

GRUP SCOLAR INDUSTRIAL CONSTRUCTII-MONTAJ BRASOV

**LUCRARE DE SPECIALITATE PENTRU OBTINEREA  
CERTIFICATULUI DE COMPETENTA PROFESIONALA**

Indrumator: prof.ing.  
Constantinescu Gabriela

AN SCOLAR 2005-2006

## **Elemente de asamblare**

Asamblarile fixe demontabile sunt acele asamblari care permit montarea si demontarea repetata a pieselor fara deteriorarea lor.

Asamblarile fixe demontabile se pot grupa in functie de de elementele folosite la asamblare in:

- asamblari prin pene si caneluri;
- asamblari cu conuri;
- asamblari prin cuie cilindrice si conice;
- asamblari cu elemente elastice;
- asamblari prin filet.

## **Asamblari prin pene**

Realizarea unei imbinari prin pene longitudinale depinde de tipul ei, adica, daca imbinarea respectiva este cu strangere sau fara strangere.

La montarea penelor cu strangere trebuie ca pana sa adere strans pe fundul canalului arborelui si pe cel a butucului, fetele sale laterale sa aiba jocuri. Inainte de inceperea montarii pieselor se va face un control atent al canalului de pana, prin verificarea cu micrometrul. De asemenea, se va face un control atent al pozitionarii suprafetelor ca inclinatiile sa coincida, deoarece in caz contrar, butucul va avea o pozitie dezaxata fata de arbore, iar la executarea imbinarii, pana si canalul din butuc, cu calibrul de intersectie la ambele capete ale butucului. Pana se introduce in canal prin presare, cu dispozitive speciale, evitandu-se lovirea cu ciocanul, ce poate produce deteriorari ale penei sau ale peretilor canalului.

O imbinare cu strangere se demonteaza prin deplasarea butucului de pe locul de contact spre inaltimea mai mica a penei, iar in cazul cand butucul este fixat la capatul arborelui, prin scoaterea penei din canalul ei, iar la montarea imbinarilor cu pana fara strangere, pana la canalul arborelui cu ajustaj aderent fara joc lateral, insa cu joc intre fata lata a penei si fundul canalului din butuc.

La asezarea pe arbore, butucul nu trebuie sa oscileze pe pana si sa fie asezat exclusiv pe suprafata cilindrica a arborelui. In acest scop, dupa montare, se verifica jocul radial al butucului, care trebuie sa se incadreze in limitele prescrise pentru imbinarea respectiva. La demontare, pentru scoaterea penelor din canal, se prevede o gaura filetata in pana, in ea introducandu-se un surub avand o portiune filetata mai mare decat grosimea penei, astfel incat varful surubului, rezemandu-se de fundul canalului si continuand sa fie insurubat, produce ridicarea penei.

## **Asamblari prin caneluri**

Montarea se incepe cu verificarea atenta a canelurilor la ambele piese imbinate. Pe suprafata canelurilor nu trebuie sa existe: turtiri, bavuri, muchii ascutite, iar partile frontale ale arborelui si ale butucului trebuie sa fie neaparat prevazute cu tesituri, pentru a se evita orice gripare in timpul montarii.

Suprafetele care vin in contact se ung. Imbinarile mobile cu caneluri au, de obicei, ajustaj alunecator, semiliber sau larg si se monteaza manual.

Imbinarile se monteaza prin presarea butucului dupa incalzirea pana la 80-120° C inainte de introducerea lui pe arbore. Nu se admite imbinarea pieselor cu caneluri prin lovirea cu ciocanul, intrucat se poate dezaxa butucul, iar canelurile pot fi zgariate.

Dupa montare, imbinarile se verifica in privinta batailor, iar imbinarile mobile, in privinta excentricitatilor si a oscilatiilor.

## **Asamblari cu conuri**

In general, imbinarea se realizeaza prin introducerea unei piese cu o portiune conica intr-o alta piesa avand aceeasi conicitate.

Principala problema pe care o ridica realizarea unei asemenea imbinari consta in verificarea portiunilor conice ale pieselor ce se asambleaza.

O eventuala neconcordanța a conicitatilor pieselor duce la slabirea imbinarii si la neasigurarea etanseitatii.

Controlul se poate face cu ajutorul verificatoarelor: calibre pentru buca conice si sabloane pentru conuri exterioare.

O metoda de control simpla si foarte raspandita consta in vopsirea conului cu albastru de metil, frecat cu ulei mineral si vaselina, formand un strat de 1-2 mm grosime, ducand la eroarea maxima a unghiului de circa 24", ceea ce nu depaseste limitele admise, chiar in cazul unei precizii normale.

Intrucat continuitatea stratului de vopsea se apreciaza cu ochiul liber, este bine ca la imbinarile precise, controlul sa fie completat si cu utilizarea sabloanelor si a calibrelor. Daca in urma controlului se constata ca apar mici nepotriviri intre conicitatile pieselor, se poate elimina defectul printr-o rodare a pieselor. Nepotrivirile importante se inlatura prin prelucrarea mecanica a uneia dintre piese, daca este posibil, sau prin inlocuirea uneia sau ambelor piese.

In cazul in care imbinarea se realizeaza prin strangere, introducerea unei piese in cealalta se face prin presare sau prin lovire.

## **Asamblari prin cuie cilindrice si conice**

Asamblarea prin cuie nu ridică probleme deosebite legate de pregătirea pieselor și de imbinarea propriu-zisă. Prelucrarea gaurilor în care se vor introduce cuiele este necesar să se facă cu mare atenție, pentru că de coincidența acestor gauri în piesele de prelucrat depinde realizarea poziției reciproce corecte a pieselor asamblate.

La asamblarea cu cuie conice și uneori cilindrice este bine ca, atât gaurirea cât și alezarea locasului, să se execute concomitent în ambele piese ce vor fi fixate prin cuiul respectiv.

### **Asamblari cu elemente elastice**

Imbinarea pieselor cu ajutorul elementelor elastice reprezintă una dintre cele mai simple metode de asamblare, în cea ce privește ușurința cu care se execută și timpul redus necesar operației de asamblare.

Asamblarea reprezintă o imbinare de tip bratară elastică utilizată la prinderea barelor de susținere din mijloacele de transport pentru persoane, cum ar fi troleibuze, autobuze vagoane, etc. Realizarea imbinării nu ridică probleme deosebite. Piese se poziționează în poziția de strângere prin introducerea cu joc sau cu frecare a piesei cuprinse în bratară elastică și strângerea suruburilor.

Capșele elastice sunt piese din tablă, profilate funcție de configurația pieselor asamblate. Imbinarea se realizează prin apăsarea capșelor în ferestre speciale prevăzute în peretii pieselor asamblate.

Datorită destinderii capșei după apăsare, piesele sunt solidarizate. Acest tip de asamblare este utilizat, de obicei, în cazul pieselor din tablă, benzi, profile, în special în producția de serie.

### **Asamblari prin filet**

Asamblările prin filet reprezintă cele mai răspândite imbinări demontabile, datorită numeroaselor avantaje pe care le prezintă: montare și demontare ușoară; posibilitatea transmiterii unor eforturi mari; siguranța în funcționare; posibilitatea realizării filetului pe organe de asamblare separate (suruburi, prezoane, piulite), dar și pe piesele care se assemblează.

Organele de mașini compuse, subansamblele și ansamblele, realizate cu ajutorul organelor de asamblare demontabile, pot fi montate și demontate ulterior, fără distrugerea organelor de asamblare și a pieselor asamblate, ori de câte ori este necesar. Deși, în general, sunt mai scumpe decât asamblările nedemontabile, de multe ori, datorită condițiilor impuse de realizarea pieselor, ansamblelor și subansamblelor de montare, de întreținere, de deservire etc., sunt utilizate asamblările demontabile.

Asamblările demontabile pot fi: filetate, prin stifturi sau bolturi, prin pene longitudinale, prin caneluri pe contur poligonal profilate, prin strângerea proprie, cu bratară elastică, cu clema, prin strângere pe con, cu inele tronconice etc.

### **Asamblari filetate si transmisii surub-piulita**

## **Caracterizare; Clasificare; Domenii de folosire**

Asamblarile filetate sunt asamblari demontabile, realizate prin intermediul a doua piese filetate, conjugate, una filetata la exterior - denumita surub, iar piesa conjugata, filetata la interior poate fi o piulita sau alta piesa cu rol functional de piulita. Aceste asamblari pot fi folosite pe scara larga in constructia de masini, peste 60 % din piesele unei masini avand filete, datorita avantajelor pe care le prezinta: realizeaza forte de strangere mari; sunt usor de montat si de demontat, necesitand forte exterioare mici; sunt sigure in exploatare; sunt ieftine deoarece se executa in intreprideri specializate, in productie de masa; sint interschimbabile, fiind standardizate pe scara internationala; asigura conditia de autofixare.

Dintre dezavantaje, se pot enumera: filetul, prin forma sa este un puternic concentrator de tensiuni; nu se pot stabili cu precizie marimile fortelor de strangere realizate; necesita o asigurare suplimentara impotriva autodesfiletarii.

Asamblarile filetate dintre doua sau mai multe piese pot fi realizate astfel cu surub, montat cu joc sau fara joc si piulita, cu un surub insurubat in una din piese, cu prezon si piulita.

### **Transmisile surub-piulita**

Sunt transmisii mecanice, care transforma miscarea de rotatie in miscare de translatie, concomitent cu transmiterea unei sarcini.

Se folosesc in constructia masinilor-unelte: strunguri, masini de frezat, prese si la mecanismele de ridicat cricuri, platforme, datorita avantajelor pe care prezinta: transmit sarcini mari; functioneaza fara zgomot; indeplinesc conditia de autofranare. Cele mai importante dezavantaje sunt: randament redus; constructie complicata a piulitelor care preiau jocul dintre spire.

Elementul determinant al transmisiilor surub-piulita este cupla elicoidala, care poate fi cu frecare de alunecare sau cu frecare de rostogolire, cuple elicoidale cu bile.

Transmisile surub-piulita au randament ridicat, dar nu asigura autofranarea, fiind utilizate la masini unelte si la unele mecanisme de directie a autovehiculelor. Transformarea miscarii de rotatie in miscare de translatie poate fi realizata astfel: surubul executa miscarea de rotatie, iar piulita miscarea de translatie la masini-unelte, cricuri cu parghii etc.

Surubul executa ambele miscari, de rotatie si de translatie in cazul cricului simplu, telescopic, ca si surubul secundar al cricului cu dubla actiune. In cazul preselor cu surub actionate manual etc., piulita executa micarea de rotatie, iar surubul miscare de translatie, iar pentru cricul cu piulita rotitoare, surubul principal al cricului cu dubla actiune etc. Piulita executa ambele miscari de rotatie si de translatie la constructiile care necesita o rigiditate, obtinuta prin incastrarea surubului.

### **Modul de generare a filetului**

Daca se infasoara, pe o suprafata directoare-cilindrica sau conica, exterioara sau interioara, un plan inclinat cu un unghi anumit, se obtine pe acea suprafata o linie elicoidala numita elice directoare, pe care aluneca un profil oarecare, numit profil generator, iar urma lasata de acesta defineste spira filetului.

Insurubarea si desurubarea consta, practic, in deplasarea piulitei pe elicea directoare care este de fapt un plan inclinat, infasurat pe o suprafata de revolutie, rezulta deci o analogie functionala intre filet si planul inclinat, in sensul ca fenomenele care au loc la insurubare-desurubare sunt aceleasi ca la respectiv coborarea unui corp pe un plan inclinat.

### **Scule folosite la montarea si demontarea suruburilor-piulitelor**

Pentru realizarea unei imbinari filetate este necesar sa se aplice un cuplu asupra unuia dintre cele doua elemente prevazute cu filet. Pentru aplicarea acestui cuplu se folosesc unelte construite functie de configuratia partii de actionare a organelor filetate. Aceste unelte pot fi clasificate pe baza formei partii de prindere, in: chei fixe utilizate la montarea suruburilor, a piulitelor sau a pieselor filetate, avand parti de prindere poligonale hexagonale, patrute sau rotunde cu caneluri, cu gauri ele sunt destinate strangerii unui anumit organ de asamblare surub sau piulita caracterizat de o dimensiune precisa - deschiderea cheii - marcata pe corpul cheii in apropierea partii de prindere:

- chei reglabile utilizate la montare si demontarea suruburilor, piulitelor si a pieselor avand parti de prindere poligonale. Prin deplasarea partii mobile de cea fixa, deschiderea cheii se poate modifica dupa necesitati;
- chei speciale, destinate montari si demontari suruburilor si piulitelor obisnuite sau speciale;
  - chei dinamometrice;
  - chei limitatoare, folosite pentru strangerea suruburilor si piulitelor si masurarea momentului de rasucire la primele, respectiv limitarea fortei de strangere la ultimile;
  - surubelnite, destinate montarii si demontarii suruburilor cu crestatura sau cu locas in cruce;
  - surubelnite cu decuplare automata, asemanatoare cheilor limitatoare, pentru suruburi cu cap crestet.

### **Montarea si demontarea prezoanelor**

Datorita absentei capului de strangere, montarea unui prezon constituie o operatie mai dificila decat cea a suruburilor. Pentru a se asigura o buna functionare a prezoanelor se va acorda cu atentie deosebita operatiilor de gaurire si filetare a gaurilor astfel incat sa se asigure perpendicularitatea dintre axa prezonului si suprafetele piesei in care el este prins. Pozitia corecta a prezonului se poate verifica cu ajutorul echerului. Prezoanele se pot monta cel mai simplu cu ajutorul a doua piulite, rotindu-se cu cheia piulita superioara.

Acest procedeu prezinta dezavantajul ca la demontarea piulitelor se slabeste si strangerea prezonului in corpul piesei. Mai indicata este folosirea piulitei hexagonale inalte care se insurubeaza liber in capul prezonului si se blocheaza cu un surub de fixare. Prezonul se insurubeaza prin rotirea piulitei cu cheia, iar pentru scoaterea piulitei se slabeste mai intai surubul de fixare, dupa care piulita se poate desuruba usor. Pentru insurubarea rapida a prezonului se folosesc chei speciale. Pentru demontarea prezoanelor se poate folosi o cheie asemanatoare insa la care taietura din bucsa este inclinata invers decat in cazul precedent. Daca in cursul montarii sau al demontarii un prezon se rupe in interiorul piesei, scoaterea lui poate reprezenta o problema destul de dificila.

Dar deasupra suprafetei piesei ramane o parte din prezon, se incearca prinderea lui cu scula oarecare, in vederea desurubarii sau sudarii pe el a unui maner. Daca ruperea s-a produs sub nivelul suprafetei piesei, atunci se practica o gaura in prezon si se incearca desurubarea lui cu ajutorul unui dorn conic cu muchi ascutite, introdus in aceasta gaura. Daca acest lucru nu se poate, se distruge prezonul prin prelucrarea cu scantei electrice sau o gaurire cu burghiul, urmand sa se fileteze ulterior un diametru mai mare.

### **Montarea si demontarea pieselor asamblate cu suruburi si piulite**

Pentru obtinerea unei imbinari corecte este necesar sa se foloseasca elemente filetate fara defect. De aceea piesele care se asambleaza, impreuna cu organele de asamblare vor fi supuse unui control amanuntit. Asamblarea propiu-zisa se realizeaza astfel:

- se centreaza piesele asamblate astfel incat sa ocupe pozitia reciproca corecta. Acest lucru se obtine prin insasi forma pieselor asamblate daca ele nu permit decat o singura pozitie de montaj, sau prin urmarirea unor repere care marcheaza pozitia reciproca corecta, in cazul in care sunt posibile mai multe pozitii;
- se introduc pe rand toate suruburile si se insurubeaza cu mana in gaurile filetate sau se prind usor piulitele;
- se strang definitiv imbinarile, actionandu-se asupra suruburilor si a piulitelor.

In cazul in care asamblarea se realizeaza cu mai multe suruburi cazul flanselor, al chiulaselor etc., trebuie sa se urmareasca cu atentie obtinerea unei strangeri uniforme, actionarea suruburilor facandu-se in cruce si progresiv. Pentru aceasta dupa ce piulitele sau capetele suruburilor au luat contact cu suprafata piesei, se strang in doua etape realizandu-se strangeri de circa 30-40 % in prima etapa si strangerea definitiva urmata de un control in cea de a doua. Teoretic o imbinare filetata trebuie sa reziste in timpul functionarii solicitarii la care este supusa fara a se desface. Practic, din cauza deformatiilor elementelor asamblarii, in special in situatia solicitarii cu eforturi variabile piulitele se autodesfac, punand in pericol asamblul respectiv.

Pentru prevenirea autodesfacerii piulitelor se folosesc in practica numeroase sisteme de asigurare prezentate deja in cadrul disciplinei "Organe de masini".

### **Imbinari filetate speciale**

O categorie aparte de imbinari filetate sunt cele realizate in vederea asamblarii pieselor de grosime mica, de exemplu cele confectionate din tabla.

Intrucat este greu sa se execute un filet in una din piesele montate, din utilizarea unor piulite elastice confectionate din tabla subtire sau din material plastic. Adeseori aceste piulite se livreaza infasurate in rulouri, continand de fapt banda stantata in vederea obtinerii piulitelor. In cazul care este necesara asamblarea unor piese fara ca sa existe posibilitatea introducerii unei piulite la interior sau sa se execute un filet in piese, se pot folosi imbinarile cu suruburi si cu piulite deformabile.

### **Elemente constructive ale suruburilor, piulitelor si saibelor**

Forma suruburilor si a piulitelor de miscare depinde de destinatia acestora la masinile-unelte sau la mecanismele surub-piulita de ridicat etc. Domeniile si conditiile functionale foarte variate in care sunt utilizate suruburile si piulitele de fixare au determinat o mare varietate de solutii constructive ale acestora.

In functie de forma constructiva si de domeniul de utilizare suruburile de fixare pot fi: suruburi obisnuite; prezoane; stifturi filetate; suruburi speciale.

### **Suruburi obisnuite cu cap**

Suruburile obisnuite cu cap sunt ansamble formate prin intermediul unei piulite sau direct intr-una din piese, diversitatea constructiva a acestora fiind determinata de forma capului, tijeii si a varfului.

Principala forma constructiva a capului suruburilor si cea mai utilizata este surubul cu cap hexagonal, deoarece necesita cel mai redus spatiu pentru manevrare cu cheia fixa la montare, respectiv la demontare.

La montari si demontari repetate se utilizeaza suruburile cu cap patrat, deoarece suprafata de contact dintre capul surubului si cheia este mai mare si se asigura o durabilitate ridicata a asamblarii. Capul suruburilor poate fi prevazut cu prag intermediar, pentru micșorarea concentratorului de tensiuni reprezentat de trecerea de la diametrul tijeii la capul surubului direct sau cu guler.

In cazul asamblarii unor piese din material moale cum ar fi aluminiul, lemnul si altele, pentru micșorarea presiunii pe suprafata de asezare, cand se doreste un aspect exterior cat mai elastic al asamblarii, se recomanda utilizarea suruburilor cu cap cilindric sau semirotund, semiinecat, inecat care se introduce partial sau total, intr-un locas executat in piesa de asamblat.

Suruburile cu cap cilindric sunt prevazute, pentru antrenare, cu hexagon interior in cazul unor forte de strangere mari sau cu crestatura pentru surubelnita, in cazul unor forte de strangere mici. La cele cu hexagon interior, rezistenta cheii este mai redusa decat a tijeii surubului, eliminandu-se astfel posibilitatea ruperii acesteia. Suruburile cu cap semirotund, semiinecat si inecat sunt prevazute cu locas pentru surubelnita obisnuita, iar in

cazul unor montari si demontari frecvente, cu locas pentru surubelnita in forma de cruce folosindu-se la dimensiuni mici si la forte de strangere mici.

La automobile se folosesc si suruburi cu cap cilindric, cu locas pentru surubelnita cu sase crestaturi, ca si la dispozitivele de inchidere a usilor.

Pentru nu a permite rotirea surubului, la strangerea piulitei cu cheia, suruburile cu cap bombat sunt prevazute cu o portiune de forma patrata sau cu o proeminenta sub forma de nas care deformeaza materialul piesei asamblate.

La forte de stangere mici, se folosesc suruburile cu cap striat care se strang cu mana libera.

## **Forma tijei suruburilor**

Prezoanele sunt suruburi filetate la ambele capete si se utilizeaza in cazul cand materialul piesei nu asigura o durabilitate suficienta filetului, la montari si demontari frecvente sau cand, din considerente constructive, nu se pot folosi piulite.

Prezoanele pot avea tija nefiletata de acelasi diametru cu tija filetata sau mai mica, lungimea de insurubare in piesa fiind functie de materialul piesei (otel, fonta, aluminiu).

## **Stifturile filetate**

Stifturile filetate sunt suruburi fara cap, filetate pe toata lungimea si se folosesc pentru a impiedica deplasarea relativa a unor piese, fiind solicitate la compresiune pentru montare si demontare. Stifturile sunt prevazute la un capat cu locas pentru crestatura pentru surubelnita sau cu hexagon interior.

Varful stifturilor poate fi tesit, folosit pentru forte laterale mici si piese cu pereti subtiri sau conic, cu cap si varf conic respectiv, folosite pentru forte laterale mici si medii, cu cep cilindric sau conic, folosite pentru forte laterale mai mari, cu con interior folosite pentru ghidarea unor bile la diverse dispozitive de blocare. Varfurile conice, cilindrice si combinate necesita executarea unor locasuri intr-una din piesele asamblate.

## **Suruburile speciale**

Suruburile speciale, destinate unor situatii specifice, cuprind suruburile cu cap ciocan si suruburile cu ochi utilizate la dispozitive inele, surub de ridicare utilizate la ridicarea si manevrarea subansamblelor si ansamblelor, cu ajutorul macaralelor, suruburile pentru fundatii utilizate pentru fixarea ansamblelor pe fundatie, un capat al acestora ingropandu-se in betonul fundatiei, iar celalalt fiind prevazut cu filet, pentru montarea unei piulite, suruburile pentru lemn fiind autofiletante, iar suruburile pentru tabla utilizate la asamblarea tablelor de la caroseriile automobilelor.

## **Piulitele de fixare**

Piulitele de fixare se executa intr-o mare varietate de forme constructive, principalele tipuri fiind piulita hexagonala obisnuita sau cu guler, piulita patrata, piulita crenelata, piulita hexagonala cu suprafata de asezare sferica care permite centrarea piulitei pe suruburi si este utilizata la montarea rotilor autovehiculelor, piulita rotunda cu caneluri utilizata pentru fixarea axiala a inelelor interioare ale rulmentilor. Piulita rotunda, cu gauri frontale sau radiale, piulita fluture si piulita striata utilizate pentru forte de strangere mici sunt manevrate cu mana libera.

## **Saibele**

Saibele, numite si rondelle se folosesc pentru micșorarea presiunii pe suprafata de sprijin a piulitei sau pentru asezarea corecta a piulitei, cand suprafata de sprijin este neprelucrata sau inclinata. Saibele pot fi plate, de forma circulara sau de compensare, de forma patrata, pentru profile sau respectiv. Saibele de compensare asigura perpendicularitatea intre suprafata de asezare a piulitei si axa surubului.

## **Asigurarea asamblarilor filetate impotriva autodesfiletarii**

Desi filetele suruburilor de fixare indeplinesc conditia de autofixare, sarcinile variabile si cu soc vibratil si diferentele de temperatura au ca efect reducerea frecarii din asamblarile si in final autodesfacerea acestora pentru a se evita acest fenomen, asamblarile filetate si se asigura suplimentar impotriva autodesfacerii. La baza solutiilor constructive de asigurare utilizate in constructia de masini stau urmatoarele principii:

- marirea fortelor de frecare dintre elementele asamblarii;
- utilizarea de elemente suplimentare, care impiedica rotirea piulitei fata de surub;
- deformatiile locale ale materialului surubului si/sau piulitei, sau aplicarea de adaos de material, de regula puncte de sudura.

## **Asigurarea asamblarilor filetate prin marirea fortei de frecare**

Asigurarea asamblarilor filetate prin marirea fortei de frecare dintre elementele asamblarii poate fi obtinuta prin marirea fortei de apasare axiale sau radiale, si a coeficientului de frecare sau prin marirea simultana a fortei de apasare si a coeficientului de frecare.

Unul din cele mai vechi mijloace de asigurare il constituie folosirea unei contrapiulite rigide sau, in ultimul timp, a unei contrapiulite elastice. La strangere cu cheia a contrapiulitei, surubul se alungeste suplimentar, spirele piulitei si ale contrapiulitei apasand in sensuri opuse asupra spirelor surubului, marindu-se in acest fel forta axiala din asamblare. Contrapiulita este mai incarcata decat piulita, deci ar trebui sa aiba o inaltime mai mare, pentru evitarea inversarii lor la montaj, piulita si contrapiulita se executa de inaltime egale. Aceasta asigurare este neeconomica datorita dublarii numarului de piulite si a maririi lungimii surubului.

In cazul piulitei elastice, executata din otel de arc, forta axiala suplimentara este obtinuta prin deformarea elastica a contrapiulitei in cazul in care este necesara o forta de strangere mica (de exemplu la asamblarea caroseriilor din tabla ale automobilelor). Piulita

si contrapiulita se inlocuiesc cu o piulita din tabla cu autoasigurare. Acest tip de piulita executata din otel de arc, se deformeaza elastic la insurubarea surubului si creaza o forta axiala in tija acestuia, dintii piulitei care indeplinesc rolul de filet se comprima si apasa pe filetul surubului. Marirea frecarii poate fi obtinuta si prin cresterea fortei radiale de apasare a piulitei pe surub. O astfel de asigurare se obtine prin utilizarea unei piulite sectionate stransa cu ajutorul unui surub. Marirea concomitenta a fortei axiale si a coeficientului de frecare dintre piulita si piesa pe care acesta se sprijina, se obtine prin utilizarea saibelor elastice.

Cea mai utilizata saiba elastica este saiba Grower care asigura mentinerea fortelor de frecare in filet chiar si in cazul actionarii unor sarcini axiale variabile. Saibele Grower sunt executate astfel incat colturile taieturii sa permita strangerea piulitei dar sa se opuna desurubarii acesteia. Se executa saibe Grower pentru filet dreapta si filet stanga, fiecare putand avea capetele rasfrante. Saibele elastice plane, cu dinti exteriori, cu dinti interiori precum si cele conice cu dinti exteriori sunt frecvent utilizate la asigurarea asamblarilor filetate din componenta automobilelor. Asigurarea asamblarilor filetate prin marirea coeficientului de frecare din filet poate fi obtinuta cu ajutorul piulitelor sau a suruburilor cu insertii elastice nemetalice de obicei nylon, insertii care se deformeaza elastic in timpul insurubarii.

### **Filetele de fixare**

Filetele de fixare se utilizeaza la asamblarile filetate, iar filetele de miscare la transmisiile surub-piulita; filetele de masurare sunt folosite la aparatele de masura de exemplu la micrometre iar filetele de reglare se folosesc pentru pozitionarea relativa a unor elemente din constructia dispozitivelor sau a masinilor-unelte. In general filetele de fixare se executa cu un singur inceput, iar filetele de miscare cu unul sau mai multe inceputuri. Filetele cu mai multe inceputuri au un randament mai ridicat, dar exista pericolul sa nu se mai indeplineasca conditia de autofranare. In cazul filetelor cu mai multe inceputuri intre pasul real al unei spire si pasul aparent al filetelor exista o relatie in care se reprezinta numarul de inceputuri, prin urmare la filetele cu mai multa inceputuri cursa, deplasarea axiala corespunzatoare unei rotatii complete este mai mare.

Filetele obisnuite se executa cu sensul de infasurare dreapta, filetele cu sensul de infasurare stanga se utilizeaza numai atunci cand acest sens este impus de conditiile de functionare, de exemplu la cricurile cu dubla actiune, la cricurile cu parghii cu doua piulite, la unele suruburi de reglare.

### **Filetele metriche**

Au dimensiunile masurate in milimetri, sunt standardizate, fiind utilizate cu precadere in constructia de masini, cele masurate in toli fiind utilizate pentru reparatiile masinilor din import si pentru filetarea tevilor.

### **Filetele cilindrice**

Filetele cilindrice au cea mai mare raspandire, filetele conice fiind utilizate cand se impun conditii mai stricte asupra etanseitatii sau pentru compensarea uzurii spirelor

filetelor pieselor conjugate. Filetele conice pot fi executate cu profilul filetelui perpendicular pe axa surubului sau perpendicular pe generatoarea conului.

Utilizarea filetelor cu pas mare normal sau fin este impusa de destinatia filetelui si de caracteristicile acestuia. Astfel, in cazul utilizarii unor filete cu pas mare, se imbunatatesc randamentul, dar exista pericolul sa nu se mai indeplineasca conditia de autofranare. Cand se utilizeaza filete cu pas fin, cursa surubului se micsoreaza, ceea ce favorizeaza folosirea acestora ca filete de masurare sau de reglare, in plus, la aceste filete, creste rezistenta tijei surubului. Ca urmare a maririi diametrului interior al filetelui se indeplineste foarte bine conditia de autofixare datorita micsorarii unghiului de inclinare al spirei filetelui, scazand insa rezistenta spirei.

## **Caracterizarea principalelor tipuri de filete**

### **Filetele triunghiulare**

Filetele triunghiulare sunt folosite ca filete de fixare deoarece asigura o buna autofixare. Profilul filetelui este un triunghi echilateral pentru filetele metrice si un triunghi isoscel. pentru filetul Whitworth, masurat in toli. Filetele metrice se pot executa cu pas normal sau cu pas fin.

Forma fundului filetelui surubului poate fi dreapta sau rotunjita, rotunjire ce micsoreaza concentratorul de tensiuni, mai ales in cazul actionarii unor sarcini dinamice. Filetul in toli pentru tevi care se executa cu pas fin, cu fundul si varful filetelui rotunjite, fara joc la fundul filetelui, este folosit pentru fixare si etansare, se noteaza prin G diametrul interior al tevii, in toli de exemplu pentru o teava cu diametrul interior de  $\frac{1}{2}$ " notatia va fi G  $\frac{1}{2}$ ".

### **Filetul patrat**

Filetul patrat se utilizeaza ca filet de miscare, profilul filetelui fiind un patrat cu latura egala cu jumatate din pasul filetelui. Desi are cel mai ridicat randament se utilizeaza numai transmiterea unor sarcini mici deoarece spira are rigiditate si rezistente reduse. Un alt dezavantaj al filetelui patrat il constituie centrarea nu prea buna a piulitei fata de surub. Se executa numai prin strunjire, cu productivitatea relativ scazuta. Poate avea pas mare, normal sau fin.

### **Filetul trapezoidal**

Filetul trapezoidal se utilizeaza ca filet de miscare, profilul filetelui fiind un trapez, obtinut prin tesirea unui triunghi isoscel cu un unghi de  $30^\circ$ . El are randamentul mai redus decat filetul patrat si se utilizeaza pentru transmiterea unor sarcini mari, spira filetelui fiind mai rigida si mai rezistenta decat a filetelui patrat. Asigura o centrare buna intre piulita si surub, motiv pentru care acest profil este cel mai frecvent utilizat la transmisile surub-piulita. Se executa cu pas mare, normal sau fin, putand fi prelucrat prin frezare cu productivitate mare.

### **Filetul Rotund**

Filetul rotund are profilul din drepte racordate cu arce de cerc, fiind obtinut din profilul trapezoidal de  $30^\circ$ , prin rotunjirea varfului si fundului filetului. Acest profil asigura filetului o rezistenta sporita la oboseala, fiind utilizat datorita acestui avantaj ca filet de miscare, in cazul unor sarcini dinamice, in conditii grele de exploatare, fiind utilizat la cuplele vagoanelor de calatori si de marfa, fiind nevoie de rezistenta mare la tractiune.

## **Forme si cauze de deteriorare a elementelor filetate surub-piulita**

Cercetarile experimentale si analiza asamblarilor filetate distruse au condus la concluzia ca formele de deteriorare a organelor de asamblare filetate sunt ruperea tijeii surubului si distrugerea filetului piulitei sau surubului.

Cauza principala care conduce la ruperi este oboseala materialului datorata actiunii unor sarcini variabile si favorizata de rezistenta unor puternici concentratori de tensiuni. In cazul unor sarcini statice, ruperile apar mai ales ca urmare a prelucrarii mecanice necorespunzatoare a pieselor filetate sau a montarii si explotarii incorecte a acestora. Considerand ca tensiune de baza tensiunea din tija nefiletata a surubului, in sectiunile cu concentratori de tensiuni apar valori de tensiuni mai mari de cinci ori decat tensiunea de baza, cea mai mare tensiune si, ca urmare cea mai mare parte a ruperilor apare in zona primei spire a surubului in contact cu piulita.

Concentrarea tensiunilor in aceasta zona se explica prin distributia neuniforma a sarcinii intre spirele in contact ale surubului si piulitei, prima spira preluand peste  $1/3$  din sarcina iar a zecea spira mai putin de  $1/100$  din aceasta sarcina. In plus tensiunile care apar in tija surubului au valori maxime in zona de la fundul filetului, acestea provocand si ruperile spirelor filetului. Celelalte zone cu frecventa a ruperilor mari este zona de trecere de la tija la capul surubului, concentratorul de tensiuni din aceasta zona fiind tocmai diferenta de dimensiuni si raza de racordare cu care se realizeaza trecerea. Organele de asamblare filetate se pot deteriora si datorita unor sarcini suplimentare cauzate de impreciziile de executie si de montaj.

Transmisile surub-piulita ies din functiune, in primul rand, datorita uzarii flancurilor spirelor filetului.

Pentru a preintampina deteriorarea organelor de asamblare filetate si transmisilor surub-piulita, trebuie sa se calculeze, conform regimului de solicitare, atat tija surubului cat si spirele filetului. In plus trebuie luate masuri tehnologice si constructive pentru diminuarea concentratorilor de tensiuni.

## **Norme de tehnica securitatii si igiena a muncii in tehnologia confectiilor metalice**

Protecția muncii, tehnica securității și igiena muncii constau din măsuri pentru asigurarea celor mai bune condiții de muncă, evitarea accidentelor și prevenirea îmbolnăvirilor.

Protecția muncii în țara noastră este o problemă de stat. Ocrotirea sănătății tuturor persoanelor încadrate în procesul de producție este reglementată prin legi și se cheltuiesc fonduri importante pentru acest scop.

Industria confecțiilor metalice ușoare pentru construcții cere o serie de măsuri specifice, adaptate la natura producției. Securitatea și igiena muncii se realizează atât prin măsuri organizatorice, cât și prin contribuția nemijlocită a activului de producție.

Muncitorilor recent încadrați în producție trebuie să li se facă instructaj substanțial, să nu se aprobe nici o avansare într-o categorie superioară de salarizare a celor care nu cunosc temeinic regulile de protecție a muncii.

În cele ce urmează se dau indicații generale care trebuie respectate în producția confecțiilor metalice.

În general, accidentele pot fi evitate dacă se ține seama de forma și dimensiunile materialelor prime folosite, de lungimea profilelor și a barelor, a tablelor subțiri debitate și nedebitate etc.

Depozitarea materiilor prime, a elementelor debitate, la operațiile interfazice trebuie să se facă prin stivuire, prin așezarea lor pe postamente, spre a împiedica alunecarea lor. Trebuie evitată aglomerarea materiilor prime, a semifabricatelor, a produselor finite la locul de muncă. Deșeurile trebuie strânse și evacuate imediat din jurul mașinilor.

Locurile de trecere ca: drumurile de acces și de circulație, coridoarele, trebuie să fie permanent libere, să nu se permită depozitarea materialelor pe ele. Podeaua atelierelor trebuie să fie netedă, orice deteriorare sau denivelare trebuind reparată astfel încât, la trecerea mijloacelor de transport, să nu se piardă echilibrul obiectelor transportate, care să devină surse de accidente.

Profilurile lungi trebuie legate cu cabluri de oțel în vederea transportului. La mașinile de debitat: foarfece, ghilotine, prese excentrice, dispozitivele de îngrădire și protecție montate în jurul mașinii trebuie corect construite și montate pentru a nu fi cauza accidentelor.

Sculele manuale trebuie să fie permanent în perfectă stare. Cozile de ciocan trebuie să fie împănate și capătul dălților să fie fără floare. Metodele de lucru improvizate sau periculoase pot fi sursă de accidente. La lucrări de montaj se impune folosirea centurii de siguranță.

Folosirea echipamentelor de protecție: palmarele, căștile, ochelarii și genunchierele sudorilor, capacele și ecranele de protecție a polizoarelor, intră în obligația muncitorilor care nu trebuie să execute o lucrare ce nu le-a fost încredințată.

Calificarea insuficientă a muncitorilor poate avea urmări grave, iar instructajul de protecția muncii făcut formal sporește pericolul de accidente.

Aplicarea tuturor măsurilor tehnico-organizatorice privind protecția muncii trebuie să fie permanent verificată de către organele de conducere, șefii de echipe, maiștrii și inginerii. Oboseala poate provoca slăbirea organismului, sporește stângăcia și imprudența mișcărilor și impune intercalarea pauzelor în desfășurarea procesului de muncă.

Poziția corectă a corpului în timpul lucrului este deseori neglijată, înălțimea menghinei trebuind corelată cu înălțimea muncitorului.

Efectul dăunător al vibrațiilor sculelor care se transmit corpului uman se micșorează prin folosirea tampoanelor și amortizoarelor (cazul uneltelor pneumatice portabile).

Pentru micșorarea zgomotului se vor folosi antifoane de cauciuc ce dau rezultate bune în protecția fonică.

Aparatele și instalațiile electrice, în special aparatele electrice de sudură nu trebuie înghesuite sau amplasate necorespunzător. Nu se sudează în atmosferă cu umiditate ridicată (în aceste condiții chiar și curentul de joasă tensiune putând provoca accidente mortale).

Instalațiile și sculele electrice vor fi corect construite și în perfectă stare de funcționare, iar legarea acestora la pământ este una din regulile de protecția muncii și tehnica securității.