

Metode, tehnologii și mijloace de realizare a asamblării prin încheiere

Îmbinările prin încheiere se realizează cu ajutorul unor **adezivi** pe bază de materiale sintetice și sunt utilizate în construcția de aparate, mecanică fină, dar și în construcția de mașini grele. Aproape toate metalele și aliajele pot fi încheiate între ele sau cu aproape orice material nemetalic – lemn, cauciuc, sticlă, plută, materiale plastice, ceramică, beton. Îmbinările rezultate sunt impermeabile și etanșe la presiune și la vid, iar stratul intermediar de clei are proprietăți de amortizare a vibrațiilor, de insonorizare și de izolație electrică. Dacă este necesar, prin amestec cu pulbere de nichel sau de argint, asemenea straturi pot deveni bune conducătoare de electricitate. Îmbinările prin încheiere sunt sensibile la încovoiere, șocuri, umiditate, radiații, temperatură, acțiunea unor agenți chimici, „îmbătrânire”, ceea ce, în timp conduce la pierderea calităților mecanice ale îmbinării.

Adezivii sunt materiale se pot prezenta sub formă de lichide, paste sau pulberi. Adezivii se clasifică după următoarele criterii:

a) din punct de vedere aplicativ.

- adezivi structurali - pentru rezistență mecanică bună;
- adezivi nestructurali – pentru suprafețe de lipire mari nesolicitate mecanic;

b) după temperatura de asamblare:

- cu priza la rece - se realizează la temperatura mediului ambiant, necesită dispozitive de fixare și au timp mare de uscare;
- cu priza la cald - se usucă la anumite temperaturi și necesită dispozitive de încălzire;

c) din punct de vedere chimic:

- adezivi organici;
- adezivi anorganici;
- elastomeri;
- rășini termoplastice;
- rășini termorigide.

Asamblările prin încheiere sunt asamblări nedemontabile ce se realizează folosind un adeziv interpus între suprafețele pieselor care se assemblează. Asamblarea prin încheiere se poate face la cald sau la rece, cu sau fără presare.

Avantaje asamblării prin încheiere sunt următoarele:

- tensiunile sunt distribuite uniform, fără concentratori de tensiune;
- sunt asamblări cu elasticitate bună, rezistente la îndoire, șocuri termice și vibrații;
- se pot folosi la o varietate mare de materiale;
- în anumite condiții, se obțin asamblări etanșe;

- se pot asambla table sau materiale foarte subțiri, sub 0,5 mm;
- sunt bune izolatoare termice și electrice;
- sunt neutre din punct de vedere magnetic;
- ansamblurile au greutate redusă;
- nu necesită temperaturi înalte la operația de lipire.

Dintre **dezavantaje** pot fi enumerate:

- temperatura de regim este cuprinsă în general între 80-120 °C; ,
- timpul de realizare a asamblării este relativ mare, mai ales pentru adezivii cu priza la rece;
- pentru adezivii cu priza la cald sunt necesare dispozitive de fixare-presare și surse de căldură;
- calitatea asamblării depinde de respectarea strictă a tehnologiei;
- soluțiile constructive sunt limitate datorită rezistenței scăzute la desprindere prin cojire;
- controlul defectelor se poate face numai distructiv;
- necesită condiții speciale de protecție a muncii datorită toxicității adezivilor;
- la adezivi apare fenomenul de îmbătrânire în timp.

Procesul realizării legăturilor prin încheiere se explică prin fenomenul de aderență, care apare între adeziv și suprafețele pieselor. Această aderență poate fi:

- de natură mecanică;
- datorată tensiunii superficiale;
- forțelor Van der Waals;
- datorată coeziunii interioare a straturilor de adezivi.

Materialul folosit la încheiere se numește **adeziv** sau **clei**. El este format din:

- material de baza si liant;
- solvent;
- material de umplutura;
- catalizator.

Materialele de bază asigură rezistența cleiului și constituie partea principală a masei lui. Din această categorie fac parte:

- rășini termorigide sau duroplaste (rășini fenolfolmaldehidice, epoxidice, poliesteri nesaturați, resorcină), caracterizate prin rețeaua spațială a moleculelor și ireversibilitatea procesului de înmuiere- întărire la încălziri și răcirii repetate;
- rășini termoplastice (rășini vinilice, nylon), cu molecule dispuse în fibre liniare, formând „lanțuri” de molecule care suportă înmuieri și întrăriri repetate în funcție de variația temperaturii, trecând succesiv prin stările elastică, plastică sau vâscoasă;
- elastomeri (compuși de tipul cauciucului natural sau sintetic), care au proprietăți similare rășinilor termoplastice dar sunt mai elastice.

Solvenții sunt materiale care modifică vâscozitatea cleiului în vederea aplicării sale sub forma unor straturi uniforme și continue.

Materialele de umplură (prafuri minerale, oxizi de metal, fibre), îmbunătățesc calitățile fizico-mecanice ale cleiului, măbind rezistența și vâscozitatea stratului dar micșorând contracția și dilatarea termică.

Catalizatorii (rășini termorigide, substanțe acide sau bazice, săruri, compuși pe bază de sulf), au rolul de acceleratori ai procesului de solidificare.

Tehnologia încheierii. Pentru o asamblare de calitate trebuie respectate operațiile recomandate. În general, etapele ce trebuie parcurse pentru o asamblare prin încheiere sunt următoarele;

1. *pregătirea suprafețelor* - prin curățare chimică sau mecanică și asperizarea prin același tip de metode ca la lipire;
2. *pregătirea adezivului*;
3. *aplicarea adezivului* - se face cu șpaclul, pensula sau role, pentru unicate, iar pentru producția de serie mare prin pulverizare;
4. *uscarea prealabilă a stratului de adeziv*;
5. *asamblarea* - suprapunere, montare în dispozitive de presare, încălzire în funcție de recomandări;
6. *curățarea asamblării* - prin ștergere sau cu solvenți;
7. *controlul asamblării*- prin ciocănire, ultrasunete sau încercări distructive.

În prezent există și se utilizează cu bune rezultate o mare varietate de cleiuri cu proprietăți fizico-mecanice foarte variate în funcție de componența lor. Astfel, cleiurile duroplastice (din rășini sau din cauciuc și rășini), au în general o bună rezistență la tracțiune, la forfecare, la oboseală prin încovoiere dar au o slabă rezistență la desprindere (cojire). Cleiurile termoplastice (în unele compoziții pe bază de rășini), dimpotrivă, au o slabă rezistență la oboseală dar suportă pe perioade scurte de timp, solicitări mari de tracțiune și de forfecare. Cleiurile termoplastice pe bază de cauciuc au rezistență redusă la tracțiune și forfecare dar au rezistență ridicată la desprindere. În principiu, la îmbinările prin încheiere cu adezivi trebuie avută în vedere rezistența redusă a cleiului față de cea a pieselor metalice la același tip de solicitare. De asemenea, se impune luarea unor măsuri constructive care să diminueze vârfurile de tensiuni ce pot apare în îmbinările prin încheiere. Astfel, îmbinarea cap la cap a tablelor conform fig. 1.a, nu este recomandabilă deoarece stratul de clei suportă o sarcină mult mai redusă decât metalul și necesită mărirea substanțială a suprafeței de contact.

Dintre îmbinările prin încheiere cu suprapunere simplă, varianta cu margini teșite (fig.1.d), este superioară celei cu margini drepte (fig.1.c) deoarece favorizează trecerea mai lină a liniilor de forță. Dintre îmbinările cu eclise (fig.1.e,f,g), varianta din fig. 1.g. este mai favorabilă din punct de vedere al rezistenței mecanice deoarece elimină solicitările suplimentare la încovoiere și reduce la minimum vârfurile de tensiuni. Îmbinarea cu o singură eclisă (fig.1.e) introduce solicitări suplimentare datorită

asimetriei iar îmbinarea cu două eclise cu margini drepte (fig.1.f) menține efectele de concentrare a tensiunilor. Îmbinarea prin încheiere cu dublă suprapunere (fig.1.h), pe lângă o simetrie a încărcării și buna utilizare a materialului, asigură elasticitatea îmbinării și un preț scăzut.

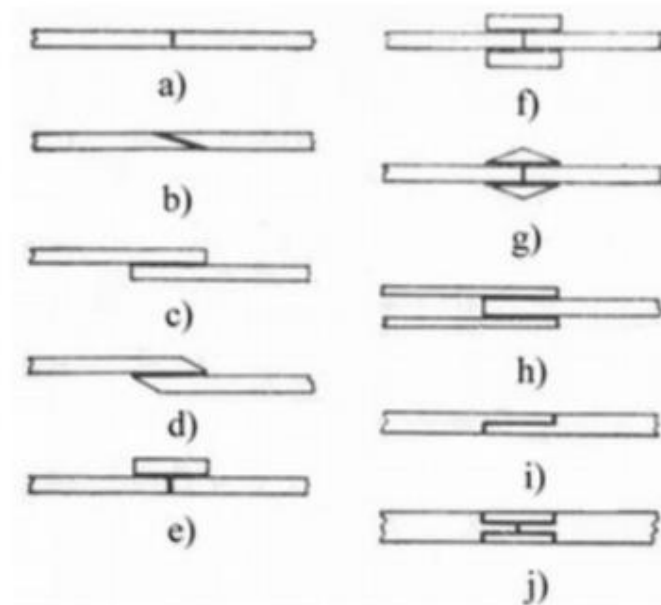


Fig.1. Tipuri de îmbinări prin încheiere

Soluțiile constructive în trepte cu sau fără eclise (fig.1.i,j) sunt mai scumpe iar datorită pragurilor are loc o reducere importantă a capacității de încărcare la sarcină a îmbinării. În fig.2. sunt indicate variante constructive de îmbinare prin încheiere a tuburilor de grosimi egale sau diferite, supuse acțiunii forțelor axiale sau momentelor de răsucire.

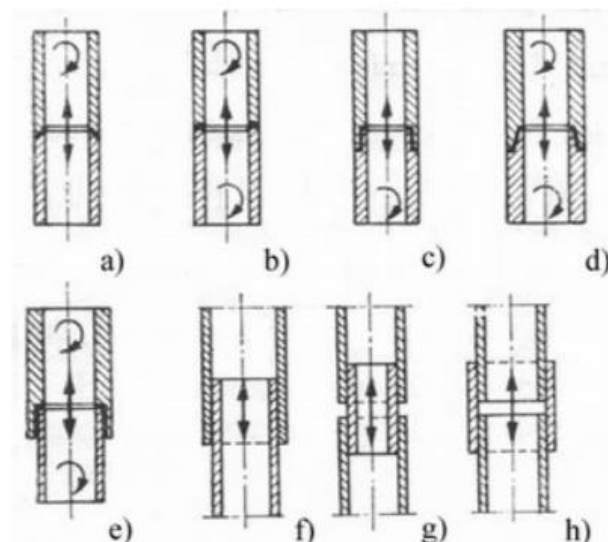


Fig.2. Îmbinări prin încheiere a țevelor

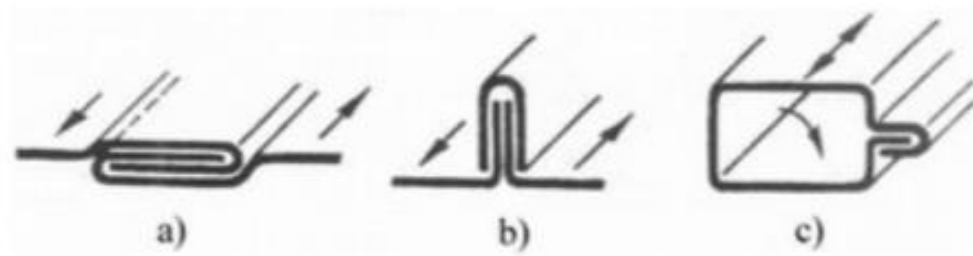


Fig.3. Îmbinare cu falț prin lipire

Frecvent îmbinarea prin încheiere a tablelor subțiri este combinată cu fălțuirea acestora (fig. 3), în scopul îmbunătățirii caracteristicilor de rezistență mecanică, etanșeitate, etc. În alte situații, se îmbină efectul îmbinării prin încheiere cu efectul îmbinării prin șanț și pană (fig.4.), rezultând de asemenea o îmbunătățire a caracteristicilor mecanice.

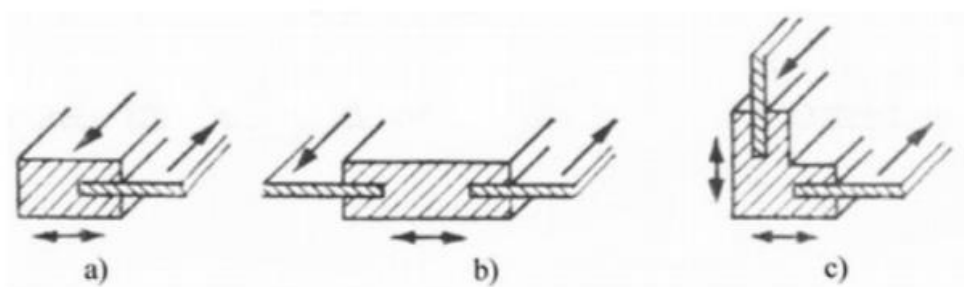


Fig.4. Îmbinare cu șanț și pană

Pentru preluarea solicitărilor de desprindere (cojire), uneori se combină îmbinările încheiate cu îmbinări realizate prin nituire, sudare prin puncte sau chiar asamblări cu șuruburi, ceea ce conduce la îmbunătățirea caracteristicilor mecanice (prin creșterea rigidității îmbinării), dar și la creșterea prețului de cost.