



Ministerul, Educației, Cercetării,
Tineretului și Sportului



GRUPUL ȘCOLAR „ATANASIE MĂRIEȘCU”
LIPOVA Jud. ARAD
ROMÂNIA

Proiectul de parteneriat
LEONARDO DA VINCI



DG Educație și cultură
Programul "Învățare pe tot parcursul vieții"

Proiectul de parteneriat
LEONARDO DA VINCI
Nr. LLP-LdV/PAR/2008/RO/003

"Utilizarea sistemului calitativ în formarea profesională"

LICEU FILIERĂ TEHNOLOGICĂ
CICLU INFERIOR

CAIET DE INSTRUIRE PRACTICĂ DOMENIUL MECANICĂ

NOȚIUNI DE LĂCĂTUȘERIE GENERALĂ



NUMELE ELEVULUI.....
Cls..... An Școlar.....
Grupa..... Mastru Instructor.....

AUTORI:

PETRU MIHUȚA – Specialitatea Mecanică
EMILIA PANCU - ing. Specialitatea Mecanică Fină

CAIET DE INSTRUIRE PRACTICĂ (ATELIER)

Această lucrare își propune să vină în sprijinul elevilor de clasa a IX-a, ea nefiind excesiv teoretizată, accentul punându-se pe:

- demonstrațiile practice;
- pe prezentarea sculelor, a utilajelor și a modului de lucru.

Considerăm că definițiile simple, explicațiile amănunțite într-un limbaj accesibil combinat cu multe fotografii și schițe îl fac pe un tânăr de 14, 15 ani să înțeleagă mult mai ușor cele explicate.

De asemenea filmul de pe dvd împreună cu comentariile aferente îi va elimina elevului și ultimele neînțelegeri privind modul de lucru și de respectare a Normelor de Securitate și Sănătate în Muncă (NSSM), precum și modul de comportare în cazul Situațiilor de Urgență. (SU)

Dorim ca acest caiet să fie un adevărat ghid de instruire practică în domeniul mecanic care să-l ajute pe elev să-și formeze primele deprinderi în această meserie.

Mai dorim să conștientizăm elevul asupra pericolelor ce pot surveni în timpul lucrului cu sculele și utilajele din dotare, și să-l determinăm să folosească fără nici o reținere echipamentul de lucru și cel de protecție a muncii, pentru a evita situațiile neplăcute și a suferințelor cauzate de accidente.

Prin schițele și procesele tehnologice pe care elevul trebuie să le facă la fiecare temă încercăm să-i formăm un mod de abordare a lucrării, să-i creăm automatismele necesare meseriei de lăcătuș.

Mai dorim ca prin “concluziile” pe care elevul trebuie să le scrie la sfârșitul unei teme să înțeleagă ce i s-a cerut să facă, ce plusuri sau minusuri are, unde trebuie să mai insiste pentru a ști în orice moment nivelul la care se află.

Lipova,
20.05.2010

Echipa de proiect,

LECȚIA NR. 1

Prezentarea atelierului mecanic de instruire practică



Fig. 1

Atelierul de instruire practică este locul organizat special amenajat, dotat cu toate sculele și utilajele necesare desfășurării în bune condiții a procesului de instruire practică, cu respectarea Normelor de Securitate și Sănătate în Muncă (NSSM), precum și modul de comportare în cazul Situațiilor de Urgență. (SU)

Atelierul de instruire practică trebuie să corespundă normativelor referitoare la **microclimat** (spații, iluminat, ventilație, dotări etc.)

În spațiul destinat atelierului vor fi amplasate bancurile de lucru, mașinile și utilajele specifice meseriei fără afectarea căilor de acces.

Căile de acces vor fi marcate prin dungii de culoare contrastantă cu pardoseala.

În atelier se va asigura atât iluminatul natural cât și cel artificial astfel încât vizibilitatea să fie bună.

Temperatura va fi de 16-18 °C și umiditatea de 40-50%.

Ventilația poate fi naturală sau artificială, inclusiv aer condiționat.

Zgomotul va fi diminuat prin folosirea covoarelor de cauciuc, pâslă sau alte materiale fonoizolante.

LOCUL DE MUNCĂ

Este locul special amenajat, dotat cu toate sculele necesare desfășurării în bune condiții a procesului de instruire.

Locul de muncă cuprinde:

- Bancul de lucru (cu menghină);
- Scule de mână;
- Instrumente de măsură și control;
- Iluminat local după caz;
- Suport pentru schiță;
- Scaun;

În atelierul de lăcătușerie locul de muncă individual cuprinde:

Bancul de lucru:



Fig. 2

Bancul este confecționat din materiale solide care să-i asigure stabilitate și rigiditate. Pe bancul de lucru se montează rigid o menghină paralelă de preferință cu dispozitiv de reglare a înălțimii.

Pe bancul de lucru trebuie să fie montat un suport pentru schiță sau desen și o lampă de iluminat local.

De asemenea mai trebuie să se găsească: prisme, bride sau alte dispozitive de fixare. Bancul de lucru trebuie să fie dotat cu o placă individuală de îndreptat.



Dispozitive de fixare

Prisme
Fig. 3

Placă de îndreptat
Nicovale

1. **Scule de percuție:** Ciocane, dălți, dornuri, punctatoare și scule pentru nituit; (Lovesc sau sunt lovite);



Fig. 4

2. **Scule pentru debitat:** Fierăstrău manual (bomfaier), polizor electric manual; (Flex)



Fig. 5

3. **Scule pentru găurit:** Mașină de găurit electrică manuală, burghie, alezoare, tarozi;



Fig. 6

4. **Pile –forme diferite;**

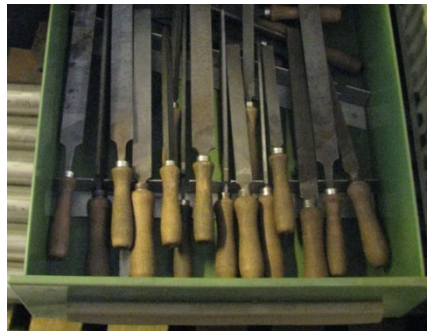


Fig. 7

5. **Instrumente de măsură și control (IMC):** șubler, micrometru, echer, raportor, ruletă, riglă, riglă de verificat planeitatea etc.



Fig. 8

6. **Instrumente folosite pentru trasat:** ac de trasat, echer, compas, riglă pentru trasat și șublere.



Fig. 9

7. **Tipuri de chei:**
- fixe;
 - tubulare;
 - inelare;
 - imbus; (cheie cu capătul profilat, hexagon sau pătrat îndoit la 90 grade ce se introduce în profilul capului de șurub)
 - trusă de chei;
 - cheie franceză;



Fig. 10

8. **Șurubelnițe:**



Fig.11

9. **Echipamente pentru lipit:**



Fig.12

A. MAȘINI ȘI UTILAJE NECESARE ATELIERULUI DE LĂCĂTUȘERIE

B1. MAȘINI DE GĂURIT

Mașină de găurit (de banc)



Fig.13

Mașina de găurit de banc se fixează pe un suport special cu șuruburi, care să-i asigure rigiditate.

Cu ajutorul acestei mașini se pot obține găuri de la ϕ 1 mm – ϕ 13 mm. (ϕ înseamnă rotund și se citește fi). Mașina de găurit este prevăzută cu o mandrină care se fixează în axul mașinii, cu un con Morse nr. 1. (Acest con Morse devine rigid în axul mașinii datorită conicității sale).

Con Morse, Mandrină, burghie, tarozi, filiere și alezoare; bușe elastice;



Fig. 14

Mașină de găurit în coordonate:



Fig.15

Mașina de găurit în coordonate este o mașină de înaltă precizie, unde piesa se fixează pe masa mașinii, iar deplasarea ei se face împreună cu masa după coordonatele date.

B2. STRUNG

Strungul este un utilaj acționat electric cu ajutorul căreia se obțin piese rotunde și prelucrări de tipul: găuriri, filetări, alezări, etc.



Fig. 16

Părțile componente ale strungului:

- PĂPUȘA FIXĂ conține roțile dințate care execută mișcarea de rotație a UNIVERSALULUI fixat în axul principal al strungului;
- UNIVERSALUL este fixat în axul principal și permite fixarea materialului ce urmează a fi prelucrat prin strângerea bacurilor cu ajutorul unui dispozitiv numit cheie de universal;

- BATIUL, cu ghidajele asigură mișcarea longitudinală a SANIEI PORT CUȚIT;
- SANIA PORT CUȚIT asigură fixarea cuțitului de strung în port cuțit și mișcarea longitudinală și transversală a cuțitului;
- PĂPUȘA MOBILĂ permite sprijinirea materialului ce urmează a fi strunjit dacă are o lungime mare cu ajutorul unui vârf rotativ precum și fixarea burghiului, alezoului, tarodului sau filierei;
- BUTOANELE DE PORNIRE / OPRIRE asigură alimentarea cu energie electrică a strungului;
- MANETA DE PORNIRE permite pornirea și oprirea motorului precum și schimbarea sensului de rotație;
- ECRANUL DE PROTECȚIE asigură lucrul în siguranță și evită accidentarea strungarului;

Strungul lucrează după următorul principiu:

UNIVERSALUL cu materialul fixat în el execută o mișcare de rotație, iar cuțitul fixat în PORT CUȚIT execută operația de așchiere.

Strung în timpul lucrului:



Fig. 17

Materialul eliminat prin strunjire se numește „SPAN” .

Pentru obținerea găurilor pe strung se folosește păpușa mobilă pe care se montează o mandrină în care se fixează burghiul. Prin rotirea universalului cu piesa și prin avansul burghiului se face operația de găurire.

Scule folosite la strung:

- Cuțite de strung;
- Burghie;
- Alezoare;
- Filiere și tarozi;
- Burghiu de centru;



Fig.18

B3. MAȘINA DE RABOTAT (RABOTEZA)

Raboteza este un utilaj cu ajutorul căreia se prelucrează piese plane pe baza următorului principiu: *piesa se fixează pe masa rabotezei, iar în berbec se fixează cuțitul de rabotat.*

Prin mișcarea de avans a berbecului se obține operația de așchiere.



Fig. 19

Rabotarea este o operație destul de puțin rentabilă.

B3. MAȘINI DE DEBITAT

Mașinile de debitat sunt utilajele cu ajutorul cărora se execută operațiile de debitare.

Clasificarea mașinilor de debitat

După felul acționării:



Fig. 20

- cu acționare manuală;
- cu acționare electrică;

Mașină de debitat tablă (ghilotină);



Fig. 21

Mod de lucru:

Cuțitul mobil “trece” pe lângă cuțitul fix, în timp ce între cele două cuțite se găsește tabla care este forfecată, datorită forței cu care cuțitul apasă materialul și a înclinației lui.

Mașină de debitat profile (tip Banzic);



Fig. 22

Funcționează pe următorul principiu:

- Se fixează piesa în menghina mașinii;
- Pânza de debitat unită prin lipire face o mișcare continuă pe o traiectorie ovală și execută debitarea.

Mașină de debitat cu plasmă:



Fig. 23



Fig. 24

Modul de lucru:

La debitarea cu plasmă se produce o supraîncălzire locală a materialului ce urmează a fi debitat, materialul topit fiind îndepărtat prin suflare cu un jet de aer puternic.

Mașină de debitat tip „Flex” (polizor electric manual cu pânză abrazivă)

Se fixează materialul în menghina mașinii, iar cu ajutorul unei pârghii flexul cu piatra abrazivă de debitat montată pe el apasă asupra materialului executând operația de debitare.



Fig. 25

Debitarea cu flexul se poate face direct fără dispozitivul de susținere a flexului prin acționarea manuală a flexului pe material.

B5. MAȘINĂ DE FREZAT

- *Clasică*: de tip FUS;



Fig. 26

Mașina funcționează pe următorul principiu: materialul se fixează pe masa mașinii, iar în axul principal se montează o sculă așchietoare numită freză care prin rotație execută operația de așchiere.

- *Modernă*: de tip CNC;



Fig. 27

Această mașină funcționează pe baza unui program dinainte stabilit automat fără intervenția lucrătorului.

B6. DISPOZITIV DE ÎNDOIT TABLĂ LA UN UNGHI DIN ÎNAINTE STABILIT (ABKANT)



Fig. 28

Abkantul funcționează astfel:

Tabla este fixată cu ajutorul dispozitivului de fixare între cele două bacuri și prin ridicarea brațului de îndoit se realizează operația de îndoire la unghiul dorit cel mai frecvent la 90 grade.

DISPOZITIVUL DE ROLUIT funcționează cu 3 valțuri:
Dispozitiv de îndoit tablă în formă rotundă de tip burlan, jgheab etc.



Fig. 29

Modul de lucru:

Tabla care urmează să fie rulată se introduce între valțuri care prin mișcarea de rotație execută operația de rulare.

Această operație poate fi executată manual cât și electric în funcție de utilaj.

Cu ajutorul dispozitivului de rulat se obține rulare a tablei.

B7. POLIZORUL

Clasificare: - clasic, fix;



Fig. 30

Părți componente:

- Motor;
- Suport pentru motor;
- Axul principal;
- Șaibe;
- Piulițe;
- Piatră de polizor;
- Apărători de protecție;
- Ecran de protecție;
- Suport pentru piesă;
- Buton de pornire / oprire;
- Cablul de alimentare;

Flex (Polizor manual) ϕ 230 mm; ϕ 125 mm; ϕ 115 mm;

Părțile componente:

- Motor acționat electric;
- Ax principal;
- Disc abraziv;
- Mâner;
- Flanșe;
- Piuliță;
- Apărătoare de protecție;
- Buton pornire / oprire;
- Cablul de alimentare;



Fig. 31

B8. APARAT DE SUDURĂ DE TIP AGREGAT DE CURENT CONTINUU

Transformator de sudură cu curent continuu, funcționează pe principiul formării arcului electric și folosește electrozi de tip bazic (au capătul vopsit cu albastru).



Fig. 32



Fig. 33

Transformator de sudură cu curent alternativ funcționează pe principiul formării arcului electric și folosește electrozi de sudură de tip Supertit Fin (au capătul vopsit cu culoarea verde).

Aparatele de sudură în mediu protejat (tip ȘTUTZ GAZ, MIG, MAG) cu CO₂, Heliu, Argon;

Aparatul de sudură funcționează pe principiul topirii materialului de bază și de adaos prin formarea arcului electric și folosește colac de sârmă de ϕ 1 mm.



Fig. 34

La operația de sudură se va folosi în mod obligatoriu masca de protecție împotriva razelor emanate în timpul sudurii.



Fig. 35

C. SCULE, DISPOZITIVE, VERIFICATOARE folosite în atelier

SDV = scule, dispozitive, verificatoare



Fig. 36

Echere diferite, riglă gradată, raportor, riglă de verificat planeitatea etc.

În atelierele mecanice folosim două tipuri de scule:

- a) **Scule cu ajutorul cărora executăm lucrările de aşchiere** (ex: **BURGHIE, ALEZOARE, TAROZI, CUŢITE DE STRUNG, FREZE**, etc.)



Fig. 37

- b) **Scule ajutătoare** de tip: **MENGHINĂ, DISPOZITIV DE FIXARE, PRISME, INSTRUMENTE DE MĂSURĂ ŞI CONTROL (IMC)** etc.

Menghina de maşină ca şi **menghina de banc** lucrează pe principiul strângerii paralele a piesei sau a materialului între cele două fălci fixă şi mobilă, doar că la rândul ei menghina de maşină este fixată pe masa maşinii. Strângerea se face cu ajutorul şurubului şi a piuliţei menghinei.

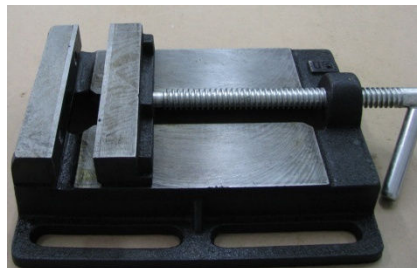


Fig. 38

IMC = Instrumente de măsură şi control cu ajutorul cărora efectuăm măsurarea şi verificarea pieselor ce urmează a fi executate conform desenului sau schiţei.

În rândul **instrumentelor de măsură** avem:

- ŞUBLERUL;
- MICROMETRUL;
- RIGLA GRADATĂ;
- RULETA;
- altele;



Fig. 39

În rândul **instrumentelor de verificat** avem:

- RIGLA DE VERIFICAT PLANEITATEA;
- ECHERE;
- RAPORTOARE;
- ŞABLOANE;
- CALIBRE;
- altele;



Fig. 40

B. ECHIPAMENTUL DE LUCRU ŞI DE PROTECŢIA MUNCII FOLOSIT ÎN ATELIER

- 1) Salopetă;
- 2) Combinezon;
- 3) Halat;
- 4) Basc sau batic;
- 5) Mănuşi;
- 6) Şorţ de piele;
- 7) Jambiere de piele;
- 8) Bocanci pentru sudor;
- 9) Mască şi ochelari de protecţie pentru sudor şi lăcătuş;
- 10) Ecrane de protecţie;
- 11) Apărătoare de protecţie;
- 12) Suport de piatră la polizor;



Fig. 41

Salopeta se compune din pantaloni și bluză și se confecționează din material numit “doc”. Combinezonul se compune din pantaloni și bluză împreună este confecționat tot din doc. Halatul se confecționează din doc și are lungimea până la genunchi.

Toate aceste trei constituie echipament de lucru și trebuie să fie bine fixate pe corp încheiate cu nasturi la fel ca și mânecile.

Bascul sau baticul constituie un echipament de protecție a picioarelor atunci când se lucrează la mașini unelte (mașină de găurit, mașină de frezat, strung).

Șorțul și mănușile din piele sunt folosite la operația de sudură și ne protejează de arsuri.

Ochelarii de protecție se folosesc atunci când lucrăm la polizor, la strung, la mașina de frezat, cu polizor unghiular (Flex) și utilajele ce nu sunt prevăzute sau nu au în stare de funcționare ecranele de protecție.

Ecranele de protecție sunt prevăzute pe mașinile unelte cu scopul de a ne proteja împotriva șpanului.

Apărători de protecția muncii sunt prevăzute pe mașinile unelte pentru a ne proteja de piesele aflate în mișcare (roți dințate, fulii, curele).

Suportul de piatră la polizor are scopul de a permite sprijinirea piesei în timpul polizării.

Distanța dintre suport și piatră nu va depăși 3 mm.

DISPOZITIVE DE RIDICAT ȘI TRANSPORT ÎN ATELIER

În atelier lucrătorul nu are voie să ridice greutăți mai mari de 20 kg, de aceea este necesar ca atelierul să fie dotat cu macara și dispozitiv de ridicat și transport (transpalet).



Fig. 42

Dispozitiv de ridicat și transport hidraulic (Transpalet):



Fig. 43

Macara acționată electric sau manual;

EVALUARE:

Definiția atelierului de lăcătușerie.

Ce scule trebuie să conțină sertarul bancului de lucru?

Ce utilaje se găsesc în atelierul de lăcătușerie?

Ce este strungul și pe ce principiu funcționează?

Ce este ABKANTUL?

Care sunt părțile componente ale polizorului?

Ce tipuri de aparate de sudură cunoașteți?

Ce SDV-uri se folosesc în atelierul mecanic?

Ce sunt IMC-urile?

Ce echipament de lucru se folosește în atelierul de lucru?

Ce echipament de protecție se folosește în atelierul mecanic?

MODUL DE COMPORTARE AL ELEVILOR ÎN ATELIERUL DE INSTRUIRE PRACTICĂ

Ținând cont de pericolele existente în atelierele de instruire practică elevii au obligația să respecte regulamentul de ordine interioară, normele de siguranță și sănătate a muncii NSSM și să acționeze corect respectând prevederile prevăzute de lege în cazul situațiilor de urgență SU.

Elevii au obligația să respecte programul de lucru.

Elevii trebuie să fie prezenți la activitate echipați regulamentar cu echipamentul de lucru în stare bună.

Elevii trebuie să folosească numai scule corespunzătoare din punct de vedere tehnic.

Elevii au obligația să folosească echipamentul individual de protecția muncii (ochelari, mănuși de protecție, șort din piele sau jambiere din piele dacă execută lucrări care necesită folosirea acestui tip de echipament).

Elevii trebuie să folosească echipamentul de protecția muncii colectiv, ecrane, apărători, dispozitive speciale de protecție, etc.

Se interzic alte activități în afara celor de instruire practică în atelier.

Elevii au obligația de-a raporta de urgență orice accident conducătorului de activitate.

Elevii au obligația de-a ajuta la eliminarea efectelor cauzate de un posibil accident.

La terminarea programului de lucru locul de muncă se va lăsa curat, sculele se vor introduce în sertar iar sertarul se va încuia.

Înainte, în timpul sau după terminarea programului de lucru se interzice fumatul în atelier, vestiar sau locuri cu grad ridicat de posibile incendii!

LECȚIA NR. 2

MATERIALE FOLOSITE ÎN PROCESUL DE PRODUCȚIE SEMIFABRICATELE

Ce sunt semifabricatele?

Semifabricatele sunt materiale, piese (produse prin turnare, ștanțare, matrițare, trefilare, laminare) ce necesită prelucrări ulterioare pentru a deveni subansamble necesare procesului de producție.

MATERIALE FOLOSITE ÎN ATELIERE MECANICE

Semifabricate din oțel:

- 1) Rotunde;
- 2) Late;
- 3) Pătrate;
- 4) Hexagonale;
- 5) Trefilate;
- 6) Table laminate;
- 7) Piese turnate;
- 8) Țevi de forme diferite: rotunde, late, pătrate;
- 9) Profile laminate Ω , U, T, L;
- 10) Plat-bande;
- 11) Piese turnate;
- 12) Piese ștanțate;
- 13) Piese matrițate (la cald sau la rece);





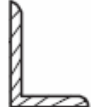









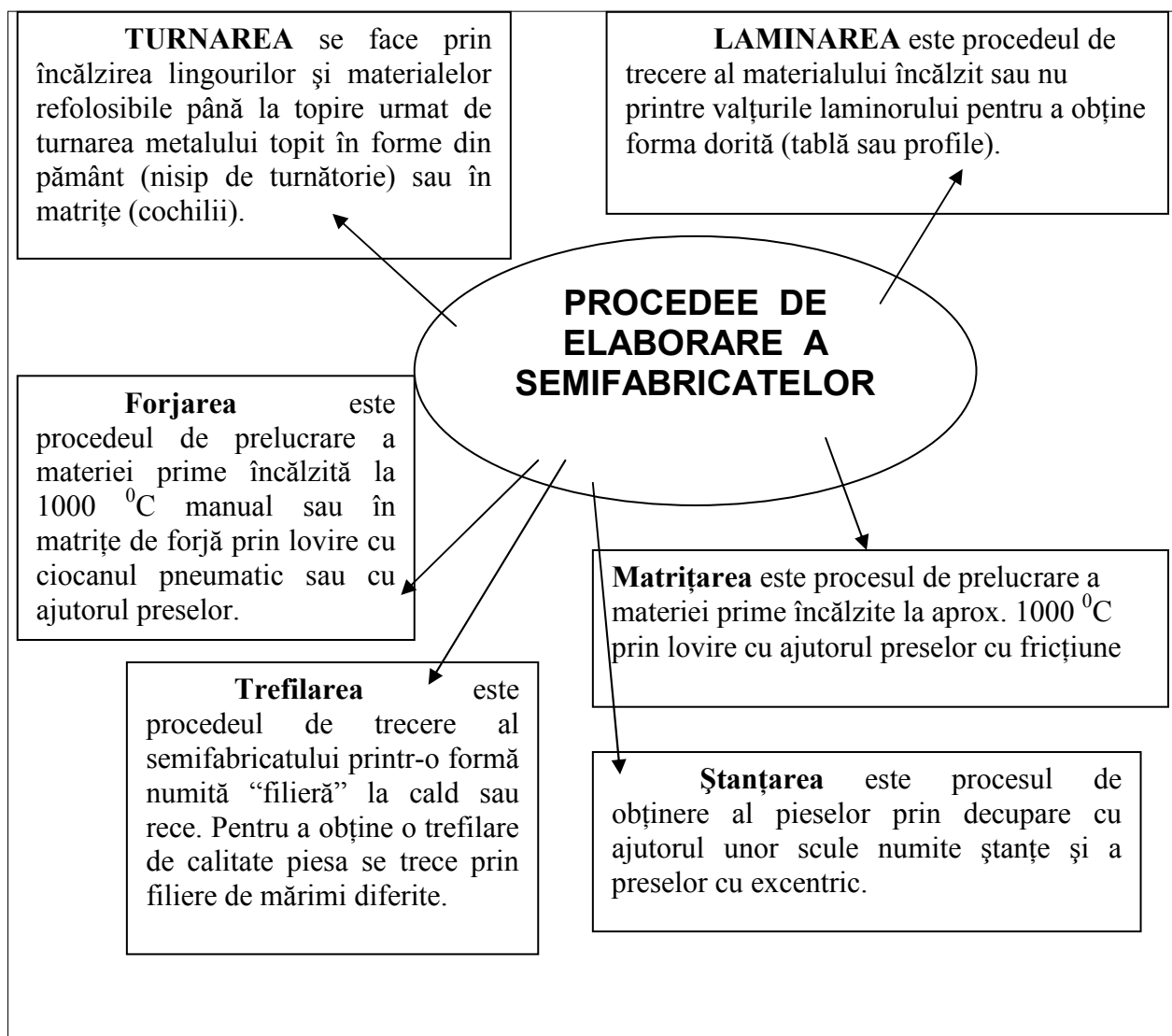
 1	 2	 3	 4	 5
 6	 7	 8	 9	 10
 11	 12	 13	 14	semifabricat LAMINAT 15
semifabricat FORJAT 16	semifabricat ȘTANȚAT 17	semifabricat MATRIȚAT 18	semifabricat TREFILAT 19	semifabricat TURNAT 20

Fig. 44



EVALUARE:

- Ce sunt semifabricatele?
- Ce profile de semifabricate cunoașteți?
- Ce este ștanțarea?
- Ce este laminarea?
- Ce este forjarea?

LECȚIA NR. 3

ORGANIZAREA ERGONOMICĂ A LOCULUI DE MUNCĂ

Ce se înțelege prin loc de muncă?



Fig. 45

Locul de muncă este locul din atelier special amenajat și utilat pentru a permite desfășurarea activității practice în bune condiții cu scopul de a obține produse necesare procesului de producție.

Bancul de lucru trebuie să fie rigid să fie dotat cu un sertar cu scule de mână cu o placă individuală de îndreptat, cu o menghină de banc, cu un suport pentru schiță și cu un scaun.

Menghina de banc poate fi clasică sau cu sistem de reglare a înălțimii în funcție de statura elevului.

După mărimea bacurilor menghina poate fi de 80 mm, 100 mm, 120 mm sau de 150 mm.



Fig. 46

Înălțimea menghinei se stabilește astfel:

- lucrătorul aflat în poziția de drepti așează cotul pe bacurile menghinei, între braț și antebraț unghiul trebuie să fie de 90° .



Fig. 47

O menghină aflată la o înălțime necorespunzătoare conduce la scăderea productivității, iar în timp provoacă deformări ale coloanei vertebrale.



Fig. 48

Poziția corectă la menghină:

1. Piciorul stâng în față;
2. Corpul puțin răsucit;
3. Piciorul drept în spate la 60-70 cm față de cel stâng (la stângaci invers);
4. Pila fixată cu mânerul în palmă și degetul arătător întins în față;
5. Degetul mare și arătător de la cealaltă mână vor prinde ușor vârful pilei;

1. Aranjarea ergonomică a SDV-urilor pe bancul de lucru;

Legenda:

1. Banc de lucru;
2. Scaun;
3. Menghină de banc;
4. Pila;
5. Suport pentru schiță;
6. Instrumente de măsură și control (șubler, ruletă, micrometru, riglă gradată, riglă de verificat planeitatea, echer, raportor);
7. Ciocan;
8. Placă individuală de îndreptat;
9. Ac de trasat (alte instrumente de trasat);
10. Punctator, dorn;
11. Daltă (alte scule pentru debitat);
12. Ferestrău manual (bomfaier);
13. Material semifabricat;
14. Piesă semifinită;
15. Plasă de protecție;

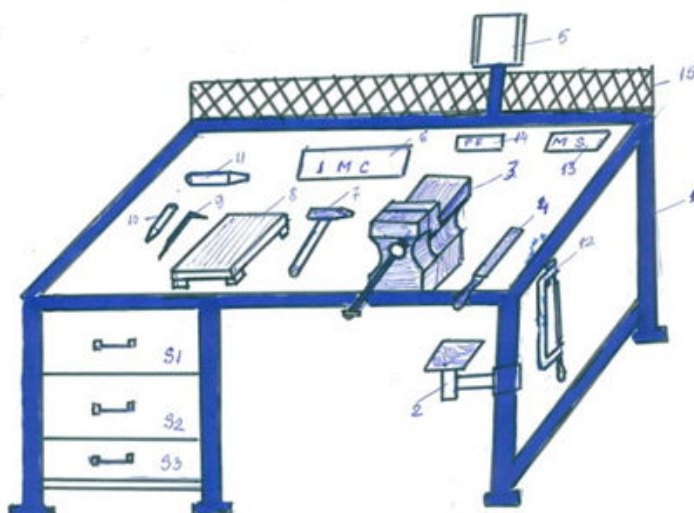


Fig. 49

S1 sertar ce cuprinde instrumentele de măsură și control (IMC).

S2 sertar ce cuprinde pile, ciocane, dălți, punctatoare, dornuri, șurubelniță.

S3 sertar ce cuprinde scule de mână acționate electric, mașină de găurit, polizor unghiular (flex), tarozi, filiere, chei fixe.

1. Pilele se aranjează în dreapta menghinei.
2. Sculele de percuție se aranjează în stânga menghinei la mijlocul mesei.
3. Instrumentele de trasat se aranjează deasupra sculelor de percuție.
4. Instrumentele de măsură și control se aranjează în partea stângă a sculelor de percuție, la mijlocul mesei.
5. Materialele (materia primă) se aranjează pe marginea mesei deasupra instrumentelor de trasat.
6. Piese finite se aranjează deasupra instrumentelor de măsură și control, la marginea mesei.

7. Sculele se vor aranja pe bancul de lucru în funcție de frecvența folosirii lor în așa fel încât să reducem numărul de mișcări inutile.

CONCLUZIE

Cu mișcări puține trebuie să obținem eficiență maximă.

Sculele mai puțin folosite la bancul de lucru și locul lor în sertar sau pe bancul de lucru:

- Fereștrăul manual (bomfaierul) se ține pe lateralul bancului de lucru pe un suport astfel încât să fie oricând la îndemână.
- Șurubelnițele se țin într-un suport fixat în interiorul sertarului pe lateral
- Foarfecul de tăiat tablă se ține tot pe lateralul sertarului pe suport
- Tarozii, filiere și port tarozii, port filierele se țin pe suport tot pe lateralul sertarului.

2. Scule frecvent folosite

Instrumentele de măsură și control:

1. Șubler;
2. micrometru;
3. riglă;
4. ruletă;
5. riglă de verificat planeitatea;
6. echere;
7. raportoare;



Fig. 50

Scule de percuție (lovesc sau sunt lovite):

- a) ciocane,
- b) dălți,
- c) dornuri,
- d) punctatoare,



Fig. 51

Scule așchietoare:

- a) Pile,
- b) Burghie,
- c) Flex,
- d) Mașină de găurit,



Fig. 52

Scule ajutătoare:

- a) Placă de îndreptat (când se folosește va fi așezată pe unul din picioarele bancului de lucru);
- b) Prisme diferite (plane sau profilate);
- c) Dispozitive de fixare (bride, paralele pentru strângere);
- d) Dispozitiv de nituit;
- e) Cheie franceză;



Fig. 53

NSSM la locul de muncă

- a) Folosirea echipamentului de lucru și de P.M. este obligatorie.
- b) Se interzice folosirea sculelor defecte.
- c) Se interzice depozitarea materialelor sau a pieselor finite pe bancul de lucru sau pe căile de acces.
- d) În sertar sculele vor fi așezate ordonat.
- e) Este obligatorie menținerea locului de muncă curat.

EVALUARE:

Ce se înțelege prin organizarea ergonomică a locului de muncă?

De ce considerați că este necesar ca menghina să fie fixată la o înălțime optimă?

De ce este obligatorie folosirea echipamentului de lucru?

LECȚIA NR. 4

NOȚIUNI GENERALE DE LĂCĂTUȘERIE PRINCIPALELE OPERAȚII DE LĂCĂTUȘERIE

I. Ce se înțelege prin lăcătușerie?

Lăcătușeria este o sumă de operații mecanice efectuate în cadrul atelierului de lăcătușerie cu scopul obținerii unor piese sau subansamble necesare procesului de producție.

II. Ce se înțelege prin atelier de lăcătușerie?

Atelierul de lăcătușerie este spațiul destinat și utilat corespunzător în vederea executării a unor lucrări sau operații de lăcătușerie de către lăcătuș cu scopul obținerii unor piese sau subansamble din cadrul procesului de producție în urma mai multor procese tehnologice.

III. Ce se înțelege prin proces de producție?

Procesul de producție este un proces complex desfășurat în vederea obținerii unui produs ce necesită unul sau mai multe procese tehnologice, de lucru, transport, verificare, control și asamblare.

IV. Ce se înțelege prin proces tehnologic?

Procesul tehnologic cuprinde totalitatea operațiilor efectuate într-o anumită ordine, cu participarea unor dispozitive și utilaje, prin care materiile prime sunt transformate în produs finit.

Procesul tehnologic este un ansamblu complex de cunoștințe, utilaje, moduri de lucru pentru realizarea unui produs finit.

Tipuri de proces tehnologic:

1. Pregătirea materialului pentru trasat;
2. Citirea desenului; pregătirea materialului pentru trasat;
3. Trasarea;
4. Prelucrarea mecanică sau manuală (îndreptare, îndoire, debitare, pilire, finisare);
5. Alte prelucrări; găuriri, alezări, filetări, etc.
6. Verificarea prelucrărilor prin comparare cu desenul folosind instrumentele de măsură și control.
7. Alte operații tehnologice.

V. Ce se înțelege prin operație tehnologică?

Operația tehnologică este parte a unui proces tehnologic, reprezintă totalitatea intervențiilor efectuate asupra unui semifabricat, la același loc de muncă fără schimbarea uneltelor sau a regimului de lucru.

Operații de Lăcătușerie

1. Curățirea materialului de oxizi sau impurități, uleri prin procedee manuale, mecanice, chimice sau termice.

2. Trasarea materialelor:

- este operația tehnologică aplicată produselor unicat sau de serie mică cu scopul obținerii prin prelucrări ulterioare a unei piese conform desenului sau schiței

3. Debitarea materialelor:

- este operația tehnologică prin care se urmărește detașarea dintr-un material a unei porțiuni necesară obținerii piesei conform desenului sau schiței prin diferite metode.

4. Îndreptarea materialelor:

- este operația tehnologică prin care se reduce la forma inițială a materialului deformat în timpul debitării, transportului sau al altor cauze. Îndreptarea se realizează mecanic sau manual.

5. Îndoirea materialelor:

- este operația tehnologică de deformare plastică a materialului manual sau mecanic, cu scopul obținerii unei piese fără detașare de material.

6. Pilirea materialelor:

- este operația tehnologică de prelucrare prin așchiere executată cu scopul obținerii unei piese conform desenului sau schiței cu ajutorul pilelor, mașinilor de pilit și a menghinelor.

7. Polizarea materialelor:

- este operația tehnologică de prelucrare prin așchiere, executată cu scopul înlăturării surplusului de material cu ajutorul polizorului și a pietrelor abrazive.

8. Găurirea materialelor:

Este operația tehnologică de prelucrare prin așchiere cu ajutorul unor scule așchietoare numite burghie, acționate de mașina de găurit. Prin această operație se obțin găuri finite sau care mai necesită prelucrări: alezarea sau filetarea.

9. Alezarea găurilor:

- este operația tehnologică de prelucrare prin așchiere a găurilor executată cu scopul obținerii unor găuri superioare calitativ sau de precizie ridicată cu ajutorul unor scule numite alezoare.

10. Filetarea:

- este operația tehnologică de prelucrare prin așchiere executată cu scopul obținerii unui arbore filetat (șurub) sau a unei găuri filetate (piuliță) cu ajutorul unor scule numite filiere sau tarozi.

11. Asamblări demontabile:

- este operația tehnologică prin care 2 sau mai multe subansamble se fixează împreună cu ajutorul șuruburilor și a piulițelor, știfturilor sau penelor.

12. Asamblări nedemontabile:

- este operația tehnologică prin care două sau mai multe subansamble sunt fixate împreună cu ajutorul niturilor, sudate sau lipite.

Nituirea:

- este operația tehnologică prin care două sau mai multe subansamble sunt fixate împreună cu ajutorul niturilor.

Lipirea materialelor:

- este operația tehnologică prin care două sau mai multe semifabricate sunt unite împreună cu ajutorul unor scule de încălzit local (ciocan de lipit, pistol cu gaze) și a materialelor de adaos, cositor, alamă, decapant.

Sudarea materialelor:

- este operația tehnologică prin care două sau mai multe piese din același material (oțel) se îmbină nedemontabil cu ajutorul aparatelor de sudură și a materialelor de adaos.

13. Finisarea suprafețelor:

- este operația tehnologică de prelucrare prin așchiere în scopul obținerii unor suprafețe superioare calitativ sau a unei precizii ridicate cu ajutorul unor scule de finisat mecanic sau manual și a unor materiale de finisat.

EVALUARE:

- Ce este debitarea materialelor?
- Ce este îndoirea materialelor?
- Ce este pilirea materialelor?
- Ce este polizarea materialelor?
- Ce este filetarea?
- Ce sunt asamblările demontabile?
- Ce este nituirea?
- Ce este sudarea?

LECȚIA NR. 5

INSTRUMENTE DE MĂSURĂ ȘI CONTROL (IMC)

Ce sunt instrumentele de măsură și control?

IMC sunt acele scule cu ajutorul cărora putem determina dimensiunile unor piese sau calitatea lucrărilor efectuate.

INSTRUMENTE DE MĂSURAT LUNGIMI

- **Rigla gradată**: este confecționată din oțel călită și rectificată și are înscrise pe ea în mm valori cuprinse între 200 și 500 mm (pot avea și alte dimensiuni, lățimea de 25 – 30 mm și grosimea între 1 și 3 mm).

Admite o eroare de măsurare de până la 1 mm;



Fig. 54

- **Ruleta** este confecționată dintr-o panglică de oțel înfășurată într-o cutie metalică sau de plastic cu dimensiuni cuprinse între 2 și 10 m și admite o eroare de 1 - 5 mm.
- **Sublerul** este confecționat din oțel tratat termic cu duritate mare la ciocuri, pentru a nu se uza rapid.



Fig. 55

Clasificarea șublerelor

1. după lungime :
 - a. 150 mm;
 - b. 200 mm;
 - c. 300 mm;
 - d. mai mare de 300 mm;
2. după tip:
 - e. clasic cu vernier;
 - f. cu afișaj electronic;
3. după utilizare:
 - g. de măsurat exterior, interior;
 - h. de măsurat adâncimea;
 - i. combinat exterior, interior și adâncime;
 - j. pentru trasat;
4. după gradație:
 - k. în mm
 - l. în inch (inci)

PĂRȚILE COMPONENTE ALE ȘUBLERULUI COMBINAT, CU VERNIER:

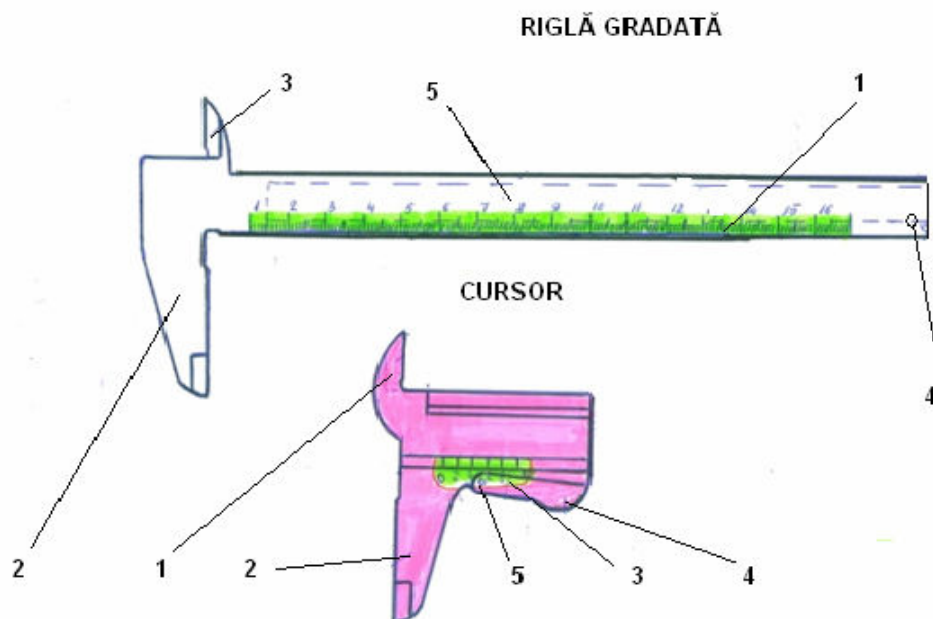


Fig. 56

1- RIGLĂ GRADATĂ;

- 2- Ciocul fix pentru exterior;
- 3- Ciocul fix pentru interior;
- 4- Gaură filetată pentru șurubul de fixare a tijei de adâncime.
- 5- Canal pentru tija de adâncime

CURSORUL (CU VERNIER)

- 1- Ciocul cursorului pentru măsurarea interioară;
- 2- Ciocul cursorului pentru măsurarea exterioară;
- 3- VERNIERUL (gradația cursorului);
- 4- Dispozitivul de blocare a cursorului (șurub);
- 5- Știft de mișcare a dispozitivului de blocare a cursorului;

Șubler combinat cu afișaj electronic, de adâncime și cu cadran:

Părți componente:



Fig. 57

- a) Rigla gradată;
- b) Ciocul fix;
- c) Cursorul cu afișaj electronic;
- d) Șurub de blocare a cursorului;
- e) Cursor cu cadran;
- f) Șuruburi de reglare;
- g) Șurub de oprire a cursorului;
- h) Tijă de adâncime;
- i) Cioc de manevrare a cursorului;

Subler de măsurat exterior / interior și adâncime:

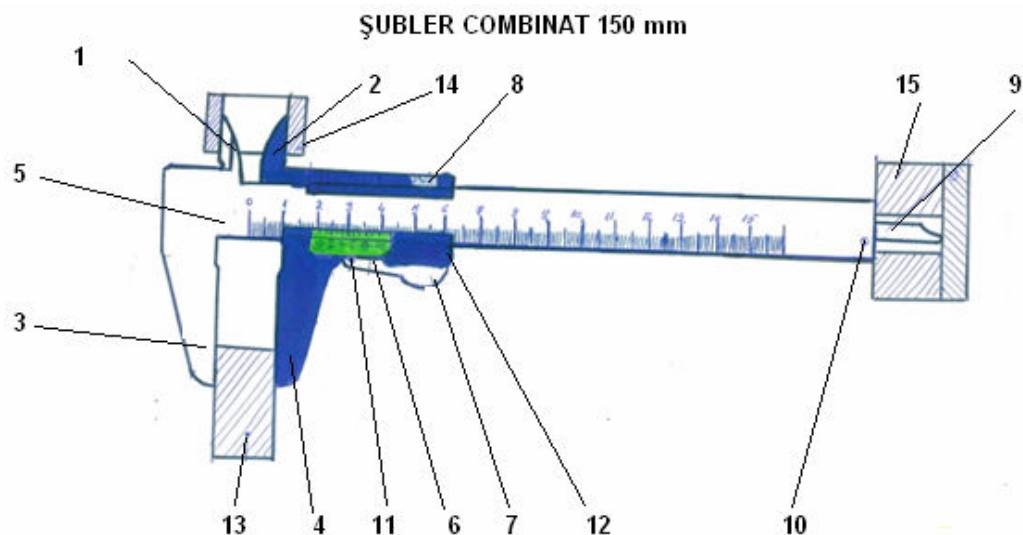


Fig. 58

Părți componente ale șublerului :

- 1- Ciocul fix pentru măsurat interior;
- 2- Ciocul cursorului pentru măsurat interior;
- 3- Ciocul fix pentru măsurat exterior;
- 4- Ciocul cursorului pentru măsurat exterior;
- 5- **RIGLA GRADATĂ** (împreună cu 1 și 3);
- 6- **VERNIERUL** = rigla gradată de pe cursor;
- 7- Dispozitivul de blocare al cursorului;
- 8- Șurubul de reglare al cursorului;
- 9- Tijă pentru măsurat adâncimea;
- 10-Șurubul de fixare a tijei de adâncime;
- 11-Știft de mișcare a dispozitivului de blocare a cursorului;
- 12-**CURSOR** = partea ce culisează pe rigla gradată;

13-Piesă măsurată exterior;

14-Piesă măsurată în interior;

15-Piesă măsurată în adâncime;



Fig. 59

Șubler de adâncime

Părți componente:

- a) Tijă pentru adâncime;
- b) Cursorul (cu vernier);
- c) Șurubul de blocare;
- d) Șuruburile de reglare a cursorului;
- e) Șurubul de oprire a cursorului;



Fig. 60

Șubler pentru trasat paralel:

Părți componente:

- a) Rigla gradată;
- b) Cursor cu cioc de trasare și vernier;
- c) Talpa de susținere a șublerului;
- d) Șurubul de blocare;
- e) Șuruburile de reglare a cursorului;
- f) Șurubul de oprire a cursorului;

MODUL DE MĂSURARE CU ȘUBLERUL

Se prinde cu cele 4 degete ale mâinii rigla gradată, iar degetul mare se va fixa pe ciocul de manevrare a cursorului.

cifra "0" de pe rigla gradată

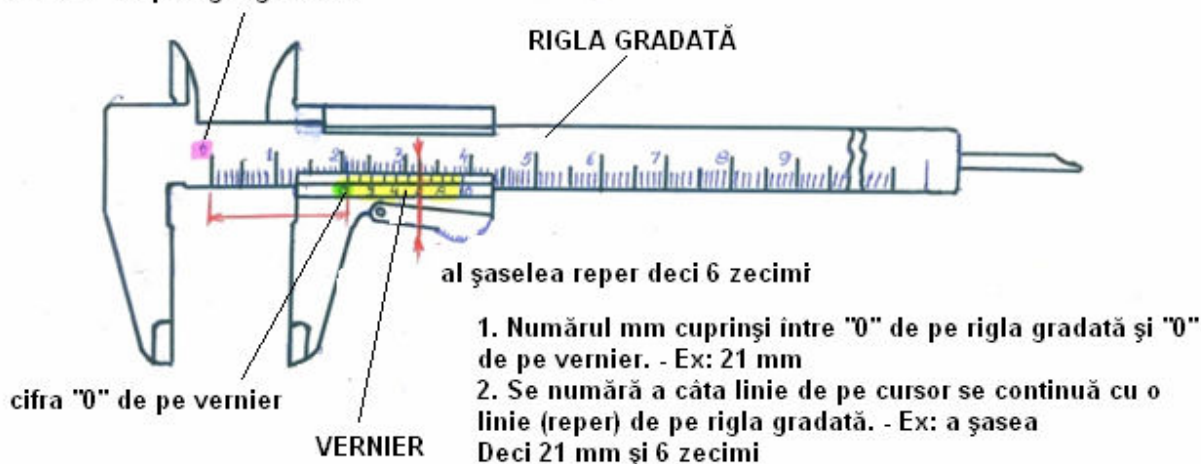


Fig. 61

“Prindem” piesa între ciocul riglei gradate și ciocul cursorului.

Strângem ușor șurubul de blocare a cursorului pentru a nu mai permite mișcarea lui.

Citim numărul mm numărând liniuțele cuprinse între cifra 0 a riglei gradate și cifra 0 a vernierului.

Numărul de liniuțe reprezintă numărul de mm.

Privim cu atenție care linie de pe cursor se continuă cu una dintre liniile de pe rigla gradată.

Numărul acelei linii ne indică numărul de zecimi de mm.

La măsurarea adâncimii introducem tija de adâncime în gaura care trebuie măsurată, iar citirea se face normal.

La măsurarea diametrului unei găuri prin folosirea ciocurilor normale ale șublerului adăugăm la valoarea de pe șubler încă 10 mm.

La măsurarea cu șublerul cu afișaj electronic modul de lucru este similar cu al oricărui șubler, dar citirea este foarte simplă: citim valoarea de pe ecranul electronic al șublerului.

După utilizare șublerul va fi așezat în husa sau cutia lui pentru a nu se zgâria.

MICROMETRUL

Ce este micrometrul?

Micrometrul este instrumentul de măsurat lungimi cu o precizie foarte ridicată (0,01 mm).



Fig. 62

Clasificarea micrometrelor :

- după utilizare:
 - a) de exterior;
 - b) de interior;
 - c) speciale;



Fig. 63

- după mărime:
 - a) de la 0 la 25 mm
 - b) de la 25 la 50 mm
 - c) de la 50 la 75 mm
 - d) de la 75 la 100 mm
 - e) peste 100 mm;

Părțile componente ale micrometrului:

- a) Potcoava micrometrului;
- b) Nicovala fixă;
- c) Nicovala mobilă;
- d) Șuruburi de blocare;
- e) Cilindru gradat în mm, deasupra liniei;
- f) Zecimi de mm (50 de sutimi) sub linie;
- g) Tamburul gradat (sutimi de mm);
- h) Șurub de reglaj fin;

Micrometrul funcționează pe principiul transformării mișcării de rotație a unui șurub micrometric în mișcare de translație.

La o rotație completă a șurubului micrometric deplasarea liniară este de 0,5mm.

MODUL DE LUCRU CU MICROMETRUL

“ Se prinde ” piesa între nicovala fixă și cea mobilă.

Se blochează nicovala mobilă cu ajutorul șurubului de blocare.

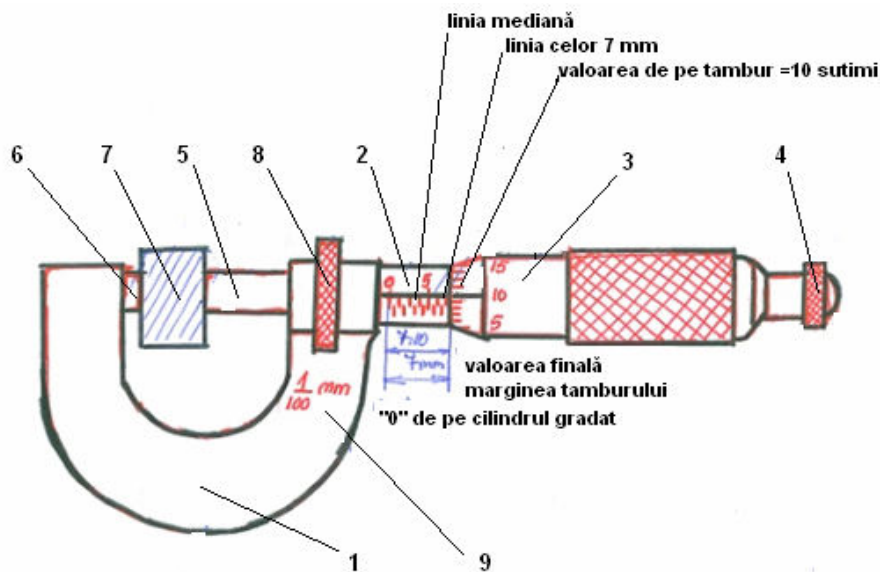


Fig. 64

- 1- Potcoava micrometrului;
- 2- Cilindru gradat;
- 3- Tamburul micrometrului;
- 4- Piuliță acord fin;
- 5- Tija micrometrului;
- 6- Nicovala;
- 7- Piesă;
- 8- Piuliță de blocare;
- 9- Precizia (marca)

Se numără reperele cuprinse între cifra 0 a cilindrului gradat și marginea tamburului.

Numărul de liniuțe reprezintă **numărul de milimetri**.

Se citește valoarea aflată pe tambur în dreptul liniei mediane.

Valoarea de pe tambur reprezintă **numărul de sutimi de mm**.

Se verifică dacă între liniuța ce reprezintă numărul milimetrelor și tambur se mai vede o liniuță aflată sub linia mediană.

Dacă aceea linie se vede ea valorează 50 de sutimi ce se adună cu sutimile aflate pe tambur în dreptul liniei mediane, aflând astfel valoarea exactă exprimată în mm și sutimi de mm.

Pentru a nu deteriora micrometrul nu se va strânge tamburul excesiv, în momentul în care simțim începutul opoziției se va continua strângerea cu șurubul de finețe.

După utilizare micrometrul se va așeza în cutia lui.

EVALUARE

Ce este șublerul?

Care sunt părțile componente ale șublerului?

Clasificarea șublerului?

Modul de lucru cu șublerul?

Ce este micrometrul?

Părțile componente ale micrometrului?

Clasificarea micrometrului?

Modul de lucru cu micrometrul?

I. CURĂȚIREA MATERIALULUI

Pentru a putea trasa materialul în condiții optime trebuie să avem în vedere o bună curățire a lui de oxizi (rugină), operație ce se realizează manual sau mecanic, chimic sau termic.

1. Curățirea manuală se realizează cu ajutorul periei de sârmă sau pânzei de șlefuit.



Fig. 65

2. Curățirea mecanică se realizează cu ajutorul perilor de sârmă acționate mecanic (cu mașină de găurit) sau cu ajutorul discurilor abrazive (Flex), tobelor rotative, aparatelor de sablat.



Fig. 66

3. Curățirea termică se face prin încălzire pentru arderea impurităților uleiului, etc., urmată de o curățire mecanică.

4. Curățirea chimică se face cu ajutorul soluțiilor acide sau a soluțiilor de degresat.

II. PREGĂTIREA PENTRU TRASAT

După curățirea materialului de oxizi, impurități materialul se șterge bine cu o cârpă uscată și curată.

Se acoperă suprafața curățată cu soluție de CuSO_4 , cretă sau alte substanțe.

Se așteaptă uscarea suprafeței.

Se fixează materialul pe masa de trasat cu ajutorul dispozitivelor de sprijinire și fixare (prisme, colțare, bride, etc.).

Posibile accidente la operația de trasare:

- a) Zgârieturi, tăieturi;
- b) Loviri accidentale în cazul pieselor mari;

NSSM la operația de trasare

Purtarea echipamentului de lucru este obligatorie.

Sculele folosite la trasare trebuie să fie în stare bună.

Materialul care urmează să fie trasat va fi bine fixat pe masa de trasat.

EVALUARE

Cum se face pregătirea materialului pentru trasat?

Cu ce soluție se acoperă suprafața ce urmează să fie trasată?

Ce este operația de trasare?

Care sunt sculele necesare fixării materialului pe masa de trasat?

TRASAREA MATERIALELOR

Definiție : **Trasarea** este operația tehnologică aplicată produselor unicat sau de serie mică cu scopul obținerii prin prelucrări ulterioare a unei piese conform desenului sau schiței.

SDV-uri folosite la operația de trasare

- Masă de trasat;
- Dispozitive de fixare și sprijinire a materialului în vederea trasării (colțare, bride, prisme, etc.);
- Ac de trasat;
- Echere, raportoare, compas, etc.

TRASAREA CU ACUL DE TRASAT

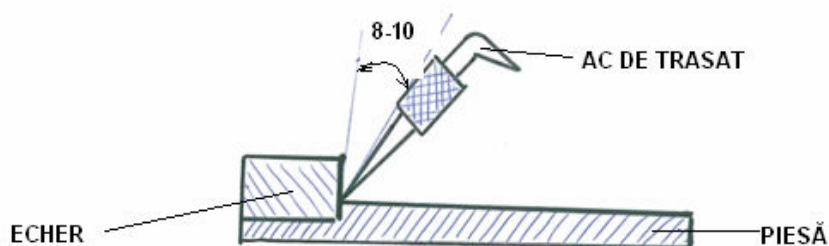
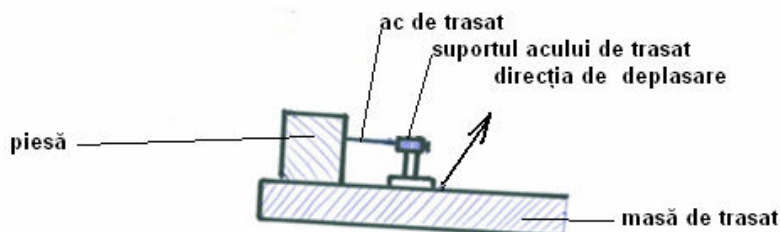


Fig. 67

MODUL DE LUCRU:

- a) Se pregătește materialul pentru trasat prin tratarea suprafeței cu soluție de CuSO_4 .
- b) Se așteaptă uscarea soluției.
- c) Se așează echerul de 90° pe o latură dreaptă și se ține bine fixat pe material cu mâna.
- d) Se ia acul de trasat în cealaltă mână și se fixează vârful pe material tangent cu muchia echerului și se face trasarea unei linii printr-o singură trecere a acului de trasat.

TRASAREA CU TRASATORUL PARALEL



TRASAREA PARALELĂ DE LA MARGINEA PIESEI (MATERIALULUI)

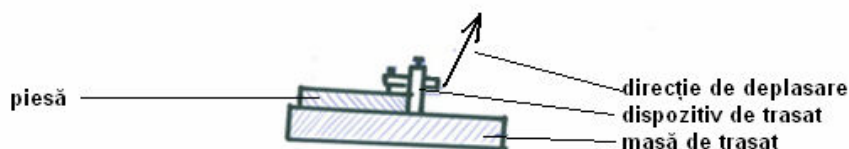


Fig. 68

MODUL DE LUCRU:

- a) Se fixează piesa pe masă.
- b) Se reglează vârful trasatorului la cota dorită, pornindu-se de la una dintre laturile piesei.
- c) Se deplasează suportul pe masa de trasat de-a lungul laturii obținându-se trasajul.

TRASAREA CU COMPASUL

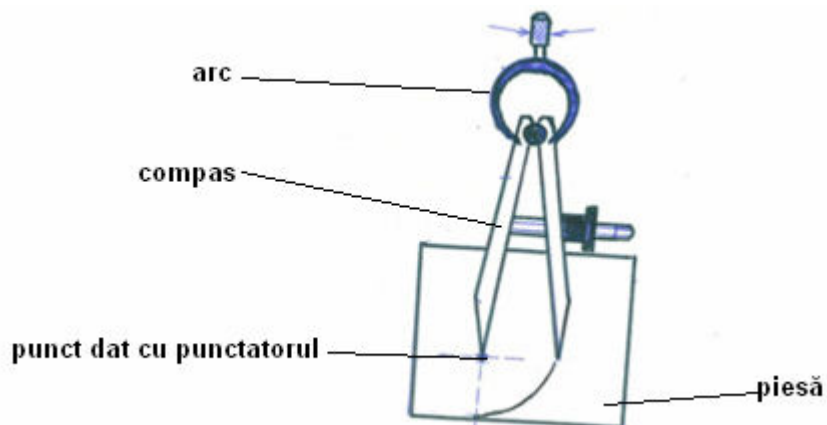


Fig. 69

MODUL DE LUCRU:

- a) Se pregătește materialul pentru trasat.
- b) Se trasează axele de simetrie.
- c) Se punctează intersecția axelor.
- d) Se stabilește raza cercului ce urmează a fi trasat.
- e) Se așează unul dintre vârfurile compasului în punctul obținut anterior și se efectuează operația de trasare.

Ce este debitarea?

Debitarea este operația tehnologică prin care se urmărește detașarea dintr-un material a unei porțiuni necesare prelucrării în vederea obținerii a unei piese conform desenului sau schiței.



Fig. 70

Tipuri de utilaje folosite la debitare:

- a) Ghilotina manuală;
- b) Ghilotina acționată electric;



Fig. 71

MODUL DE LUCRU LA GHILOTINA MANUALĂ

Se trasează materialul ce urmează a fi debitat după care se introduce între cuțitele ghilotinei cu linia trasată pe lungimea cuțitelor.

Cu ajutorul pârghiei se execută debitarea pe o porțiune cât permite cuțitul.

Se ridică pârghia și se avansează cu tabla după care se repetă operația de debitare până la dislocarea tablelor.

MODUL DE LUCRU LA GHILOTINA ACȚIONATĂ ELECTRIC

Se reglează opritorul ghilotinei la dimensiunea dorită după care se introduce materialul (tabla) până la opritor.

Se apasă butonul de comandă executându-se operația de debitare.

Se verifică calitatea lucrării.

Ferestrăul de tip Banzic:



Fig. 72

MODUL DE LUCRU

- Se trasează piesa la dimensiunea dorită.
- Se așează linia trasată în dreptul pânzei Banzicului.
- Se pornește utilajul.
- Se apasă ușor materialul pe dinții pânzei și se execută debitarea.
- Se verifică calitatea lucrării.
- Se vor respecta toate regulile de protecția muncii referitoare la operația de debitare.

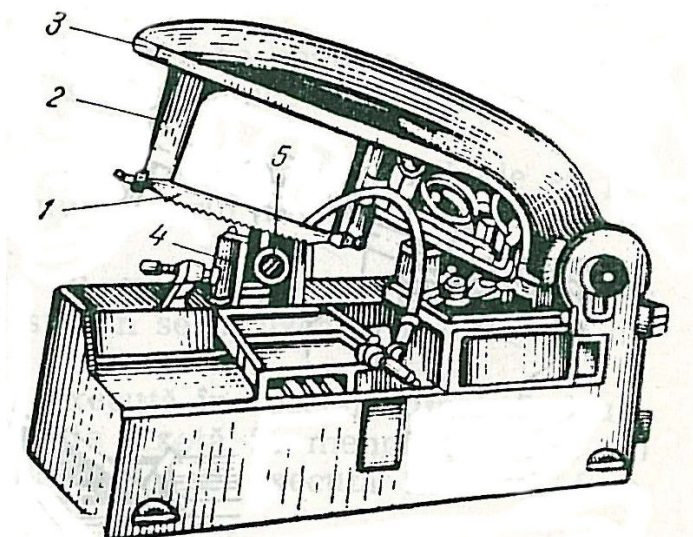


Fig. 73

MODUL DE LUCRU

- Se fixează materialul ce urmează a fi debitat în menghina fierăstrăului la dimensiunea dorită.
 - Se pornește utilajul.
 - Se pornește instalația de răcire a pânzei.
 - Se execută operația de debitare.
 - Se verifică calitatea lucrării.
- Acest ferestrău funcționează tot pe principiul ferestrăului banzic cu deosebirea că pânza se rotește în plan orizontal.

Ferestrăul alternativ cu pânză din oțel rapid:



**Ferăstrău mecanic cu mișcare recti-
linie-alternativă :**

1 — pânză ; 2 — cadru ; 3 — braț oscilant ;
4 — dispozitiv tip menghină ; 5 — bară de tăiat.

Fig. 74

MOD DE LUCRU

Se ridică berbecul pentru a permite fixarea materialului în menghină.

Se fixează materialul în menghina ferestrăului la dimensiunea dorită.

Se stabilește cursa berbecului.

Se pornește instalația de răcire a pânzei.

Se execută operația de debitare.

Se verifică calitatea operației.

Se vor respecta Normele de Securitate și Sănătate în Muncă specifice operațiilor de debitare.

Ferestrăul circular:



Fig. 75

MODUL DE LUCRU

Modul de lucru la acest tip de utilaj este similar cu modul de lucru de la ferestrăul alternativ diferența constând doar în forma pânzei de debitat.

Aparate de debitat cu gaze:



Fig. 76

MODUL DE LUCRU

- Se trasează materialul.
- Se aprinde flacăra.
- Se reglează oxigenul.
- Se execută operația de debitare.
- Se verifică calitatea lucrării.
- Se oprește oxigenul.
- Se oprește gazul.

La operația de debitare cu gaze și oxigen se vor respecta următoarele reguli de protecția muncii:

Se va folosi echipamentul de lucru și protecția muncii.

Nu se va manevra robinetul de oxigen cu mâniile unse de ulei sau vaselină.

Nu se va păstra tubul de oxigen în apropierea uleiurilor sau al altor lubrifianți deoarece se poate produce explozia tubului.

Aparat de debitat cu plasmă:



Fig. 77

MODUL DE LUCRU

Se reglează fascicolul de căldură și intensitatea aerului.

Se execută operația de debitare.

Se verifică calitatea operației de debitare.

La operația de debitare cu plasmă se va folosi echipamentul de protecția muncii adecvat pentru a se evita arsurile cauzate de scânteile rezultate în urma debitării.

Scule pentru debitat acționate manual:

- a) Fereștrăul manual (bomfaier);
- b) Daltă;
- c) Foarfece de mână;



Fig. 78

**Scule pentru debitat manual acționare electric:
POLIZOR MANUAL CU PÂNZĂ ABRAZIVĂ (FLEX)**



Fig. 79

MODUL DE LUCRU CU FERESTRĂUL MANUAL BOMFEIER

Înainte de a începe operația de debitare cu ferestrăul manual verificăm dacă pânza ferestrăului este fixată corespunzător, cu dinții orientați în partea opusă a mânerului, iar pânza este suficient de bine întinsă.

Se prinde mânerul ferestrăului cu mâna astfel încât, capătul lui să se situeze în podul palmei.

Cealaltă mână va prinde rama ferestrăului în partea opusă a mânerului.

Se va executa o mișcare de du-te vino pe toată lungimea pânzei rar și apăsând până la dislocarea materialului.

Se va verifica calitatea lucrării efectuate.



Fig. 80

MODUL DE LUCRU LA DEBITAREA CU DALTA

Se fixează piesa în menghină până la linia trasată anterior.

Se așează partea tăietoare a dălții la marginea piesei într-un unghi de aproximativ 45°.

Se lovește cu ciocanul dalta până când se execută operația de debitare.

Se verifică calitatea lucrării.

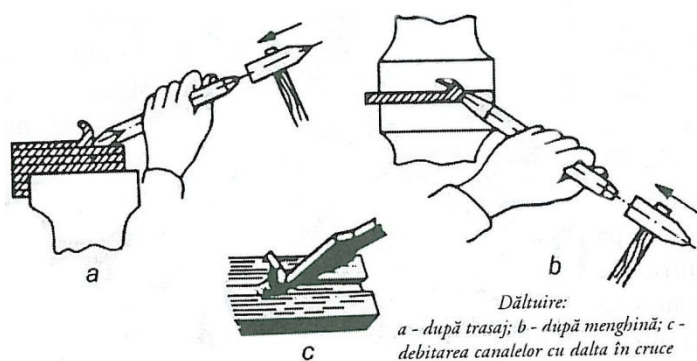


Fig. 81

MODUL DE LUCRU LA DEBITAREA CU POLIZOR MANUAL CU PÂNZĂ ABRAZIVĂ (FLEXUL)

Se trasează locul unde se va efectua debitarea.

Se prinde polizorul manual cu pânza abrazivă (flexul) de mâner cu o mână, iar cealaltă mână va prinde corpul flexului lângă butonul de pornire.

Se pornește flexul și se execută operația de debitare.

În timpul debitării poziția corpului va fi ușor lateral față de discul abraziv.

Se verifică calitatea lucrării.

În timpul operației de debitare cu flexul se vor respecta NSSM-ul de la operația de debitare.



Fig. 82

POSIBILE ACCIDENTE LA OPERAȚIA DE DEBITARE

Zgârieturi, tăieturi provocate de muchii ascuțite ale materialului sau a sculelor de debitat.

Accidente grave provocate de utilajele acționate electric sau manual.

Arsuri cauzate de aparatele de debitat cu flacără oxiacetilenică sau cu plasmă.

Accidente deosebit de grave cauzate de explozia aparatului de oxiacetilenă (Nu se va lucra cu ulei, în preajma tuburilor de oxigen).

Arsuri cauzate de piese tăiate cu plasmă.

NSSM și SU la operația de debitare

Folosirea echipamentului de lucru este obligatorie.

Folosirea echipamentului de protecția muncii, mănuși, șorț, jambiere de protecție, ochelari de protecție este obligatorie.

Legea 319/2006 HG. 1425, 171, 1146 / 2006 vor fi respectate.

Legea 307/2006 Ord. 163/2007, HG. PSI / 2007.

În cazul unui accident grav este obligatorie raportarea lui pe cale ierarhică, acordarea primului ajutor și anunțarea lui la nr. 112.

EVALUARE

Ce este debitarea?

Care sunt sculele folosite la debitare?

Care sunt utilajele folosite la debitare?

Ce echipament de protecția muncii se folosește la debitare?

ÎNDREPTAREA MATERIALULUI

Este o succesiune de operații executate cu scopul aducerii la forma inițială a semifabricatului pentru a putea fi prelucrat în vederea obținerii uneia sau mai a multe piese conform desenului de execuție.

Îndreptarea se poate face manual sau mecanic la rece.

Îndreptarea manuală se face la piesele relativ mari cu ajutorul ciocanelor, baroaselor, prin lovire, folosindu-se și planatoarele care au suprafața de lucru plană sau ușor convexă.

Îndreptarea semifabricatelor (table, profile, bare, sârme) este o operație pregătitoare pentru alte prelucrări. Îndreptarea tablelor subțiri se face în funcție de locul bombării sau ondulației.

ÎNDREPTAREA TABLELOR

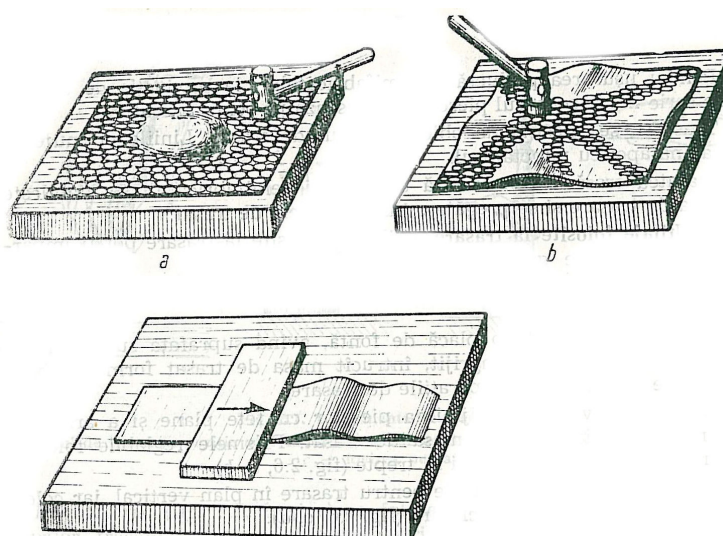


Fig. 83

La poziția “a” tabla fiind bombată la mijloc, îndreptarea se face prin lovire ușoară cu ciocanul de la margine spre centru.

La poziția “b” tabla fiind deformată pe margini îndreptarea se face prin lovire ușoară cu ciocanul de la centru spre margine.

La poziția “c” îndreptarea platbandelor subțiri se face prin apăsare cu o piesă dreaptă pe toată lungimea ei.

Se poate face pe mașini de îndreptat cu cilindrii.

MODUL DE LUCRU:

- a) Se fixează piesa pe masa de îndreptat.
- b) Se aplică mai multe lovituri cu ciocanul, până când piesa se va îndrepta.
- c) Verificăm planeitatea în urma îndreptării pe masa de îndreptat, cu o riglă de verificat planeitatea sau cu orice altă riglă dreaptă.
- d) Dacă piesa nu este perfect dreaptă operația se va repeta.

Îndreptarea la cald se face prin încălzire la o temperatură de aproximativ 800-1000 °C, cu ajutorul dispozitivelor mecanice de îndreptat, prese, ciocane pneumatice, etc.

SCHEMA ÎNDREPTĂRI LA RECE CU PRESA MANUALĂ:

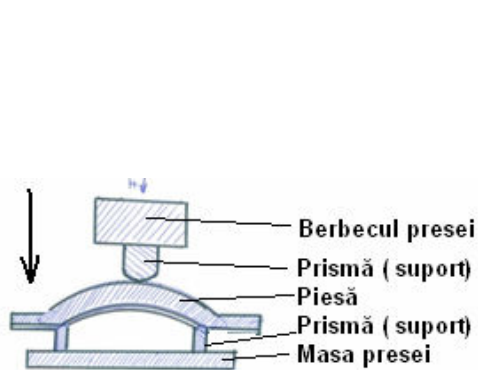


Fig. 84

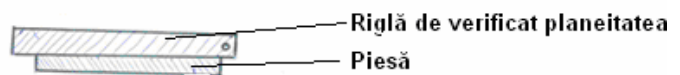
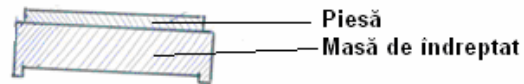
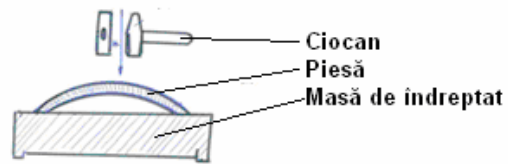


Fig. 85

MODUL DE LUCRU:

- Pe masa presei de îndreptat se pun două prisme sau doi suporturi simpli.
- Se pune piesa deformată pe cele două prisme suporturi, în așa fel încât între cele două prisme să se afle partea deformată orientată în sus.
- Deasupra părții deformate se pune o prismă dreaptă pe care va apăsa berbecul presei.
- Se poate ca berbecul presei să apese direct pe materialul îndoit.
- Se verifică optic îndreptarea după care se face verificarea și cu rigla de verificat planeitatea sau o altă riglă dreaptă.

SCULE ȘI UTILAJE FOLOSITE LA ÎNDREPTARE

Masă de îndreptat, nicovale, presă manuală, ciocane, etc.



Fig. 86

ÎNDREPTAREA SÂRMELOR ȘI A BARELOR

Sârmele se îndreaptă trecându-le printre două scânduri prinse în menghină sau trecerea alternativă peste o bară rotundă. Sârmele mai groase folosite în construcții se îndreaptă prin tragere.

Barele până la ϕ 40 mm se îndreaptă cu ciocanul sau la prese. Piesele călite se îndreaptă prin lovituri de ciocan ușoare și dese în partea concavă a deformației.

ÎNDREPTAREA MECANICĂ

Se poate face cu ajutorul presei și se aplică profilelor. Îndreptarea arborilor și a țevelor se face pe mașini speciale cu role de formă hiperbolică.

POSIBILE ACCIDENTE LA OPERAȚIA DE ÎNDOIRE

Zgârieturi, tăieturi provocate de muchile ascuțite ale materialului.

Lovituri provocate de ciocan.

Accidente grave cauzate din dispozitivele de îndoit datorită folosirii lor în mod greșit.

NSSM la îndreptare

Se va porta echipamentul de lucru și protecția muncii în mod obligatoriu.

Se vor folosi echipamentele de protecția muncii existente pe utilaje (la prese).

Dacă preșele nu sunt dotate cu astfel de echipamente se vor căuta soluții pentru ca lucrătorul să nu fie expus accidentării.

Nu se vor folosi scule necorespunzătoare din punct de vedere tehnic, (ciocane crăpate, prost fixate în coadă etc.).

EVALUARE

Ce se înțelege prin îndreptare?

Care sunt metodele de îndreptare?

Ce scule se folosesc pentru îndreptat?

Cum se face îndreptarea barelor?

Cum se face îndreptarea tablelor?

ÎNDOIREA MATERIALELOR

Definiție: **Îndoirea materialelor** este operația tehnologică prin care se obține un semifabricat prin deformare plastică ce poate fi folosit ca subansamblu al unui produs, operație realizată la rece sau la cald.



Fig. 87

Scule folosite la îndoire:

- a) Ciocane;
- b) Clești;
- c) Șabloane, etc.

Scule de banc folosite la îndoire:

- a) Menghină;
- b) Dispozitive simple;



Fig. 88

Utilaje și dispozitive complexe folosite la îndoire:

- a) Prese;
- b) Matrițe;
- c) Dispozitive de îndoit;

MOD DE LUCRU LA ÎNDOIREA ÎN MENGHINĂ

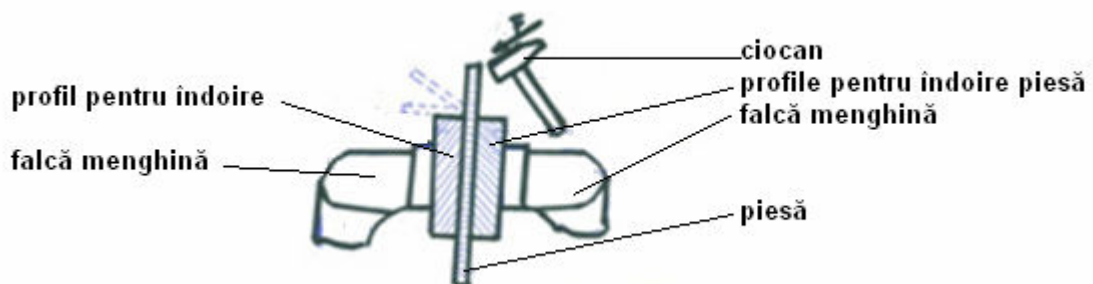


Fig. 89

- a) Se trasează locul unde se va face îndoirea.
- b) Se fixează piesa în menghină cu linia trasată anterior la nivelul bacurilor.
- c) Se strânge materialul în menghină.
- d) Se lovește cu ciocanul deasupra materialului obținându-se îndoirea lui la un unghi drept.

- e) Se verifică calitatea lucrării cu ajutorul echerului, șublerului, raportorului, etc.

DISPOZITIV MANUAL DE ÎNDOIT ȚEVI

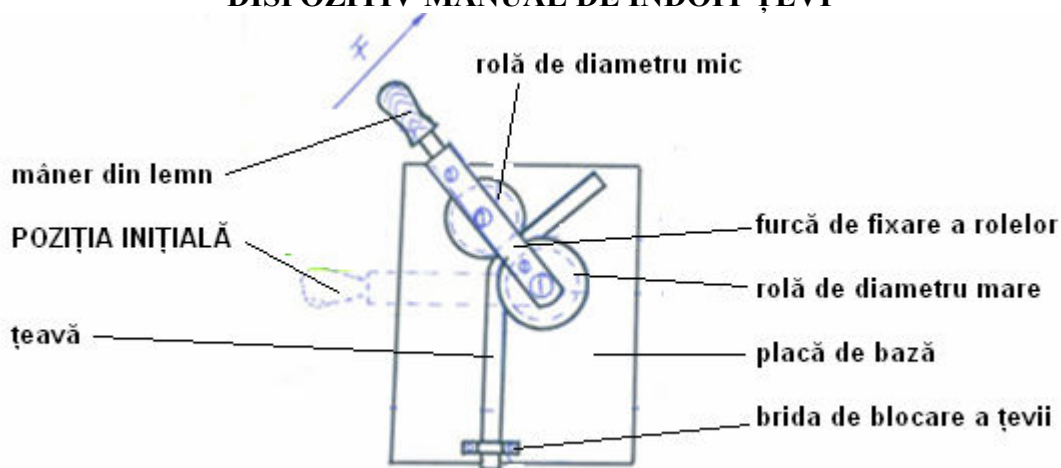


Fig. 90

MODUL DE LUCRU:

- Se aduce furca de fixare a rolor în poziția inițială.
- Se introduce țeava prin gaura bridei și printre cele două role.
- Se rotește furca conform direcției stabilite și se realizează îndoirea țevii conform desenului.
- Se verifică calitatea îndoirii vizual.

ÎNDOIREA MATERIALELOR CU SECȚIUNE PLINĂ ÎN DISPOZITIVUL DE ÎNDOIT

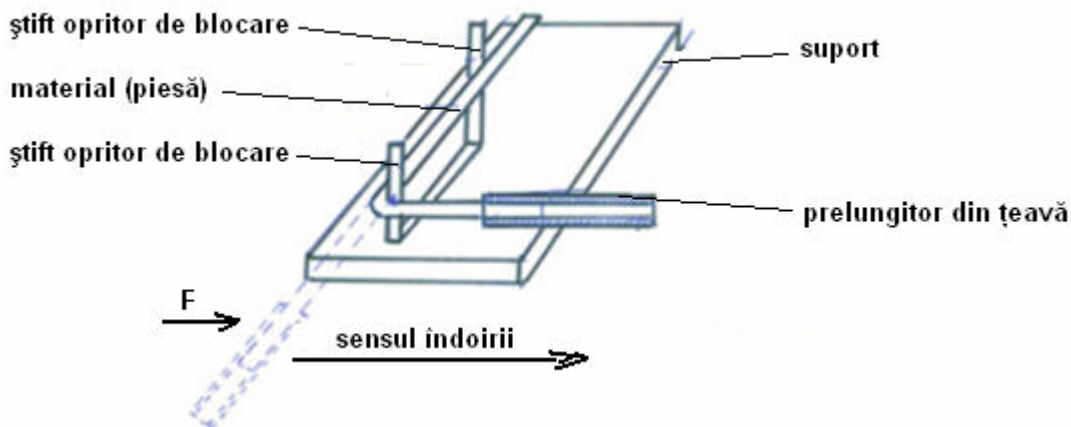


Fig. 91

Se folosește în situația unei producții în serie mică sau mijlocie.

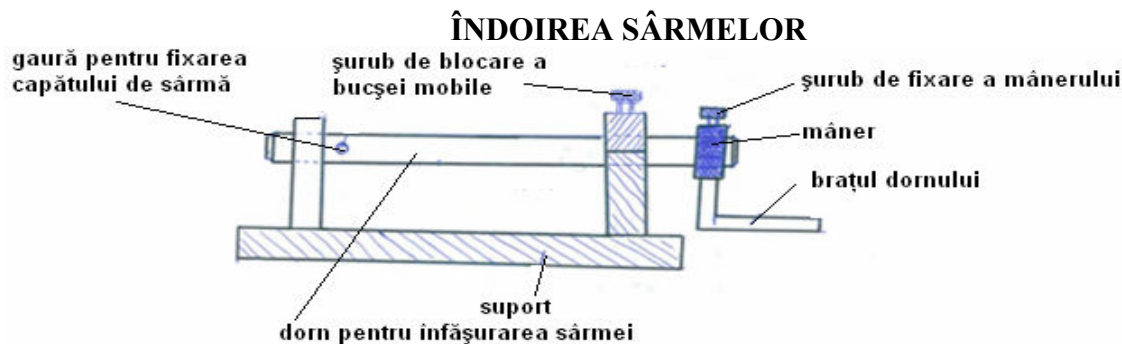


Fig. 92

Se face pentru a se obține piese de legătură din sârmă (zale de lanț), arcuri elicoidale, rezistențe electrice, în cantități relativ mici.

MODUL DE LUCRU:

- Se introduce sârma prin gaura axului.
- Se efectuează operația de îndoire.
- Se scoate dornul din suport.
- Se scoate sârma îndoită de pe dorn.

ÎNDOIREA ÎN DISPOZITIV

Pentru îndoirea pieselor în serie se folosesc **dispozitivele pentru îndoit**, cum ar fi scule de îndoit la 90°, scule de îndoit în diferite forme. Pentru realizarea îndoirii cu ajutorul dispozitivelor de îndoit avem nevoie de **prese** acționate manual sau electric.

Pentru **piese și cantități mici** pot fi folosite **presele manuale**.

Pentru **piese mari sau în serie mare** pot fi folosite **presele acționate electric cu excentric sau cu fricțiune**.

În cazul unor **piese groase sau cu configurație complicată** se poate face **îndoirea la cald** în dispozitive pe prese.

MODUL DE LUCRU:

- Se fixează dispozitivul de îndoit pe masa presei, cu ajutorul bridelor și șuruburilor.
- Se reglează lungimea cursei berbecului.
- Se execută operația de îndoire.
- Se verifică primele piese prin măsurare cu șublerul sau prin verificare cu echerul, raportorul, comparare cu șablonul, după care verificarea se face periodic după un număr de piese.

PERICOLE POSIBILE LA OPERAȚIA DE ÎNDOIRE

- Zgârieturi sau tăieturi în muchiile ascuțite ale materialului.
- Loviri cu ciocanul.
- Accidente la utilajele acționate manual sau mecanic.
- Arsuri cauzate de materialul încălzit.

NSSM la îndoire:

- Se va purta echipamentul de protecția muncii și cel de lucru.
- Se vor folosi echipamentele de protecția muncii existente pe utilaje.
- Dacă presele nu sunt prevăzute cu astfel de echipamente se vor căuta soluții pentru ca lucrătorul să nu fie expus.
- Nu se vor folosi scule necorespunzătoare, ciocane crăpate sau fixate necorespunzător în coadă.

EVALUARE

Ce este îndoirea?

De câte feluri este îndoirea?

Ce scule se folosesc pentru realizarea îndoirii?

Cum se realizează îndoirile simple?

Cum se realizează îndoirile în dispozitiv?

Cum se face îndoirea la cald?

Cum se verifică operația de îndoire?

PILIREA MATERIALELOR

Definiție **Pilirea** este operația tehnologică prin care se obține o piesă, conform desenului sau schiței prin așchiere cu ajutorul pilelor.

Definiția: **Pilele** sunt scule așchietoare confecționate din oțel de pilă, striate în cruce, pe ambele părți tratate termic (călitate). Prin călire pila devine mai dură decât materialul de prelucrat, lucru ce permite îndepărtarea surplusului de material, din materialul ce urmează a fi prelucrat prin pilire.

Tipuri de pile:

- a) Pile de degroșat (bastarde) cu lungimea de 300 – 400 mm;
- b) Pile pentru semi-finisare cu lungimea între 200 – 250 mm;
- c) Pile pentru finisare cu lungimea între 100 – 150 mm;
- d) Pile pentru strungari cu striere simplă;
- e) Pile pentru mașini de pilit;
- f) Pile ac, trusă de 6 - 12 bucăți;



Fig. 93

Pilele se compun din corpul pilei (partea striată) și mânerul pilei în care se fixează mânerul de lemn.

Poziția lucrătorului la menghină:



Fig. 94

Modul de prindere a pilei de către lucrător: (pilirea dreaptă)



Fig. 95

Pilirea de finisare:



Fig. 96

Mașini de pilit

Sunt utilaje cu ajutorul cărora se poate efectua operația de pilire.

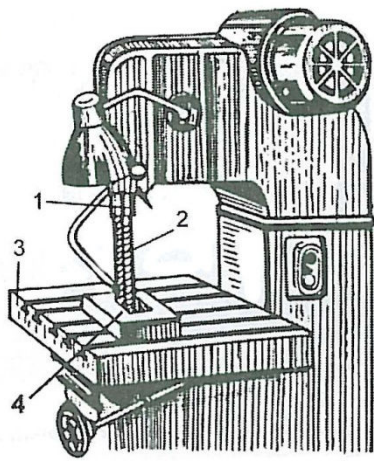


Fig. 97

- 1- Suport de fixare a pilei;
- 2- Pilă;
- 3- Masa mașinii;
- 4- Piesă;

Pentru mașinile de pilit, pilele au o configurație specială:

Mânerul se introduce în partea superioară a berbecului mașinii de pilit.

Vârful pilei se introduce în partea inferioară a berbecului mașinii de pilit.

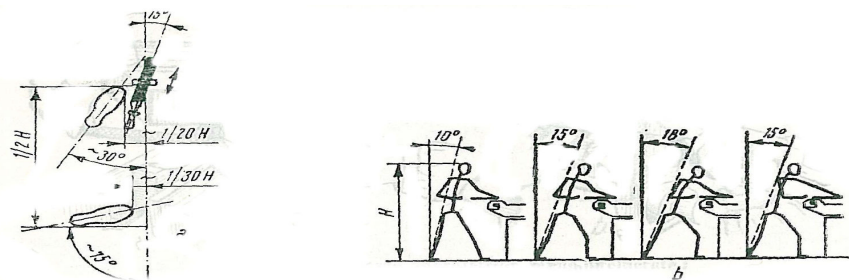
Prin mișcarea de du-te vino a berbecului mașinii de pilit și prin apăsarea piesei pe pilă se realizează operația de pilire.

MODUL DE LUCRU LA PILIREA MANUALĂ

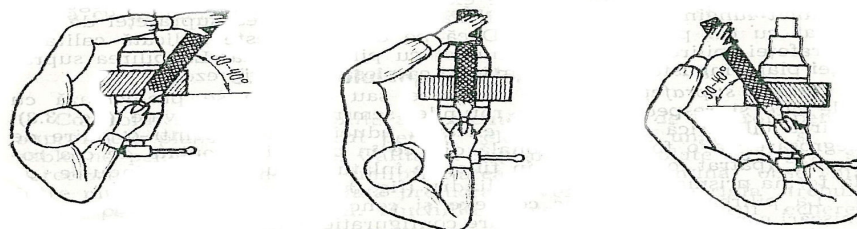
Pilirea se face prin mișcarea de du-te - vino a pilei ținută în mâini conform fotografiei anterioare, Fig. 94.

Pilirea se face rar și apăsător folosindu-se toată lungimea utilă a pilei perfect paralel cu bacurile menghinei.

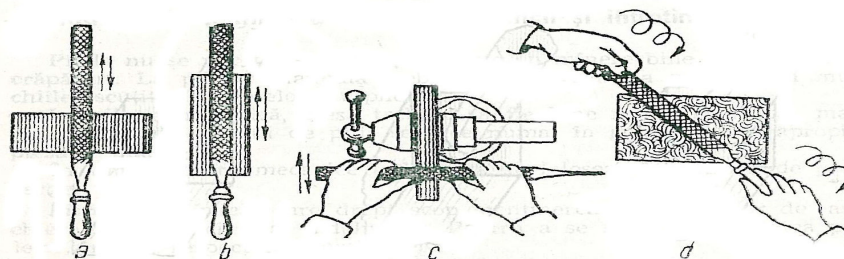
TIPURI DE PILIRE



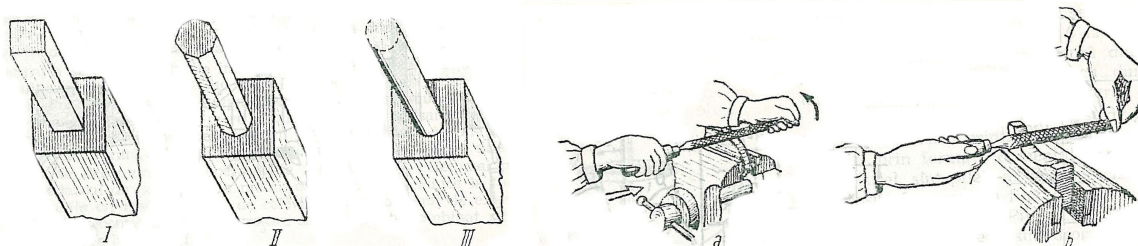
Poziția corectă de lucru la pilire :
poziția picioarelor față de axa menghinei; b — poziția corpului în timpul pilirii.



Pilirea dreaptă și în cruce.



Finisarea suprafețelor :
a — înlăturarea unui strat transversal; b, c — înlăturarea unui strat longitudinal; d — înlăturarea unui strat în cerc.



Pilirea cilindrică trecând prin for: a polig. cele din ce în ce mai apropiate :
I — pătrat; II — octogonal; III — rotund.

Pilirea suprafețelor curbe :
a — convexe; b — concave.

Fig. 98

Pilirea de degrosare se execută cu pila bastardă sau pilele de degroșare cu mărimea între 300 – 400 mm. Pilirea poate fi dreaptă sau în cruce. Pilirea suprafețelor curbe se face cu pile late rotunde, semirotunde sau ovale. Pilirea suprafețelor interioare se execută cu pile de secțiune corespunzătoare pentru prelucrarea găurilor de formă rotundă și ovală pătrată, triunghiulară, etc.

Pilirea de semi-finisare se execută cu pilele de semi-finisare cu lung. de 200 – 250 mm.

Pilirea de finisare se execută ținând corpul pilei de finisare ($L=100 - 150$ mm) cu degetele mari și arătătoare de la ambele mâini pe lungimea fibrei.

Verificarea pilirii se face cu ajutorul echerului de 90^0 și a riglei de verificat planeitatea.

POSIBILE ACCIDENTE LA OPERAȚIA DE PILIRE

Tăieturi sau zgârieturi cauzate de pile necorespunzătoare.

Bășicări datorate mânerelor de lemn necorespunzătoare.

Lovituri, tăieturi, zgârieturi cauzate de ruperea accidentală a pilei.

NSSM la pilire

Folosirea echipamentului de lucru este obligatorie.

Nu vor fi folosite pile fisurate, pile cu mânerul crăpat sau pile cu grad de uzură ridicat.

La mașinile de pilit se vor respecta regulile și măsurile specifice utilajelor acționate electric.

Se va verifica modul de fixare a pilei în mașină.

Se vor folosi dispozitivul de apăsare a materialului pe pilă.

EVALUARE:

Ce este pilirea?

Ce este pila?

Ce tipuri de pilă cunoașteți?

Cum se execută pilirea de degroșare?

Cum se execută pilirea de finisare?

Ce reguli și măsuri trebuie respectate la operația de pilire?

Definiție: Polizarea este operația tehnologică prin care se urmărește prelucrarea prin aşchiere a semifabricatului cu ajutorul polizorului și a pietrelor abrazive.

Scule și utilaje folosite la polizare:

- a) Polizoare fixe;
- b) Polizoare manuale, (Flex);
- c) Pietre de polizor;

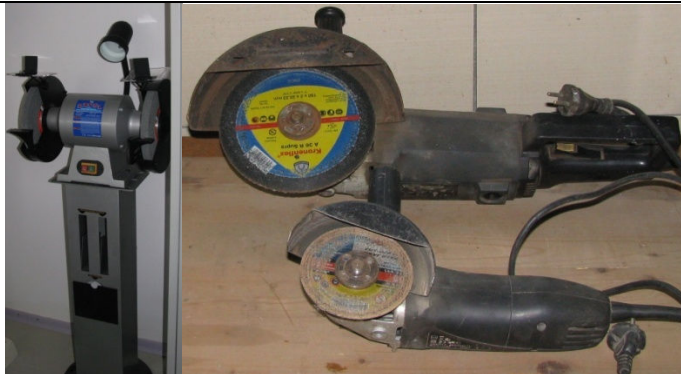


Fig. 99

Părțile componente ale polizorului:

- a) Motor electric fixat pe suport;
- b) Axul polizorului;
- c) Șaibele de fixare a pietrei de polizor;
- d) Piulițele de strângere, stânga, dreapta a pietrei de polizor;
- e) Apărătoare de protecție;
- f) Ecrane de protecție;
- g) Suport pentru piesa ce urmează a fi polizată;
- h) Bazin cu apă pentru răcirea piesei după polizare;

Descrierea Polizorului manual (FLEX)

Flexurile de mărimea ϕ 125 și ϕ 230 sunt cele mai des folosite:

- a) Pânza pentru debitat ϕ 125, ϕ 230;
- b) Pânza pentru polizat ϕ 125, ϕ 230;
- c) Corpul „flexului” în care se găsește motorul;
- d) Capul „flexului” unde se montează piatra;
- e) Apărătoarea de protecție a pietrei;
- f) Buton de pornire / oprire;
- g) Cablul de alimentare;

MODUL DE LUCRU LA POLIZOR

Corpul lucrătorului va fi poziționat în lateralul pietrei astfel încât piatra să se afle perpendicular pe umărul lui. În nici un caz pe direcția capului.

Polizarea se face pe circumferința pietrei.

Apăsarea piesei pe piatră se face cu simț, fără o forță disproporționată.

Polizarea pe lateralul pietrei se face doar în mod excepțional.

Piesa va fi sprijinită pe suportul pietrei.

Se va folosi obligatoriu ecranul de protecție sau se vor folosi dacă este cazul ochelarii de protecție. Piesa ce se prelucrează va fi sprijinită de suportul pietrei.



Fig. 100

MODUL DE LUCRU CU POLIZOR MANUAL CU PÂNZĂ ABRAZIVĂ (FLEXUL)



Fig. 101

Corpul lucrătorului va fi poziționat astfel încât pânda flexului să fie orientată spre umărul lui, nu spre cap.

Apăsarea pe material se va face cu simț fără o forță disproporționată.

POSIBILE ACCIDENTE LA POLIZARE

Zgârieturi, tăieturi produse de piatră sau piesa prelucrată.

Polizări ale degetului sau a mâinii.

Lovituri cauzate de spargerea pietrei.

Arsuri cauzate de piesa supraîncălzită prin polizare.

NSSM la polizare

Folosirea echipamentului de lucru este obligatorie.

Folosirea echipamentului de protecție a muncii este obligatorie.

Nu se va folosi forța de apăsare a materialului pe piatră în mod disproporționat.

Nu se va poliza pe lateralul pietrei decât în situații excepționale când nu există altă posibilitate.

Distanța dintre suportul pietrei și piatră va fi maxim de 3 mm.

Pietrele de polizor vor fi rectificat periodic pentru a fi eliminată ovalitatea pietrei.

EVALUARE

Definiția polizării.

Modul de lucru la polizor.

Modul de lucru cu Flexul.

Care sunt pericolele la operația de polizare?

Care sunt pericolele la polizare cu „flexul”?

GĂURIREA MATERIALELOR

Definiție: **Găurirea** este operația tehnologică de prelucrare prin așchiere executată în scopul obținerii unui alezaj într-un material compact, cu ajutorul unor scule de așchiere numite burghie.

Găurirea se execută folosindu-se utilaje numite **mașini de găurit**.



Fig. 102

Găurirea se mai poate face și pe **mașini de frezat, strung**, prin **ștanțare** sau alte metode.



Fig. 103

Fig. 104

Găurirea pe mașina de frezat se execută mai rar fiind nerentabilă din cauza timpilor pregătitori prea mari.

Găurirea pe strung se face în cazul pieselor rotunde sau de altă formă ce pot fi fixate în universalul strungului.

Spre deosebire de mașina de găurit și de frezat unde piesa este fixă și burghiul execută mișcarea de rotație, la strung piesa se rotește odată cu universalul și burghiul este fix în mandrina păpușii mobile.

Găurirea prin ștanțare se execută în cazul tablelor și platbandelor, cu ajutorul ștanțelor de perforat și a preselor cu excentric.

A. Scule auxiliare folosite la operația de găurire:

- Menghină de mașină;
- Bride de fixare;
- Dispozitive de fixare cu strângere rapidă;

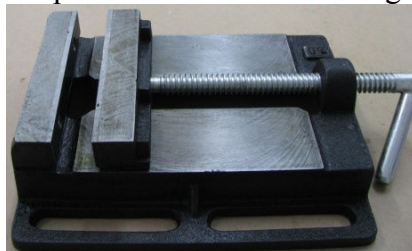


Fig. 105



Fig. 106



Fig. 107

B. Metode de verificare a operației de găurire:

- Măsurarea cu șublerul;
- Verificarea cu ajutorul calibrelor tampon;



Fig. 108

POSSIBILE ACCIDENTE LA OPERAȚIA DE GĂURIRE:

- a) Zgârieturi, tăieturi provocate de părțile ascuțite ale piesei sau burghiului;
- b) Lovituri cauzate de ruperea burghiului sau de fixarea greșită a piesei în menghină sau dispozitiv, fapt ce conduce la desprinderea ei;
- c) Accidente grave cauzate de înfășurarea burghiului pe haina de lucru sau mai grav pe podoaba capilară în cazul ne purtării bascului sau baticului (la fete);
- d) Accidente grave cauzate de nerespectarea regulilor de protecția muncii la mașini de frezat, strung sau presă cu excentric;
- e) Contuzii grave, tăieturi grave, amputări ale degetelor sau electrocutare;

NSSM la operația de găurire:

- a) Purtarea echipamentului de lucru este obligatorie.
- b) Salopeta trebuie să fie bine fixată pe corp, mânecile încheiate cu nasturi.
- c) Purtarea bascului sau a baticului este obligatorie la cei cu podoaba capilară mare.
- d) Purtarea sau folosirea echipamentului de protecția muncii este obligatorie.
- e) Folosirea dispozitivelor de protecția muncii este obligatorie.
- f) Se vor folosi mănușile de protecția muncii acolo unde este cazul.
- g) Se vor folosi ochelarii de protecția muncii la polizare, la sudură, dar și la mașinile unelte strung, mașină de frezat dacă șpanul rezultat prin așchiere se fărâmițează în timpul lucrului.
- h) Înaintea începerii lucrului se va verifica dacă utilajul este legat la priza de pământare.
- i) Se va alege corect regimul de așchiere astfel că la viteze mari se vor alege burghie mici, iar la viteze mici burghie mari.
- j) Se va folosi lichidul de răcire la găurirea cu burghiul.
- k) Nu se va îndepărta șpanul prin suflare cu gura.
- l) Nu se va îndepărta șpanul în timpul funcționării utilajului.

m) Nu se vor face măsurători în timpul funcționării utilajului.

EVALUARE

Ce este găurirea?

Ce utilaje se folosesc la găurit?

Ce scule se folosesc la găurire?

Cum se face fixarea burghiului în mașina de găurit?

Cum se face fixarea piesei pe mașina de găurit?

Cum se alege regimul de aşchiere?

Cum se pot evita accidentele grave la mașina de găurit?

Ce accidente deosebit de grave se pot întâmpla la mașina de găurit?

ALEZAREA

Definiție: Alezarea este operația tehnologică prin care se prelucrează găurile obținute anterior prin găurire, cu scopul îmbunătățirii calității și preciziei.

Alezarea se face cu scule numite alezoare, de formă cilindrică sau conică, manual sau mecanic.



Fig. 109

Alezarea manuală se face astfel:

- Se fixează alezorul în suportul pentru alezoare;
- Se introduce vârful alezorului în gaura obținută prin găurire și se rotește suportul alezorului până când trece prin gaură.

Alezarea mecanică se execută cu ajutorul mașinii de găurit astfel:

- Se fixează alezorul în mașina de găurit (în ax sau în mandrină);
- Se fixează piesa pe masa mașinii de găurit (cu dispozitive sau în menghină);
- Se execută alezarea folosindu-se la nevoie lichidul de răcire.

FILETAREA

Definiție: **Filetarea** este operația tehnologică de așchiere cu ajutorul sculelor așchietoare numite tarozi, sau filiere, prin care se obțin filete exterioare la arbori, numite șuruburi și filete interioare la găuri numite piulițe.

Filetul se simbolizează cu litera M urmat de valoarea filetului: ex: M8 = metric 8.

Există și alte tipuri de filete (WHITWORTH, GAZ, etc.), dar cele mai des folosite sunt filetele metric.

Scule folosite la filetare:

- Pentru arbori se folosesc **filierele și port filierele**;
- Pentru piulițe și găuri înfundate se folosesc **tarozi și suportii de tarozi**.

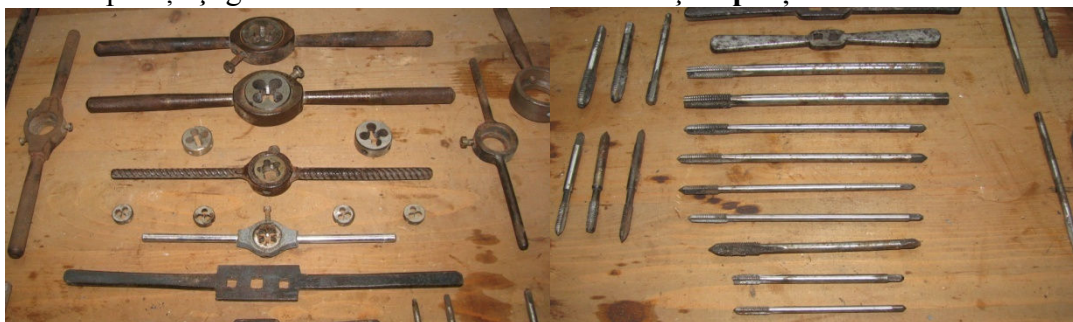


Fig. 110

Fig. 111

MOD DE LUCRU

- La filetarea manuală filiera se fixează în suportul de filieră, se strânge cu ajutorul șurubului din suport.
- Arborele ce urmează a fi filetat se șanfrenează (ascute la vârf pentru a permite “ atacul filierei mai rapid”);
- Se unge partea ce urmează a fi filetată cu seu de oaie, ulei, petrol, motorină și se execută operația de filetare prin rotirea continuă a filierei până se obține lungimea de filet dorită;
- Periodic filiera se rotește în sens invers (de ieșire) pentru a se permite eliminarea șpanului.

Filetarea manuală a găurilor (piulițelor):

Filetarea găurilor se face cu ajutorul unor scule așchietoare numite tarozi și a suportilor de tarozi.

Tarozi pot fi în truse de

- a) 3 tarozi (1,2,3);
- b) 2 tarozi;
- c) Tarozi comuni una bucată;

MODUL DE LUCRU la filetarea manuală

- a) Se fixează piesa în menghină.
- b) Se fixează tarodul în port tarod.
- c) Se unge partea filetată a tarodului cu seu de oaie, motorină, ulei, etc.
- d) Se introduce tarodul cu nr. 1 în gaura ce în prealabil a fost zincuită.
- e) Se rotește tarodul fixat în port tarod concomitent cu apăsarea lui în jos până când simțim că tarodul a început operația de așchiere.
- f) După începerea operației de așchiere avansăm cu tarodul astfel: $\frac{1}{4}$ tură înainte și $\frac{1}{2}$ tură rotire în sens invers pentru eliminarea șpanului, după care operația reîncepe printr-un nou avans $\frac{1}{4}$ tură înainte și $\frac{1}{2}$ tură înapoi. Avansul de $\frac{1}{4}$ tură înainte se consideră din momentul începerii sau reînceperii operației de așchiere.

g) După trecerea tarodului prin gaură operația se repetă cu tarodul nr. 2 și nr. 3.

h) Aceea mișcare de rotire de $\frac{1}{2}$ înapoi se face cu scopul de eliminare a șpanului.

Filetarea mecanică se face cu ajutorul tarodului metric comun (de mașină) fixat în mandrina mașinii de găurit sau a strungului.

La filetarea mecanică utilajul trebuie neapărat să aibă două senzori de rotație, unul pentru avansul tarodului și al doilea pentru ieșirea tarodului din gaura filetată.

Verificarea calității filetării:

- Verificarea se face vizual și cu ajutorul șublerului, șablonului, (lerei de filet) sau mai simplu cu ajutorul unui șurub la piuliță sau a unei piulițe la șurub, care se vor înfiletat ;
- Dacă înfiletatul se face fără probleme rezultă că operația de filetare este corespunzătoare.

Stabilirea dimensiunilor arborelui pentru filetare

La arbore dimensiunea nominală va fi cu 0,1 mm până la 0,2 mm mai mică decât valoarea filetului.

În cazul materialelor neferoase moi (Cu) valoarea nominală a arborelui va fi mai mică chiar cu 0,3 mm în funcție de mărimea filetului.

Motivul pentru care dăm această toleranță în minus este aceea că în timpul filetării apare fenomenul de umflare a materialului adică își mărește dimensiunea fapt ce conduce la o calitate slabă a filetului.

Stabilirea mărimii găurii în funcție de valoarea filetului

La găurile filetate cu valorile cuprinse între M2 și M18 se poate folosi orientativ coeficientul 0,8 * valoarea filetului pentru a se obține mărimea burghiului cu care se execută găurirea.

Val. filet	*	Coeficient	=	MĂRIMEA BURGHIULUI	
M2	x	0,8	=	$\Phi 1,6$	
M3	x	0,8	=	$\Phi 2,4$	
M4	x	0,8	=	$\Phi 3,2$	
M5	x	0,8	=	$\Phi 4,0$	
M6	x	0,8	=	$\Phi 4,8$	
M8	x	0,8	=	$\Phi 6,4 + 0,3 = \Phi 6,7$	Mărimea stabilită prin această metodă poate crește cu valori cuprinse între 0,1 și 0,6 mm în funcție de mărimea filetului, duritate și tipul materialului.
M10	x	0,8	=	$\Phi 8,0 + 0,4 = \Phi 8,4$	
M12	x	0,8	=	$\Phi 9,6 + 0,4 = \Phi 10,0$	
M14	x	0,8	=	$\Phi 11,2 + 0,5 = \Phi 11,7$	
M16	x	0,8	=	$\Phi 12,8 + 0,5 = \Phi 13,3$	
M18	x	0,8	=	$\Phi 14,4 + 0,6 = \Phi 15,0$	

PERICOLE DE ACCIDENTE LA OPERAȚIA DE FILETARE

Tăieturi, zgârieturi provocate de părțile ascuțite ale pieselor sau ruperea accidentală a suportului de tarod sau filieră.

Lovituri cauzate de căderea pieselor insuficient de bine fixate.

Lovituri cauzate de piesa desprinsă din menghina mașinii de găurit.

Lovituri, zgârieturi, tăieturi cauzate de ruperea filetelor.

NSSM la filetare

Purtarea echipamentului de lucru este obligatorie.

Respectarea normelor de protecția muncii la utilaje este obligatorie.

Se vor folosi numai scule aflate în stare bună.

EVALUARE

Ce este filetarea?

Cu ce scule se execută această operație?

Cum se execută operația de filetare a arborilor?

Cum se execută operația de filetare a piulițelor?

Ce tipuri de filetări?

Cum se execută filetarea mecanică?

Cum se execută filetarea manuală?

Ce accidente pot surveni în timpul filetării?

ASAMBLĂRI MECANICE

Sunt operațiile tehnologice de îmbinare a două sau mai multor piese sau subansamble cu ajutorul **știfturilor, penelor, șuruburilor și a piulițelor** sau prin **nituire lipire, sudare**.

Clasificarea asamblărilor mecanice:

- Asamblări demontabile;
- Asamblări nedemontabile;

ASAMBLĂRI DEMONTABILE

Sunt operațiile tehnologice de îmbinare a două sau mai multor piese sau subansamble cu ajutorul știfturilor, penelor, șuruburilor și a piulițelor.

Au avantajul că în cazul unor defecțiuni piesele defecte pot fi înlocuite ușor.

ASAMBLĂRI NEDEMONTABILE

Sunt operațiile tehnologice de îmbinare a două sau mai multor piese sau subansamble cu ajutorul niturilor, prin lipire sau sudare.

Nituirea este operația tehnologică prin care două sau mai multe piese se îmbină nedemontabil cu ajutorul unor materiale de adaos numite nituri.

Criterii de clasificare:

- după modul de execuție asamblare manuală, asamblarea mecanică;
- după starea nitului, la cald sau la rece;
- după destinația asamblării, de rezistență, de etanșare, de rezistență și etanșare;

TIPURI DE NITURI

Elementele și dimensiunile nitului:
1-tijă; 2-capul inițial;
3-capul de închidere;
4-d -diametrul tijei;
l-lungimea tijei;
D-diametrul capului;
h-înălțimea capului

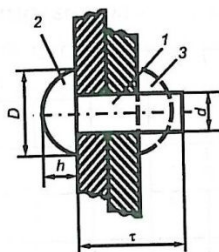


Fig. 112

Capul nitului	La suprafață	Semînecat	Înecat
Semi-rotund			
cilindric			
tronconic			

Clasificarea niturilor după forma capului

Fig. 113

Clasificarea niturilor după forma tijei:

a - cu tijă plină; b - cu tijă semitubulară; c și d - cu tijă tubulară

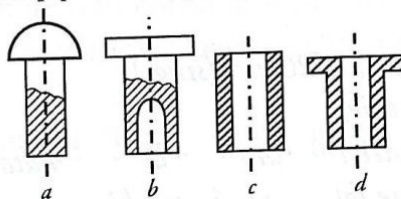
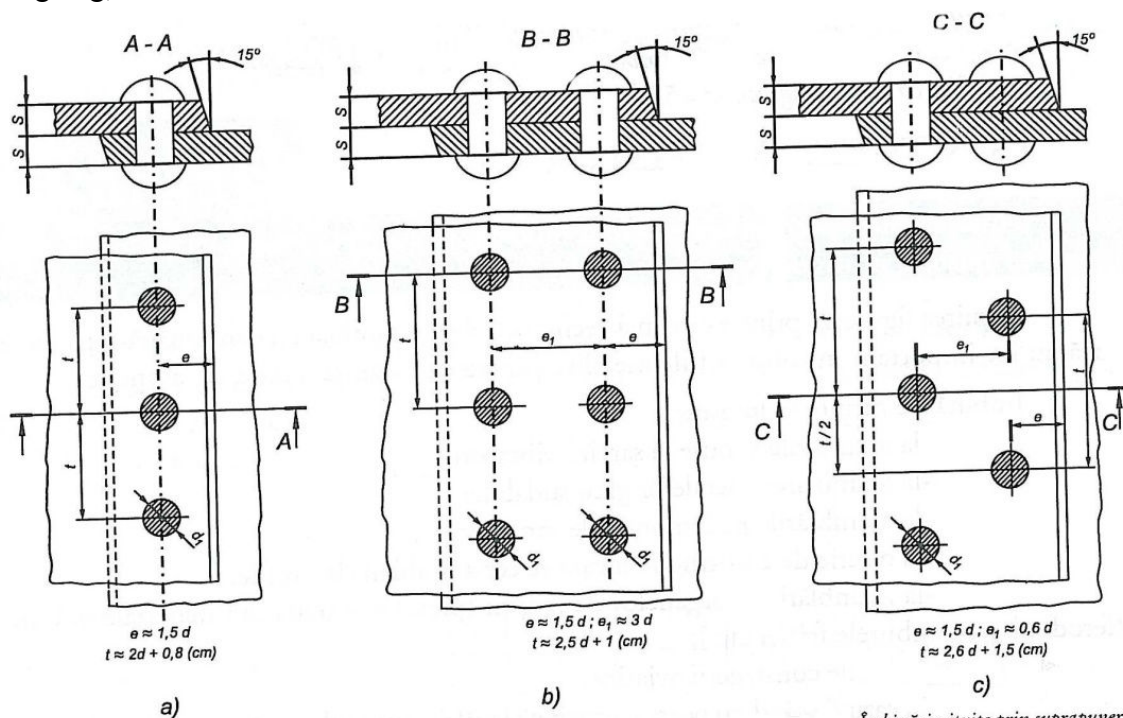


Fig. 114

Oțeluri din care se confecționează nitul

OL34; OL37;
Cu; Al; Am;

1. Nituirea se poate face pe un rând.
2. în două rânduri;
3. în zig-zag;



Îmbinări nituite prin suprapunere:
 a - cu un rând de nituri; b - cu două rânduri de nituri în paralel; c - cu două rânduri de nituri așezate în zig-zag

Fig. 115

Echipamente folosite la nituire:

Ciocan de lăcătușerie	Contra-căpuitor	Trăgător	Căpuitor
Paralel	Ac de trasat	Punctator	Burghiu

MODUL DE LUCRU

1. Se trasează una dintre table conform desenului;
2. Se execută operația de punctare;
3. Se fixează tablele cu ajutorul cu ajutorul paralelului;
4. Se execută operația de găurire;
5. Se introduce nitul în gaura din table;
6. Se așează capul nitului pe contra-căpuitor;
7. Se apropie tablele cu trăgătorul;
8. Se lovește nitul cu ciocanul, axial și se deformează;
9. Se lovește nitul radial până se uniformizează;
10. Se pilește surplusul din capul nitului dacă este cazul.

11. Se calibrează capul de închidere cu căpuitorul.

12. Se verifică calitatea nituirii.

NITUIREA MECANICĂ

Nituirea mecanică se face:

- a) cu mașini de nituit la cald sau la rece;
- b) cu mașini sau scule pneumatice;
- c) cu mașini de căpuit prin rulare;
- d) cu clește de nituit cu nituri cu tijă dublă;

Mai există și alte metode speciale de nituit ce se folosesc doar în ateliere specializate.

Operația de nituire este o operație înceată, greoaie și nerentabilă și necesară în anumite cazuri.

Nituirea cu **nituri cu tijă dublă** este cunoscută sub numele de nituire cu pocnituri.

Se utilizează pentru nituirea tablelor ce nu necesită o rezistență deosebită.

Se utilizează mult în service auto la tinichigerie.



Fig. 116

MODUL DE LUCRU

Nituirea cu pocnituri se realizează identic cu nituirea obișnuită până la introducerea tijei mai groase a nitului în gaura tablelor, după care tija subțire cuiul se introduce în capul cleștelui de nituit.

Prin acționarea cleștelui se trage nitul deformându-se tija groasă, cuiul se rupe dar rămâne înăuntru realizându-se nituirea.

CONTROLUL IMBINĂRILOR NITUITE

Se face vizual sau cu lichide apă în cazul nituirii de etanșare.

Defecte la operația de nituire:

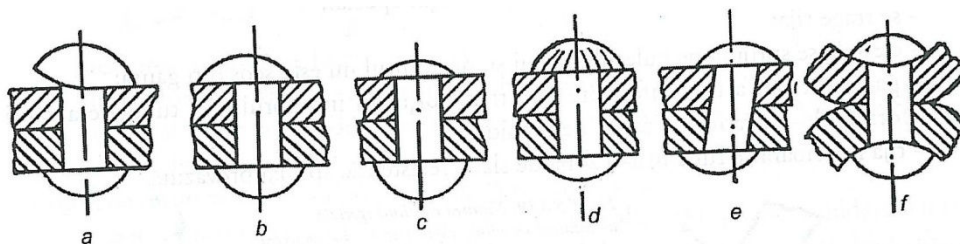


Fig. 117

CAP DE INCHIDERE INCLINAT a	CAP DE INCHIDERE DEPLASAT b	CAP DE INCHIDERE PREA MIC DIN CAUZA TIJEI PREA SCURTE c
CAP DE INCHIDERE DEFORMAT d	NIT STRĂMB e	TABLE DEFORMATE LA NITUIRE f

POSIBILE ACCIDENTE LA NITUIRE:

- a) Zgârieturi, tăieturi la operația de găurire;
- b) Zgârieturi, tăieturi în muchiile ascuțite ale piesei;
- c) Loviri cu ciocanul;

NSSM la operația de nituire

Purtarea echipamentului de lucru este necesară.

Se vor respecta regulile și măsurile specifice operațiilor de găurire, zencuire, îndreptare etc.

EVALUARE

Ce este nituirea?

Cu ce scop se face zencuirea?

Scule folosite la nituire?

Ce defecte apar la operația de nituire și din ce cauză?

Ce accidente se pot produce la operația de nituire?

LIPIREA METALELOR

Definiție: **Lipirea** este operația tehnologică nedemontabilă a două sau a mai multor piese cu ajutorul materialului de adaos și a substanțelor decapante (acizi, paste, săruri).

Prin material de adaos se înțelege un aliaj care sub influența căldurii la o anumită temperatură se topește lipind cele două piese.

Tot prin material de adaos se înțelege un material nemetalic adeziv.



Fig. 118

I. Lipirea cu material de adaos metalic poate fi:

a) Lipirea moale;

b) Lipirea tare;

La lipirea moale materialul de adaos se topește la **300⁰C**.

La lipirea tare temperatura de topire a materialului de adaos este de **500 – 900 ⁰C**.

Avantaje:

- Nu este necesară topirea materialului de bază;
- Aliajul nu trebuie să aibă o componență identică cu materialul de bază;
- Tehnologia folosită este simplă;

Dezavantaje:

- Rezistență scăzută;

Condiții:

- Suprafețe curate;
- Aderență bună;
- Temperatura de topire a materialului de adaos să fie mai mică decât cea a materialului de bază.

Tipuri de materiale de adaos:

- La cupru și aliajele lui se folosește cositorul;
- La oțeluri se folosește alama;

Scule folosite la efectuarea operației de lipire:

- Ciocane de lipit;
- Pistoale de lipit (electrice);
- Pistoale de lipit (cu gaze);

II. Lipirea cu material nemetalic: Lipirea cu adezivi;

Lipirea cu adezivi se realizează cu adezivi **Uni-component** sau **Bi-component**;

Avantaje:

- Lipire fără încălzirea pieselor;
- Etanșare bună;
- Procedee ieftine;
- Se realizează subansambluri complicate;

Dezavantaje:

- Rezistență mai mică și imprevizibile;
- Stabilitate mică la variații de temperatură;

POSIBILE ACCIDENTE

- a) Tăieturi și zgârieturi produse de părțile ascuțite ale pieselor;
- b) Arsuri provocate de sculele ce încălzesc materialul de bază și topesc materialul de adaos;
- c) Arsuri provocate de substanțele chimice (acizi);

NSSM la lipire

Purtarea echipamentului de lucru este obligatorie.

Folosirea echipamentului de protecția muncii este obligatorie.

Respectarea regulilor și măsurilor de protecția muncii specifice utilajelor acționate electric este obligatorie.

Respectarea regulilor și măsurilor de protecția muncii specifice utilajelor ce folosesc gaze naturale.

Acizii se vor păstra în vase de sticlă cu dopuri etanșe.

EVALUARE:

Definiția lipirii.

Tipuri de lipire.

Avantajele lipirii.

Dezavantajele lipirii.

Scule folosite la lipire.

NSSM la lipire.

LECȚIA NR. 18

SUDAREA METALELOR PRIN TOPIRE ȘI CU ARC ELECTRIC

Definiție: SUDAREA este operația tehnologică prin care două sau mai multe semifabricate se îmbină nedemontabil prin folosirea unei tehnologii adecvate și a materialului de adus de aceeași compoziție cu piesele.

Scule și utilaje folosite:

- a) Aparat de sudură electric cu curent alternativ;
- b) Aparat de sudură electric cu curent continuu; (ambele tipuri de aparate folosesc ca materialul de adaos, electrozii);



Fig. 119

Clasificarea tipurilor de electrozi:

- a) Supertit fin nr. 6013;
- b) Bazici nr. 4803; 7018-1;
- c) ϕ 2; ϕ 2,5; ϕ 3,2; ϕ 4; ϕ 5;

Aparate de sudură in mediu protejat de tipul:

- a) MIG, MAG;
- b) STUTZ GAZ;
- c) Aparat de sudură cu flacără oxiacetilenică;
- d) Aparat de sudură cu gaze și oxigen;



Fig. 120

AGREGAT cu curent continuu folosește electrozi bazici;	TRANSFORMATORUL DE SUDURĂ cu curent alternativ și electrozi SUPERTIT;	APARAT DE SUDURĂ IN MEDIU PROTEJAT DE TIP MIG, MAG sau STUTZGAZ; folosește ca material de adaos sârma colac de ϕ 1 mm;	APARAT DE SUDURĂ CU FLACĂRĂ OXIACETILENICĂ ȘI MATERIAL DE ADAOS SĂRMĂ OL SAU AM (BORAX);
Aparat de sudură cu flacără cu gaze și oxigen și material de adaos OL. sau Am			

TIPURI DE SUDURĂ:

- a) Sudură în I;
- b) Sudură în I cu margini răsfrânte;
- c) Sudură în Y;
- d) Sudură în V;
- e) Sudură în X;
- f) Sudură în L;
- g) Sudură în K;

Nr. crt.	Denumirea cusăturii	Forma rostului	Forma îmbinării	Grosimea metalului de bază s [mm]	Dimensiunile rostului		
					α [grd]	b [mm]	c [mm]
1	Sudură în I pe o parte			Până la 1	-	0 - 1	-
				1 - 3	-	0 - 2	-
2	Sudură în I pe ambele părți			Până la 2	-	0 - 1	-
				2 - 5	-	1 - 3	-
3	Sudură în V			3 - 20	50 - 60	0 - 3	-
4	Sudură în Y			3 - 20	50 - 60	0 - 3	1 - 3
5	Sudură în X			12 - 40	$\alpha_1 = 50 \dots 60$ $\alpha_2 = 50 \dots 90$	1 - 3	0 - 2

Fig. 121

În atelierele de lăcătușerie sudura cea mai des folosită este sudura electrică cu electrod și sudura cu aparate de tip STUTZGAZ și MIG MAG cu sârmă în mediu protejat.

Sudarea electrică cu agregat de curent continuu și electrozi de tipul BAZICI 4803; 7018-1.	Sudarea electrică cu aparat de sudură cu curent alternativ și electrozi SUPERTIT FIN 6013.	Aparat de sudare în mediu protejat cu CO ₂ , Argon sau Helium și material de adaos sârmă de 1 mm.	Aparat de sudare cu flacără oxiacetilenică (carbid și oxigen).
--	--	--	--

Definiția : Operația de sudare cu arc electric se bazează pe o descărcare electrică între electrod și material la intensități mari de curent electric.

Sudarea cu aparat de sudură de tip transformator cu curent alternativ și electrozi de tip SUPERTIT FIN.

Dacă în trecut transformatoarele erau foarte mari pentru a avea putere mare, astăzi ele sunt mult mai ușoare, mai performante și cu putere mai mare.

TRANSFORMATOR DE SUDURĂ CU CURENT CONTINUU DE TIP AGREGAT

Folosește electrod de tip bazic și face o sudură bună calitativ.

Părțile componente ale aparatelor de sudură:

- Sursa de curent alternativ, de obicei monofazic și se numește transformator.
- Acest tip de transformator poate face suduri prin schimbarea polarității (intensității curentului electric) cu electrozi de ϕ 2,5 ; ϕ 3,2; ϕ 4 mm sau mai mari.
- Portelectrodul este dispozitivul cu care se prinde electrodul de sudură.
- Portelectrodul are mânerul izolat pentru a evita electrocutarea.
- Clemele de contact (masă), nu trebuie să permită încălzirea în timpul lucrului.
- Conductoarele de sudură asigură alimentarea cu energie electrică a port electrodului și a clemelor de contact. Lungimea lor poate fi între 5 și 10 m.
- Cablul de alimentare, conectează transformatorul la rețeaua electrică.

Portelectrod (clește de sudură)	Cleme de contact (masa)	Conductoarele de sudură	Cablul de alimentare	Masca de protecție
---------------------------------	-------------------------	-------------------------	----------------------	--------------------

Transformator de sudură]n mediu protejat de tip STUTZGAZ, MIGMAG, cu butelie de CO₂, Argon sau Helium și sârmă colac:

Părți componente:

- Transformatorul;
- Cleștele port sârmă;
- Clema de contact;
- Conductoarele de curent și gaz;
- Butelia de gaz;
- Masca de protecție sau ochelari de protecție;

MOD DE LUCRU

Se conectează clema de contact la masa unde se găsește piesa de sudat.

În momentul în care sârma din cleștele port sârmă atinge piesa se încălzește până se topește moment în care se eliberează gazul protector și se produce mișcarea de avans a sârmei.

Datorită gazului protector în timpul sudării se împiedică formarea oxizilor, zgurii.

Se folosește frecvent la sudarea tablelor sub 5 mm.

Sudarea cu flacără oxiacetilenică se folosește mai frecvent în tinichigieria auto, dar este scumpă și nerentabilă.

POSIBILE ACCIDENTE LA OPERAȚIA DE SUDURĂ

Zgârieturi sau tăieturi provocate de muchile ascuțite ale pieselor.

Arsuri cauzate de încălzirea materialului sau a piesei în timpul lucrului.

Arsuri cauzate de stropii de sudură.

Vătămarea ochilor în cazul expunerii la arcul electric.

Vătămarea pielii în urma radiației și a căldurii din timpul sudării.

Electrocutarea.

NSSM la operația de sudură

Se va porta echipamentul de lucru și cel de protecție.

Se va folosi masca de protecție.

Se vor folosi mănușile de protecție.

Se va folosi șorțul de protecție.

Se vor folosi jambierele de protecție.

Se vor respecta regulile PSI.

EVALUARE

Ce este sudura?

Cu ce utilaje se realizează operația de sudare?

Care sunt părțile componente ale transformatorului de sudură?

Care sunt părțile componente ale aparatului de sudură în mediul protejat?

Ce tipuri de sudură cunoașteți?

Care sunt pericolele posibile la sudură?

NSSM folosite la operația de sudare.

LECTȚIA NR. 19

FINISAREA SUPRAFETELOR PRELUCRATE

Ce este finisarea?

FINISAREA este operația tehnologică de prelucrare prin așchiere în scopul obținerii unei suprafețe superioare calitativ sau a unei precizii ridicate cu ajutorul unor scule de finisat mecanic sau manual și a unor materiale de finisat.

În urma finisării se obține un grad ridicat de precizie a dimensiunilor și a formelor geometrice a pieselor prelucrate.

Moduri de finisare :

1. FINISARE MECANICĂ

- **RECTIFICAREA;**
 - a) Plană;
 - b) Rotundă;



Fig. 122



Fig. 123

ȘLEFUIREA cu dispozitiv de șlefuit;

- Cu pânză de șlefuit de diferite durități;
- Cu discuri de șlefuit cu praf abraziv;



Fig. 124

LUSTRIUREA se face cu ajutorul polizorului, cu discuri din pâslă sau cârpă și pastă de șlefuit, cu discuri din bumbac și pastă de șlefuit.

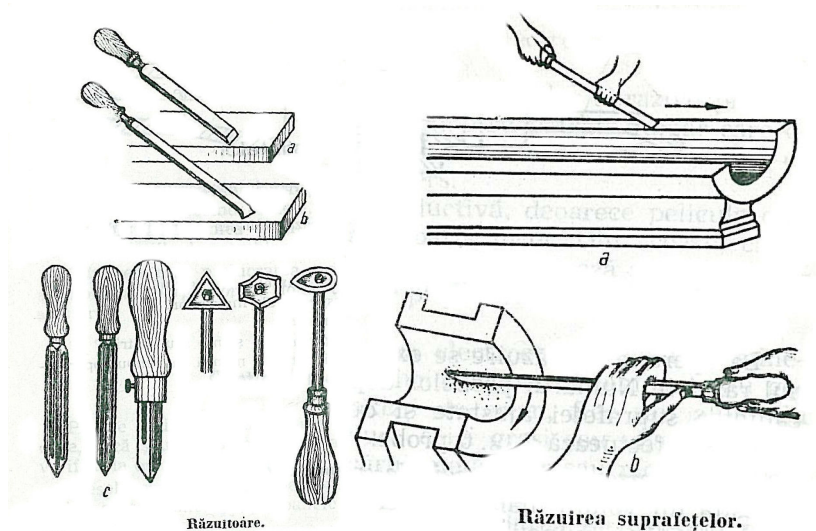
LUSTRIUREA ELECTROLITICĂ

Se folosește la lustruirea bijuteriilor sau a pieselor cu o formă complicată.

2. FINISAREA MANUALĂ

- se face cu ajutorul pilelor fine și foarte fine;
- cu ajutorul pânzei de șlefuit de diferite granulații;
- cu ajutorul prafului de șlefuit și a pastei de șlefuit;

RĂZUIREA este procedeul de îndepărtare a unui strat de material din anumite porțiuni cu ajutorul răzuitoarelor.



Răzuitoare.

Răzuirea suprafețelor.

Fig. 125

RODAREA este procedeul de finisare prin introducerea unui material abraziv (praf) între două suprafețe și mișcarea suprafețelor una față de cealaltă.

LEPUIREA este o finisare foarte fină cu ajutorul unui material abraziv între suprafața piesei de prelucrat și cea a unei scule de lepuire prin deplasarea uneia față de cealaltă.

HONUIREA este o finisare foarte fină a suprafeței interioare cilindrice cu ajutorul unor bare abrazive cu granulație fină fixate pe capul de honuit.

SUPERFINISAREA este procedeul de finisare cu bare abrazive foarte fine.

PERICOLE DE ACCIDENTE LA OPERAȚIA DE FINISARE

Zgârieturi sau tăieturi provocate de muchiile ascuțite a pieselor.

Accidente de natură electrică.

Arsuri termice sau chimice.

NSSM la finisare

Purtarea echipamentului de lucru este obligatorie.

Folosirea sau dispozitivelor de protecția muncii este obligatorie.

Se vor folosi scule și dispozitive în stare bună.

EVALUARE

Ce este finisarea?

Ce este rectificarea?

Ce este șlefuirea?

Cu ce scop se face răzuirea?

Ce este lepuirea?

Ce este honuirea?

NSSM la locul de muncă.

SCHIȚA PIESEI

Pentru a schița o piesă nu este necesară folosirea instrumentelor de desenat. Schița se poate face cu mâna liberă, dar este obligatorie respectarea principiilor de bază folosite în desen:

Proportionalitate, cotare corectă, indicii privind felul materialului și operațiile ce urmează să fie executate pentru obținerea unei piese finite (tratamente termice, rectificări, etc.).

PROCES TEHNOLOGIC

DENUMIREA PIESEI
MATERIAL
NR. DE BUCĂȚI
TRATAMENT TERMIC
DURITATE
CALITATEA FINISĂRII
OPERAȚII

CONCLUZIILE ELEVULUI