

ASAMBLAREA, ÎNTREȚINEREA ȘI REPARAREA MAȘINILOR ȘI INSTALAȚIILOR

Manual pentru clasa a 12-a

AUREL CIOCÎRLEA-VASILESCU
MARIANA CONSTANTIN

filiera tehnologică / profilul tehnic / specializarea mecanic

liceu  2000

Cuprins

Partea I: ASAMBLAREA MAȘINILOR ȘI INSTALAȚIILOR	3
Capitolul 1: Noțiuni de bază ale procesului de asamblare	4
1.1. Noțiuni generale	4
1.2. Elemente ale asamblării	4
1.3. Elaborarea procesului	5
Capitolul 2. Tehnologii de asamblare nedemontabilă	16
2.1. Noțiuni generale	16
2.2. Asamblări prin presare	16
2.3. Asamblări prin nituire	20
2.4. Asamblări prin sudare	26
2.5. Asamblarea prin lipire	30
2.6. Asamblarea prin încheiere	32
Capitolul 3. Tehnologii de asamblare demontabilă	34
3.1. Asamblări prin filet	34
3.2. Asamblări prin pene	37
3.3. Asamblări prin caneluri	38
3.4. Asamblări prin știfturi	39

Capitolul 4. Tehnologii de asamblare specifice unor organe de mașini și mecanisme	40
4.1. Asamblarea lagărelor	40
4.2. Asamblarea osiilor și arborilor	47
4.3. Asamblarea mecanismelor pentru transmiterea mișcării	50
4.4. Asamblarea mecanismelor în mișcare de rotație	54
Capitolul 5. Construcții metalice	58
5.1. Caracteristici ale construcțiilor metalice	58
5.2. Condiții de utilizare a construcțiilor metalice	59
5.3. Materiale utilizate în construcțiile metalice	59
5.4. Clasificarea construcțiilor metalice	61
5.5. Tehnologia de execuție a construcțiilor metalice	63
Partea a II-a: ÎNTREȚINEREA ȘI REPARAREA MAȘINILOR ȘI INSTALAȚIILOR	77
Capitolul 6. Întreținerea mașinilor și instalațiilor	78
6.1. Generalități. Tipuri de mașini și instalații	78
6.2. Uzarea mașinilor și instalațiilor	78
6.3. Lucrări de întreținere a mașinilor și instalațiilor	82
Capitolul 7. Repararea mașinilor și instalațiilor	90
7.1. Lucrări de reparații	90
7.2. Recepția mașinilor și instalațiilor după reparații	98
7.3. Măsuri de tehnica securității muncii la întreținerea și repararea mașinilor și instalațiilor	99
Teste recapitulative	101
Teste pentru recapitulare finală	104
Bibliografie	110

NOȚIUNI DE BAZĂ ALE PROCESULUI DE ASAMBLARE

1.1. Noțiuni generale

Majoritatea aparatelor, mașinilor și instalațiilor se compun dintr-o serie de piese și subansambluri. În foarte multe cazuri, acestea trebuie să se încadreze în anumite limite de abateri dimensionale, care țin atât de construcție, dar și de modul în care ele lucrează împreună.

Asamblarea este îmbinarea a două sau mai multe piese definitiv prelucrate într-o anumită succesiune, astfel încât ele să formeze un produs finit care să corespundă din punct de vedere tehnic scopului pentru care a fost proiectat.

Procesul de asamblare reprezintă etapa finală a procesului tehnologic și este executat în general în aceeași întreprindere în care au fost executate piesele. În situații speciale, asamblarea (sau asamblarea parțială) se face la locul de utilizare a produsului.

Procesul tehnologic de asamblare cuprinde totalitatea operațiilor de îmbinare a pieselor, verificare a poziției lor și recepția după asamblarea definitivă, având drept scop final obținerea unui produs care să corespundă în totalitate activității pentru care a fost proiectat.

Operația de asamblare reprezintă partea procesului tehnologic de montare care se execută la același loc de muncă de către un singur muncitor sau de o echipă de muncitori, pentru obținerea unui subansamblu sau pentru reunirea mai multor subansambluri.

Operația de asamblare este unitatea de bază folosită la planificarea producției, iar stabilirea corectă a duratei și succesiunii operațiilor are influență directă asupra productivității și prețului de cost pe produs.

Faza de asamblare reprezintă partea de operație care se execută la o îmbinare folosind aceleași scule, dispozitive și instrumente de măsurat, aplicând aceeași metodă de lucru.

Mănuirea reprezintă mișcarea executată de muncitor în timpul pregătirii operației de montare sau în timpul montării.

Pentru faze și operații se realizează *fișe tehnologice* în care sunt prevăzute S.D.V.-urile, utilajele folosite, dar și prescripțiile de control.

1.2. Elemente ale asamblării

Mașinile și instalațiile sunt produse complexe compuse dintr-o serie de elemente de asamblare.

Piesa (sau *reperul*) este elementul cel mai simplu al asamblării și se execută dintr-o singură bucată. Asupra ei nu se aplică nici o operație de asamblare.

Piesa de bază (sau *completul*) este unitatea cea mai simplă formată din două sau mai multe piese ce sunt îmbinate într-o singură piesă.

Subansamblul este o unitate de asamblare mai complexă, compusă din două sau mai multe piese, dintre care una sau mai multe piese de bază sunt asamblate într-un tot unitar.

Ansamblul este unitatea de asamblare formată din două sau mai multe subansambluri și piese unite într-un tot unitar și având un rol funcțional bine determinat.

Mecanismul este unitatea de asamblare cu rol bine determinat din punct de vedere funcțional și care participă integral în componența utilajului sau mașinii.

Ansamblul general este reprezentat de mașina sau instalația propriu-zisă și este format din toate elementele descrise anterior. Fiecare element participă la îndeplinirea rolului pentru care ansamblul a fost proiectat.

În general, piesele nu se montează direct în ansamblul general, ci întâi sunt montate subansamblurile și mecanismele, apoi acestea împreună cu piesele de legătură formează ansamblul general.

În fig. 1.1. este reprezentată schema generală de montare a unei mașini.

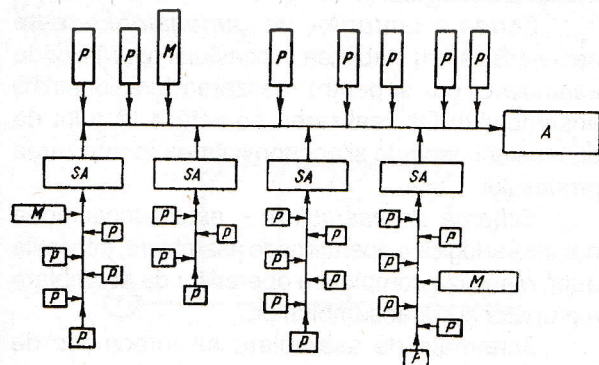


Fig.1.1. Schema generală de montare a unei mașini

1.3. Elaborarea procesului tehnologic de asamblare

Procesul tehnologic de asamblare este reprezentat de succesiunea operațiilor de montare. În cadrul procesului tehnologic sunt precizate utilajele, sculele și dispozitivele necesare, precum și aparatele de măsurat necesare, pentru a realiza un consum minim de muncă și un timp de montaj cât mai redus.

1.3.1. Elementele necesare elaborării unui proces tehnologic de asamblare

Pentru realizarea unui ansamblu în condiții optime, atât din punctul de vedere economic, cât și al condițiilor tehnice de realizare, este nevoie de următoarea documentație tehnică:

1. **Desenul de ansamblu** al produsului, care cuprinde:

- vederile și secțiunile necesare pentru înțelegerea lui;

- specificația privind numărul pieselor și subansamblurilor componente;
- dimensiunile de gabarit și dimensiunile necesare montajului;
- ajustajele realizate între piese;
- masa produsului asamblat;
- prescripții speciale de asamblare (condiții tehnice specifice).

Desenul de ansamblu va fi însoțit de desenele subansamblurilor ce trebuie realizate, precum și de desenele pieselor ce se vor monta.

2. **Fișa tehnologică** de asamblare, care cuprinde toate informațiile necesare procesului tehnologic, utilajele necesare asamblării, precum și metodele și mijloacele de control. Tot în fișa tehnologică sunt prevăzute sculele necesare montajului și timpii necesari realizării acestor operații.

3. **Programul de producție**, care cuprinde metoda de asamblare, atelierele în care se va face montajul, precum și numărul de muncitori necesari.

4. **Stabilirea** condițiilor de recepție, precum și stabilirea normelor ce cuprind date referitoare la condițiile tehnice ce trebuie îndeplinite de produs.

1.3.2. Structura unui proces tehnologic de asamblare

Un proces tehnologic de asamblare este compus din:

- operații;
- faze;
- mânuiri.

Operația este partea procesului tehnologic de asamblare care se execută fără întrerupere și care este efectuată de un singur muncitor sau de către o echipă de muncitori. Lucrarea este executată la un singur loc de muncă. Pentru o operație sunt necesare scule, metode și mijloace diverse de lucru.

Faza este o parte a operației de asamblare care se execută pentru realizarea unei singure îmbinări și pentru care se folosesc aceleași scule, dispozitive și metode de lucru.

Mânuirea este reprezentată de acțiunea desfășurată de un muncitor în timpul realizării unei faze de lucru sau de pregătire a asamblării.

Un exemplu este operația de presare manuală a unei bucșe într-un alezaj (fig. 1.2).

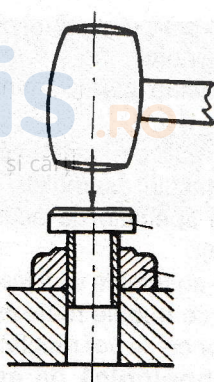


Fig. 1.2. Operația de presare manuală a unei bucșe într-un alezaj

Operația reprezentată în figură are următoarele faze:

- pregătirea pentru asamblare (introducerea prin ghidaj, centrarea);
- baterea propriu-zisă;
- controlul operației.

Pentru realizarea fazei se efectuează o serie de mânuiri (reglarea, centrarea, baterea etc.).

Trebuie amintit că toate operațiile și fazele realizate în cadrul unui proces tehnologic de asamblare sunt menționate pe o fișă specială numită **plan de operații**.

1.3.3. Noțiuni de proiectare a unui proces tehnologic de asamblare

Proiectarea unui proces tehnologic de asamblare se realizează în scopul rezolvării următoarelor cerințe:

- realizarea unei succesiuni a asamblării pieselor, subansamblurilor și a ansamblului în totalitate;
- alegerea celor mai economice procedee de realizare a operațiilor de montaj și verificare;
- stabilirea sau proiectarea utilajelor și dispozitivelor necesare la montaj, control și transport;
- stabilirea numărului de personal care va participa la realizarea ansamblului.

Orice proces tehnologic trebuie să fie astfel proiectat încât el să asigure realizarea prescripțiilor tehnice cerute de proiect, să facă posibilă realizarea normelor de precizie și rigiditate, iar costul lui să fie cât mai mic cu putință.

A) Documentele tehnologice necesare proiectării procesului de asamblare

Pentru obținerea calității ansamblurilor, dar și a unui cost scăzut, sunt necesare următoarele documente tehnologice:

Schema lanțurilor de dimensiuni – este necesară pentru stabilirea succesiunii operațiilor de asamblare, dar și pentru realizarea funcționalității ansamblului. De realizarea corectă a lanțului de dimensiuni depinde și economicitatea în realizarea produsului.

Schema de asamblare – este succesiunea naturală și logică a operațiilor de asamblare, întocmită după o analiză completă a operațiilor de asamblare a grupelor și subansamblurilor.

Schemele de asamblare se întocmesc de regulă atunci când producția este de serie sau de masă și deci asamblarea se realizează simultan la mai multe locuri de muncă și de către mai multe echipe. În cazul producției de unicate, pentru produse complicate se întocmește, de asemenea, schema de asamblare.

Pentru exemplificare, să considerăm operația de asamblare a unei roți dințate melcate pe butuc (fig. 1.3).

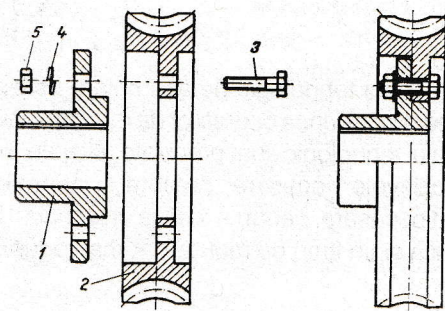


Fig. 1.3. Schema de asamblare butuc-roată melcată

Din analiza ansamblului, se observă că acesta se compune din:

- 1 – butucul roții melcate;
- 2 – roata melcată;
- 3 – șuruburi de fixare;
- 4 – inel de siguranță;
- 5 – piuliță.

Realizarea ansamblului propus spre studiu se face în modul următor: coroana melcată este îmbinată cu butucul prin intermediul flanșei, care are rol de centrare. Pentru fixarea ansamblului, prin găurile

realizate la prelucrare se introduc șuruburile de fixare (3) se montează inelul de siguranță și la sfârșit piulița.

În schema de asamblare, reperele sunt simbolizate printr-un cerc, iar legătura dintre ele prin linii. Pentru ansamblul din fig. 1.3, schema de asamblare arată ca în fig. 1.4.

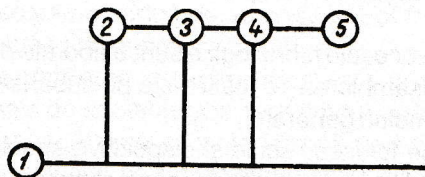


Fig.1.4. Schema de asamblare butuc-roată melcată

După ce a fost întocmită schema de asamblare se trece la realizarea de către tehnolog a fișei tehnologice și a planului de operații. Cu ajutorul acestora sunt stabilite ordinea operațiilor de asamblare și împărțirea pe faze.

Tot acum sunt stabilite utilajele de lucru, timpii necesari pentru realizarea operațiilor și a fazelor, precum și totalitatea sculelor, dispozitivelor și verificatoarelor necesare.

Fișa tehnologică este întocmită atunci când produsul este realizat în producție de unicat sau serie mică. Cu ajutorul ei se dau indicații referitoare la procesul de asamblare a mașinilor, dispozitivelor, precum și a subansamblurilor componente.

Fișa tehnologică cuprinde ordinea operațiilor fără defalcarea lor pe faze de realizare.

Planul de operații este întocmit la producția de serie și de masă. El conține în mod detaliat toate etapele ce trebuie parcurse pentru realizarea ansamblului.

Planul de operații conține un studiu în detaliu al procesului tehnologic de asamblare și este adeseori însoțit de desene pentru operații.

Planurile de operații conțin:

- numărele de ordine ale operațiilor;
- fazele succesive ale montării;
- indicații privind sculele, dispozitivele și verificatoarele necesare realizării unei operații;
- norma de timp și gradul de calificare a celui ce execută operația.

Ciclograma asamblării este o reprezentare grafică a operațiilor de asamblare în ordinea succesiunii acestora, raportate la timpul necesar executării

lor. Ele au o mare importanță la producția de serie mare, dar și în cazul asamblării pe bandă.

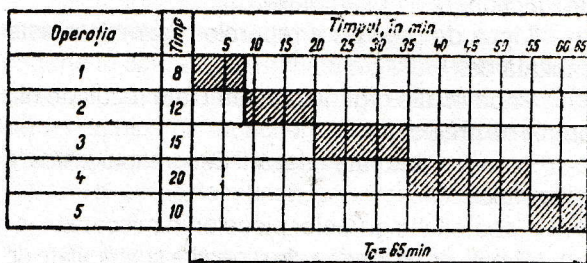
Din punctul de vedere al momentului realizării asamblărilor, acestea pot fi:

- asamblări succesive (fig. 1.5 a), când operațiile se succed;
- asamblări paralel-succesive (fig. 1.5 b), când o parte din operațiile de asamblare se realizează în același timp.

Ciclogramele indică și căile de reducere a timpului de asamblare și deci ale costului acestei operații. Aceste căi pot fi:

- reducerea timpului necesar fiecărei operații;
- suprapunerea unui număr cât mai mare posibil de operații.

a



b

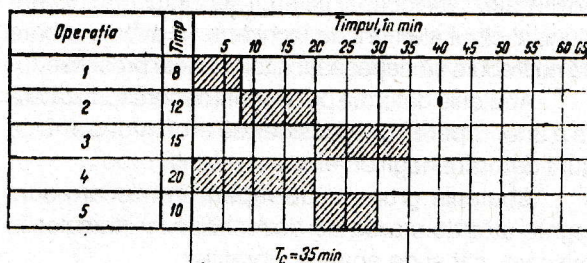


Fig.1.5. Ciclograme

B) Tehnologia realizării subansamblurilor

Sucesiunea de realizare a unui proces de asamblare este următoarea:

- alegerea pieselor;
- controlul pieselor în vederea stabilirii corespundenței dimensionale și de calitate;
- transportul pieselor la locul de asamblare;
- pregătirea pentru asamblare;
- asamblarea inițială și verificarea acestei asamblări;
- asamblarea finală;
- reglarea ansamblului și efectuarea probei de funcționare.