|  |  |
| --- | --- |
| **Domeniul de pregătire profesională** | **Mecanică** |
| **Calificarea profesională** | Toate calificările profesionale din domeniul de pregătire profesională Mecanică, liceu și învățământ profesional |
| **Modul** | ASAMBLĂRI MECANICE |
| **Clasa** | a X-a |

**1. Realizaţi un eseu cu tema ”Metode de asamblare” după următoarea structură:**

1. Definirea noţiunii de asamblare;
2. Enumerarea tipurilor de procese de producţie şi precizarea a minim trei caracteristici pentru fiecare tip;
3. Descrierea metodei interschimbabilităţii totale;
4. Compararea a două metode de asamblare, prin minim trei trăsături caracteristice;
5. Argumentarea afirmaţiei “Asamblarea mobilă cu ritm impus este considerată metoda cea mai perfecţionată de asamblare”.

**NIVEL: dificil**

**Barem de corectare**

**Se acceptă orice formulare corectă care respectă următoarele idei principale:**

**a. Procesul tehnologic de asamblare** cuprinde totalitatea operaţiilor de îmbinare a pieselor, de verificare a poziţiei lor relative şi de recepţie după asamblarea definitivă, având drept scop obţinerea unui produs care să corespundă în totalitate activităţii pentru care a fost proiectat.

**b. La asamblare se deosebesc trei tipuri de procese de producţie;**

**▶ producţia individuală** (minim 3 caracteristici )

- se aplică în ateliere de prototipuri, cât şi în cele de reparaţii

- necesită personal cu calificare superioară

- durata ciclului de fabricaţie este mare

- se folosesc scule şi dispozitive universale

- suprafaţa mare de producţie

**▶ producţia de serie** (minim 3 caracteristici )

- se repetă la anumite intervale de timp

- procesele tehnologice sunt elaboarte detaliat

- se folosesc scule şi dispozitive speciale

- necesită personal cu calificare superioară

- ciclul de fabricaţie este scurt şi creşte productivitatea

**▶ producţia de masă** (minim 3 caracteristici )

- operaţiile de asamblare sunt divizate

- procesele tehnologice sunt elaboarte detaliat

- se folosesc scule şi dispozitive speciale cât şi maşini specializate

- necesită personal cu specializare maximă

- productivitate maximă

- investiţii mari în utilaje

**c. Metoda interschimbabilităţii totale** asigură îmbinarea componentelor fără a fi necesară o prelucrare sau o ajustare suplimentară. Piesele nu sunt selecţionate, jocul sau strângerea rezultând după asamblare în toleranţele prescrise**.**

**d.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Metoda interschimbabilităţii totale** | **Metoda interschimbabilităţii parţiale** |
| Piesele se execută cu toleranţe foarte mici | Piesele se prelucrează cu toleranţe mai largi |
| Valoarea toleranţei elementului de închidere este egală cu suma celorlalte elemente ale lanţului de  dimensiuni | Elementele de închidere ce rămân în afara preciziei prescrise sunt ajustate sau se reglează cu compensatoare |
| Nu necesită calificare înaltă a muncitorilor | Necesită calificare ridicată a muncitorilor |
|  |  |

**e. Asamblarea mobilă cu ritm impus** este considerată metoda cea mai perfecţionată de asamblare deoarece are o productivitate ridicată, înlătură timpii morţi pentru deplasarea sculelor şi a dispozitivelor şi reduce costurile

**2. Realizați un eseu cu tema "Procesul de asamblare", după următoarea structură:**

1. Definirea asamblării şi a procesului de asamblare
2. Descrierea fiecărui document tehnologic necesar proiectării procesului de asamblare;
3. Precizarea condiţiilor impuse proiectării unui proces tehnologic de asamblare.

**NIVEL: mediu**

**Barem de corectare**

**Se acceptă orice formulare corectă care respectă următoarele idei principale:**

* + 1. **Definirea asamblării şi a procesului de asamblare**

**Asamblarea** este îmbinarea a două sau mai multe piese definitiv prelucrate , într-o anumita succesiune astfel încât 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 aceeasi intreprindere in care au fost executate și piesele. În situaţii speciale, asamblarea finală (sau cea parţială) se face la locul de utilizare a produsului.

* + 1. **Documentele tehnologice necesare realizarii operatiei de asamblare**

Documentele tehnologice necesare proiectării procesului de asamblare sunt: **fişa tehnologică, planul de operaţii, ciclograma asamblării.**

**Fişa tehnologică** este întocmită atunci când produsul este realizat în producţie de unicat sau în serie mică. Cu ajutorul ei, se dau indicaţii referitoare la procesul de asamblare a maşinilor, a dispozitivelor, precum şi a subansamblurilor componente. Fişa tehnologică cuprinde ordinea operaţiilor, fără defalcarea lor pe faze de realizare.

**Planul de operaţii** este întocmit la producţia de serie şi de masă. El conţine în mod detaliat toate etapele ce trebuie parcurse pentru realizarea ansamblului.

Planul de operaţii conţine un studiu în detaliu al procesului tehnologic de asamblare şi este adeseori însoţit de desene pentru operaţii.

Planurile de operaţii conţin:

* + - * numerele de ordine ale operaţiilor;
      * fazele succesive ale montării;
      * indicaţii privind sculele, dispozitivele şi verificatoarele necesare realizării unei operaţii;
      * norma de timp şi gradul de calificare a celui ce execută operaţia.

**Ciclograma asamblării** este o reprezentare grafică a operaţiilor de asamblare, în ordinea succesiunii acestora, raportate |a timpul necesar executării lor. Ele au o mare importanţă la producţia de serie mare, dar şi în cazul asamblării pe bandă.

* + 1. **Proiectarea unui proces tehnologic de asamblare** se realizează în scopul rezolvării următoarelor cerinţe:
       - realizarea unei succesiuni a asamblării pieselor, subansamblurilor şi a ansamblului în totalitate;
       - alegerea celor mai economice procedee de realizare şi de verificare a operaţiilor de montaj;
       - stabilirea sau proiectarea utilajelor şi a dispozitivelor necesare la montaj, la control şi transport;
       - stabilirea numărului de personal care va participa la realizarea ansamblului.

**3. Realizaţi un eseu cu tema “Metoda interschimbabilităţii totale” cu următoarea structură:**

1. Definirea metodei;
2. Descrierea unei condiţii necesare pentru îndeplinirea interschimbabilităţii totale;
3. Precizarea unui caz în care se aplică această metodă de asamblare;
4. Indicarea a două avantaje şi a două dezavantaje ale acestei metode în comparaţie cu celelalte metode de asamblare;
5. Precizarea altor trei metode de asamblare.

**NIVEL: mediu**

**Barem de corectare**

**Se acceptă orice formulare corectă care respectă următoarele idei principale:**

**a. Metoda interschimbabilităţii totale** asigură îmbinarea componentelor, fără să fie necesară o prelucrare sau o ajustare suplimentară.

**b.** Pentru a fi îndeplinită condiţia interschimbabilităţii totale, trebuie să fie îndeplinite următoarele **condiţii:**

1. Valoarea toleranţei elementului de închidere trebuie să fie egală cu suma mărimilor toleranţelor celorlalte elemente ale lanţului de dimensiuni, suma fiind considerată în valoare absolută.
2. Piesele care fac parte din acelaşi lanţ de dimensiuni sunt executate în limitele acestor toleranţe.

**c**. Metoda interschimbabilităţii totale se recomandă în următoarele cazuri:

* + când se cere o precizie mare, la un număr mic de elemente;
  + când ansamblul conţine un nu măr mare de elemente, dar cu o precizie scăzută.

**d**. **Avantajele** acestei metode de asamblare sunt următoarele:

* este o metodă simplă şi economică, deoarece nu sunt necesare operaţii de sortare şi de ajustare a pieselor;
* la asamblare, pot fi folosiţi muncitori cu calificare relativ redusă;
* există posibilitatea înlocuirii rapide a pieselor uzate sau deteriorate, atât în timpul asamblării, cât şi în timpul exploatării;
* lucrările de normare sunt mult simplificate, existând posibilitatea introducerii unor norme tehnice precise pentru asamblare;
* prin aplicarea acestei metode, creşte mult productivitatea muncii, deci scade costul produselor.

**Dezavantajele** metodei sunt:

* metoda nu poate fi folosită la asamblarea pieselor de dimensiuni mici, atunci când este necesară respectarea unor toleranţe foarte precise;
* prin această metodă nu se pot obţine ansambluri de precizie ridicată;
* asamblarea unor piese este dificilă din cauza formei complicate.

**e.** Metoda interschimbabilitatii partiale; metoda reglării; metoda sortării; metoda ajustării

**4.** În figura de mai jos este prezentată asamblarea butuc-roată- melcată, pe elemente componente (a.) şi ansamblul final (b.). Pornind de la imaginile de mai jos, realizaţi un eseu cu tema **„ Scheme de asamblare – asamblarea butuc-roată melcată”** având următoarea structură de idei:

****

**(a) (b)**

1. Identificarea elementelor componente numerotate cu 1, 2, 3, 4, 5.
2. Definirea schemei de asamblare
3. Realizarea schemei de asamblare
4. Explicarea modului de realizare a asamblării butuc-roată melcată.
5. Enumerarea documentelor tehnologice necesare proiectării unui proces tehnologic de asamblare.

**NIVEL: dificil**

**Barem de corectare**

**Se acceptă orice formulare corectă care respectă următoarele idei principale:**

**a. Din analiza ansamblului, se observă că acesta se compune din:**

1 - butucul roţii melcate

2 - roată melcată

3 - şuruburi de fixare

4 - inel de siguranţă

5 – piuliţă

**b**. **Schema de asamblare** este succesiunea naturală sau logică a operaţiilor de asamblare, întocmită după o analiză completă a operaţiilor de asamblare a grupelor şi subansamblurilor.

**Schemele de asamblare se întocmesc,** de regulă, atunci când producţia este de serie sau de masă şi, prin urmare, asamblarea se realizează simultan, la mai multe locuri de muncă şi de cătremai multe echipe. În cazul producţiei de unicate a unor produsecomplicate, se întocmeşte de asemenea schema de asamblare.

**c.Schema de asamblare butuc - roată melcată arată astfel:**

* + 1. **Realizarea ansamblului se face în modul următor:**

Coroana melcată este îmbinată cu butucul prin intermediul flanşei, care are rol de centrare**.** Pentru fixarea ansamblului, prin găurile realizate la prelucrare, se introduc şuruburile de fixare (3), se montează inelul de siguranţă (4) şi, la sfârşit piuliţa (5).

**e**. **Documentele tehnologice întocmite în proiectarea unui proces tehnologic de asmblare sunt:**

* schiţa de asamblare
* schema de asamblare
* fişele tehnologice de asamblare
* planul de operaţii de asamblare
* ciclograma asamblării

**5. Realizați un eseu cu titlul *“Sudarea cu arc electric”* după următoarea structură de idei:**

1. Definirea operației tehnologice de sudare
2. Enumerarea elementelor asamblărilor sudate
3. Precizarea parametrilor tehnologici la sudarea cu arc electric cu specificarea unităților de măsură ai acestora
4. Specificarea funcțiilor pe care le are învelișul electrozilor.
5. Specificarea cauzelor care duc la următoarele defecte de sudură: lipsa de topire, lipsa de pătrundere, incluziuni de zgură și străpungere

**Nivel: mediu**

**Barem de corectare**

1. **Sudarea** este operatia de îmbinare nedemontabilă între două sau mai multe piese realizată prin acțiunea forțelor de coeziune ce pot aparea între atomii marginali ai pieselor care se îmbină.
2. **Elementele asamblarilor sudate sunt:** materialul de baza (MB)**,** materialul de adaos (MA)**,** cusatura(CS), rostul de sudura (RS)
3. **parametrii tehnologici la sudarea cu arc electric:** curentul de sudare I(A)**,** tensiunea arcului(V)

viteza de sudare(m/s), lungimea arcului(mm), diametrul electrodului(mm)

1. **Învelişul** prezintă următoarele funcţii: măreşte stabilitatea arcului electric, crează perdea protectoare de gaze,evitând formarea oxizilor, separă zgura din baia de metal topit, asigură răcire lentă cordonului de sudură, introduce elemente de aliere în baia de metal topit.
2. **Lipsa de topire -** geometrie necorespunzătoare; curăţire necorespunzătoare; intensitatea curentului prea mică, viteza de sudare mare; diametrul electrodului prea mic.

**Lipsa de pătrundere** - geometrie necorespunzătoare; diametrul electrodului prea mare;

**Incluziuni de zgură** - curăţire necorespunzătoare; lipsa separării zgurei;

**Străpungere** - intensitatea curentului prea mare; diametrul electrodului prea mare;

**6. Realizați un eseu cu tema *“Asamblarea prin presare”* după următoarea structură de idei:**

a. obținerea unei asamblări prin presare

b. descrierea operației de fretare

c. enumerarea asamblărilor prin deformare

d. descrierea operației de asamblare prin răsfrîngere

**Nivel mediu**

**Barem de corectare**

* 1. **Asamblarea prin presare** se obţine prin presarea a două piese, astfel încât între acestea să apară forţe de strângere care să ducă la blocarea mişcării lor relative.
  2. **Asamblarea prin fretare** se execută prin încălzirea piesei cuprinzătoare, ceea ce permite introducerea uşoară a piesei cuprinse în alezajul său, datorită fenomenului de dilatare. După ce ansamblul este răcit, este realizată strângerea prescrisă. După prelucrare la temperatura mediului ambiant, diametrul piesei interioare, *d* este mai mare decât diametrul găurii, *d.* După încălzirea piesei găurite, diametrul acesteia devine mai mare decât diametrul arborelui şi montajul devine posibil. La răcire, datorită contracţiei, piesa exterioară va strânge piesa de diametru mai mic.
  3. **Asamblări prin deformare:** prin mandrinare, prin urechi, prin răsfrângere, prin falț și prin nervurare.
  4. **Asamblările prin răsfrângere** se mai numesc şi asamblări pe contur închis; permit îmbinarea a două sau a mai multor piese, prin răsfrângerea marginilor uneia din piese peste cealaltă.Operaţia necesită o fază de pregătire, pentru îmbinările pe contur deschis, la terminarea răsfrângerii, piesele se asigură împotriva deplasărilor prin lăcuire. Metoda se aplică la piese executate din materiale metalice moi, oţel moale, aluminiu, alamă, iar piesa pe care se răsfrâng marginile trebuie să fie suficient de rezistentă.