

The background of the cover is a photograph of a warm, wooden interior. It features a wooden cabinet with drawers on the left, a wooden chair with a high back on the right, and a wooden table in the foreground. On the table, there is a vase with yellow flowers, a small teapot, and some other small objects. The lighting is soft and warm, creating a cozy atmosphere.

A. Hinescu

**CARTEA
ȚIMPLARULUI
UNIVERSAL**

EDITURA TEHNICĂ



Dr. ing. Arcadie Hinescu

CARTEA ȚIMPLARULUI UNIVERSAL



EDITURA TEHNICA
BUCUREȘTI – 1989

— mobilă din materiale combinate — lemn, sticlă, faianță, țesături textile, piele, rafie, ceramică, materiale plastice.

După *felul constructiv* :

- mobilă corp ;
- mobilă din schelet ;
- mobilă curbată ;
- mobilă tapițată.

După *modul de asamblare* :

- mobilă nedemontabilă ;
- mobilă demontabilă.

După *utilizarea ce se dă mobilei*, aceasta poate fi :

— mobilă pentru locuințe — pentru camere de dormit, pentru camere de tineret, pentru sufragerii, pentru camere combinate, pentru bucătării, pentru holuri, vestibulari sau degajamente ;

— mobilă pentru instituții social-culturale — pentru biblioteci, cămine, cantine, creșe, grădinițe, școli, săli de spectacol etc. ;

— mobilier tehnologic din fabrici (mese, bancuri, teșghele de lucru, rafturi etc.) ;

— mobilier pentru unități comerciale.

După *destinație*, mobila poate fi :

— unifuncțională — susținere și depozitare (dulapuri, comode etc.) ;

— pentru studiu și lucrări (birouri, mese, biblioteci etc.) ;

— pentru ședere și odihnă (scaune, paturi, fotolii, canapele) ;

— multifuncțională (o piesă are mai multe funcțiuni — bibliotecă combinată cu masă, servanță, sau dulap-pat etc.)

După *sistemul de tipizare* a elementelor :

— mobilă din elemente cu dimensiuni netipizate ;

— mobilă din elemente și din corpuri tip.

După *procedeul de fabricație* :

— mobilier realizat prin procedee mecanice ;

— mobilier realizat prin procedee termomecanice.

1.4. Materii prime și materiale de bază folosite la fabricarea mobilei și a produselor finite din lemn

În construcția produselor finite din lemn se utilizează ca materie primă de bază lemnul masiv, înlocuitorii lemnului masiv, materialele plastice, metalele și alte materiale.

Lemnul masiv. Produsele finite din lemn se execută din următoarele grupe de material lemnos :

Lemn masiv : cherestea de rășinoase, cherestea de fag, cherestea de stejar, cherestea din frasin, ulm, paltin, jugastru, arțar, carpen, cherestea de foioase moi (tei, plop, mesteacăn, salcie, anin).

Cheresteaua indicată mai sus se va întrebuița după locul ocupat în produs și natura acestuia.

Reperele simple și cele complexe interioare și exterioare vizibile folosesc cheresteaua de rășinoase, cherestea de fag aburit, cherestea de frasin, ulm, paltin, jugastru, arțar, carpen sau cherestea de foioase moi, conform indicațiilor din standardele, normele interne sau documentațiile fiecărui produs finit din lemn.

Reperele simple și cele complexe ascunse la vedere folosesc cheresteaua de foioase și rășinoase.

Marginile vizibile vor avea încheiate borduri din specii armonizate exteriorului produsului sau uniformizate prin culoare.

Materialul lemnos semifabricat — panel, placaj, plăci din așchii de lemn, plăci din fibre de lemn — are cea mai mare utilizare.

Întrebuițarea acestor materiale se face după cum urmează :

— pentru plăci, uși, părți frontale, pereți laterali, pereți despărțitori se folosesc : panel, placaj (pe rame de rășinoase), plăci din fibre de lemn, plăci din așchii de lemn ;

— pentru funduri, tavane, spătare se folosesc : placaj, plăci din fibre de lemn, plăci din așchii de lemn ;

— pentru plăci prelungitoare se utilizează : panel, plăci celulare, placaj (pe rame de rășinoase), plăci din așchii de lemn, plăci din fibre de lemn ;

— pentru furniruire se va întrebuița furnirul indigen și furnirul exotic. Furnirul de față, aplicat pe părțile exterioare vizibile, va fi din aceeași specie ca părțile exterioare masive.

În realizarea unor produse finite avantajoase se va îmbina folosirea lemnului masiv cu semifabricate din lemn sau cu înlocuitori din diferite materiale.

Înlocuitorii lemnului masiv. Una din măsurile de bază pe plan național și mondial pentru menținerea unui echilibru între consumul de lemn și rezerve este utilizarea pe scară tot mai largă a înlocuitorilor de lemn masiv și furnire, în construcția produselor finite din lemn. Deoarece mobila ocupă locul principal în construcția produselor finite, s-a acordat o atenție deosebită alegerii acestor înlocuitori de așa natură încât să nu se diminueze calitățile constructive și funcționale.

Principalii înlocuitori ai lemnului masiv sînt *semifabricatele superioare din lemn* și anume plăcile din așchii de lemn, sau alte semifabricate înnobilate.

Semifabricatele superioare înnobilate din lemn sînt obținute din plăci din fibre, plăci din așchii sau placaj prin melaminare, emailare, imprimare sau prin acoperire cu folii din mase plastice, filme textile sau folii metalice.

Pentru acționare se utilizează trăgători, mînere etc. Se întîlnesc următoarele tipuri de trăgători :

- trăgător sub formă de buton realizat din metal, aliaje, materiale plastice, lemn, diferite combinații etc. ;
- trăgător sub formă de mîner ;
- trăgător scoică, aplicat sau îngropat.

Dintre mînerile folosite amintim :

- mînere pentru uși ;
- mînere de acționare a dispozitivelor de închidere a ferestrelor (cremoanelor) ;
- mînere sub formă de L, avînd aspecte de pană, formă curbă etc. ;
- butoni de acționare, care pot fi simpli sau prevăzuți și cu cilindru de siguranță.

În afara accesoriilor principale, mai există numeroase accesorii care îndeplinesc diverse funcțiuni — de asamblare a mobilei, de orname — sau cu diferite funcționalități. Dintre cele mai importante amintim :

- armături extensibile pentru paturi, canapele, fotolii etc. ;
- bare pentru cravate ;
- bucșe pentru chei ;
- butoni și cleme pentru fixat oglinzi ;
- butoni-suport pentru polițe ;
- papuci și pufere pentru picioarele de mobilă. Se mai folosesc cuie decorative, elemente de acoperire, rozete, suporturi pentru bare haine, suport pentru umerașe, plăcuțe de aerisire etc.

Numărul accesoriilor diverse este foarte mare, acestea, pe lîngă un anumit rol funcțional, în multe cazuri avînd și un rol estetic și decorativ.

1.5. Proces de fabricație și proces tehnologic la produsele finite din lemn

Totalitatea acțiunilor care se execută cu scopul ca materia primă sau semifabricatele, împreună cu materialele tehnologice să se transforme în produs finit, se numește *proces de producție*. Partea din procesul de producție care cuprinde totalitatea operațiilor de lucru care duc la schimbarea formei, a dimensiunilor, a însușirilor, a stării și a structurii atît a materiei prime cît și a materialelor tehnologice sau a prefabricatelor, se numește *proces tehnologic*.

Procesul tehnologic în industria produselor finite din lemn se compune dintr-o serie de grupe tehnologice sau procese de fabricație, a căror succesiune pentru realizarea unui anumit produs este, în general, aceeași.

Astfel, debitarea și uscarea materialului lemnos precede prelucrarea, fiecare constituind grupe tehnologice distincte. După prelucrarea manuală sau mecanică a elementelor și complexelor urmează asamblarea sau montajul parțial și general al acestora și finisarea (lăcuirea, vopsirea).

Procese de fabricație, operații, faze. *Procesele de fabricație* constau dintr-un șir de operații înrudite, care se succed într-o ordine stabilită. *Operația* este acea parte a procesului de fabricație care se realizează într-un anumit loc de lucru, de către unul sau mai mulți muncitori, asupra unui reper care urmează să fie prelucrat, formînd atribuția lucrătorului la acel loc de muncă. Există totuși cazuri cînd succesiunea proceselor de fabricație, din motive specifice produsului sau ale rezultatelor de lucru, deviază de la regula generală. Astfel, materialul lemnos s-ar putea să fie mai întîi debitat și apoi uscat sau anumite repere pot fi mai întîi lustruite și apoi asamblate. Operația, la rîndul ei, se împarte în *faze succesive de lucru* care constituie caracteristica muncii pe locul respectiv. Secționarea, frezarea, profilarea și scobirea umerilor la un cep nu sînt altceva decît patru faze succesive ale operației de cepuire, executate pe o mașină de cepuit, al cărei mod de lucru este caracterizat prin fazele sus indicate. Alte subdiviziuni ale operației, pe lîngă fază, sînt *trecerea, mînuirea și mișcarea*, elemente ce stau la baza studierii în detaliu și a îmbunătățirii muncii tîmplarului universal.

Succesiunea proceselor de fabricație la realizarea produselor finite din lemn este următoarea : *debitarea materiei prime* care se face după uscare sau înaintea uscării cherestelei, după care urmează, în ordine normală, *îndreptarea, rindeluirea la grosime și retezarea* în vederea obținerii unui corp geometric regulat. Apoi *se execută suprafețe drepte și curbe*, după care *se practică găuri, scobituri, cepuiri*, trecîndu-se apoi la *șlefui* etc. Prelucrarea individuală a elementelor fiind terminată, urmează *asamblarea* lor în repere complexe, subansambluri și ansambluri. Reperele complexe și subansamblurile sînt, la rîndul lor, supuse prelucrării. Ultimul proces de fabricație este acela al *finisării*, adică al vopsirii, al lăcuirii, cîteodată al pirogravării, al metalizării sau al în crustării. Cînd reperele simple și cele complexe sînt constituite din semifabricate superioare sau lemn stratificat, procesul de fabricație al uscării este eliminat.

Procesul tehnologic al unei fabrici moderne de mobilă. Procesul tehnologic la o fabrică modernă de mobilă pornind de la un grad ridicat de colaborare și cooperare simplifică procesele de fabricație și permit specializarea ei pe fabricația de panouri, reperele masive intervenind numai la asamblare, fără să fie prelucrate în vreun fel în această fabrică.

Procesul tehnologic la o fabrică modernă profilată pe producția de *mobilă corp din panouri* (dormitoare și biblioteci) are următoarea succesiune :

— calibrarea panourilor semifabricate, aduse prin cooperare, într-o linie continuă cu mașini de șlefuit cu contact de sus în jos ;

3.3.2. Debitarea lemnului masiv

Prin debitare se urmărește să se obțină din lemnul masiv, indiferent de forma semifabricatului, piese brute cu adaosuri de prelucrare ulterioară. Ținând seama de caracteristicile lemnului masiv, de valoarea lui și de condițiile de admisibilitate a defectelor în produs, se recomandă executarea unor operații de *însemnare*, uneori chiar și de *rindeluire*, urmate de operații de *spintecare*, *secționare*, retezări drepte sau *curbe*. Tăierile se pot face în orice ordine: secționări urmate de spintecări sau invers. Însemnarea și rindeluirea măresc randamentul calitativ printr-o selecționare și îndepărtare mai atentă a defectelor neadmise în produs.

Operațiile de debitare a lemnului masiv sînt de natură să ceară neapărat realizarea unor dimensiuni și forme de adaos de prelucrare. În cazul cînd elementele obținute prin debitare se usucă ulterior, atunci adaosul de prelucrare se mărește cu abaterile provenite din deformarea uscării și stivuirea ulterioară. Pentru stabilirea adaosului total de material trebuie să se cunoască, în plus, succesiunea operațiilor și deci adaosul total. *Adaosul de debitare* este deci adaosul de material la dimensiunile finale ale piesei.

Pentru o corectă calculare a adaosului trebuie să se țină seama de starea de umiditate în care se găsește materialul înainte de debitare, de deformările posibile ale acestuia după uscare, apoi de succesiunea operațiilor pe mașini-unelte, de felul și construcția mașinilor și uneltelor, de precizia de lucru, de felul de presare a pieselor în dispozitive, de numărul de treceri, de felul asamblării. O influență importantă o are, asupra dimensiunilor, esența și calitatea materialului din care se fabrică piesa. Un adaos prea mic duce la o mărire a rebuturilor, în timp ce unul prea larg mărește consumul de material.

Standardele stabilesc dimensiunile și abaterile cherestelei pentru umiditatea de 15%, urmînd ca pentru umidități mai mari să se aplice adaosuri calculate prin coeficienți de contragere liniară. În cazul debitării pieselor din cherestea cu umiditatea de 15%, pentru produse cu o utilizare care cere o umiditate de $10\% \pm 2\%$ spre exemplu, se va calcula adaosul pentru contragere.

După calculul adaosului pentru contragere se calculează acela pentru deformare la prelucrare, care se ia în considerație numai la piese lungi și late. În mod obișnuit, această deformare intră în calculul adaosurilor de prelucrare.

Adaosurile pentru prelucrare, respectiv ale operațiilor din procesul de prelucrare mecanică, sînt cele mai importante.

Operația de debitare va cuprinde, între altele, *schita piesei* dimensionată astfel încît să se specifice toate adaosurile operațiilor de debitare și prelucrare, inclusiv acelea ale deformățiilor.

Adaosul total de prelucrare este rezultatul însumării adaosului de debitare cu adaosuri de prelucrări ulterioare pînă la dimensiunea finală.

Crăpăturile la capete sau alte defecte de material sînt considerate ca *adaosuri accidentale* provenite din calitatea necorespunzătoare.

3.3.3. Secționarea cherestelei

Operația de secționare se execută la *ferăstraie circulare pendulă* sau la *ferăstraie circulare radiale simple, duble cu comandă manuală sau hidropneumatică, acționate prin pedală*.

Ferăstrăul circular pendulă se construiește în mai multe tipuri, astfel :

- ferăstrău circular pendulă fixat pe pereți, avînd ca ax principal însăși axul electrometrului ;
- ferăstrău circular pendulă fixat pe podea (fig. 3.27) ;
- ferăstrău pendulă cu cadru rotitor fixat pe podea ;
- ferăstrău pendulă fixat pe masă sau pe un picior.

La alegerea ferăstraiei circulare pendulă se va ține seama de : înălțimea de tăiere a scîndurilor, lățimea de tăiere, diametrul discului, rotația discului, avansul și puterea instalată.

Bune rezultate dă circularul pendulă cu acționare hidraulică. Capul portunealtă este culisabil, acționat hidraulic și are patru curse diferite, cu viteze variabile, de 620 ; 500 ; 350 și 200 mm, variind între 0 și 50 m/min.

Electromotorul este montat pe glisieră verticale ce permit reglarea în înălțime a capului portunealtă. Ansamblul hidroelectric permite

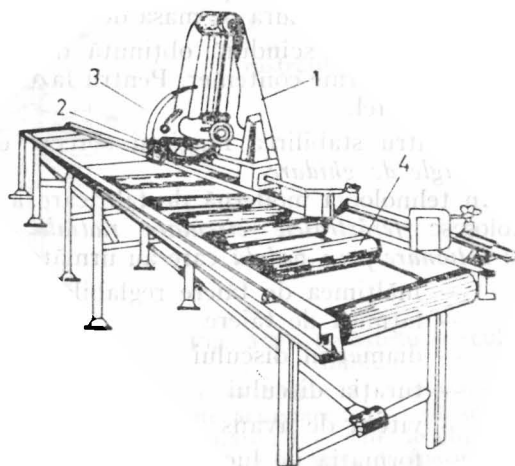


Fig. 3.27. Ferăstrău circular pendulă fixat pe podea :

1 — batiu ; 2 — pinză circulară ; 3 — capotă de protecție ; 4 — transportor cu roți.

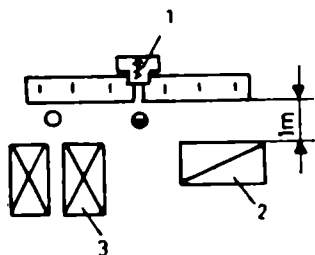


Fig. 3.28. Organizarea locului de muncă la ferăstrăul circular pendulă :

1 — mașină; 2 — stivă neprelucrată; 3 — stivă prelucrată.

obținerea unui ciclu de mișcări complete ca : avansul portuneltei, inversarea mișcării, întoarcerea discului și oprirea.

Caracteristicile tehnice ale unui ferăstrău circular pendulă sînt :

- înălțimea de tăiere 0—225 mm ;
- lățimea de tăiere 0—800 mm ;
- diametrul discului tăietor 400—600 mm ;
- turația arborelui 2 300—3 000 rot/min.

În figura 3.28 este arătată organizarea locului de muncă la ferăstrăul circular pendulă.

Modul de lucru al ferăstrăului circular pendulă este următorul : se așază scîndura pe masa mașinii și se împinge pînă cînd discul ferăstrăului a ajuns în dreptul semnului și se execută prima retezare care elimină porțiunea cu crăpături din capătul scîndurii. Dacă scîndura nu a fost însemnată în prealabil, ea este împinsă pînă la lungimea pe care o apreciază muncitorul, în funcție de defectele scîndurii și dimensiunile pieselor pe care le are de croit, apoi execută secționarea (retezarea).

La executarea operației de secționare muncitorul apucă mînerul cadrului cu mîna dreaptă și trage spre el discul tăietor, iar cu mîna stîngă apasă scîndura pe masa de lucru în sens opus înaintării discului.

Bucata de scîndură obținută după secționare se așază în stivă sau pe platforme-conteiner. Pentru fazele următoare, operația se repetă în același fel.

Pentru stabilirea lungimii corecte de tăiere se folosesc *opritoare* sau *rigle de ghidare*.

În tehnologia modernă de fabricare a mobilei, pentru secționare se folosesc *ferăstraiele circulare radiale cu comandă hidropneumatică și acționare prin pedală* care au următoarele caracteristici tehnice :

- înălțimea de tăiere reglabilă ;
- lățimea de tăiere 500 mm ;
- diametrul discului 500 mm ;
- turația discului 2 800 mm ;
- viteza de avans 5—12 m/min ;
- formația de lucru 1 + 1 muncitori.

Secționarea se face fie pe rînd la cîte o singură bucată, fie în pachete avînd înălțimea și lățimea în cadrul valorilor admise de caracteristicile mașinii. Cînd se aplică sistemul însemnării, secționarea se face după liniile de trasare, în rest se utilizează reazemele sau riglele gradate.

În anumite cazuri, pentru comenzi de serie mare la debitarea lemnului masiv, fie semifabricate din PAL, placaj, PFL, panel, se întrebuițează *ferăstrăie circulare duble*, cu distanța între discuri reglabilă și cu avans manual sau mecanic (fig. 3.29). Înălțimea de tăiere este 0—200 mm, turația pînzelor 3 750 rot/min, puterea instalată 4—5 kW ; diametrul pînzei 400 mm ; viteza de avans 6—20 m/min ; viteza de tăiere 79 m/min.

Organizarea locului de muncă la ferăstrăul circular dublu este arătată în fig. 3.30.

Datorită caracteristicilor și preciziei de lucru, pe asemenea circulare se execută secționări duble, cu canturile paralele, la dimensiuni finale în funcție de reglaj.

Reglarea distanței de tăiere între discuri se face cu ajutorul unui verifcător de lungime.

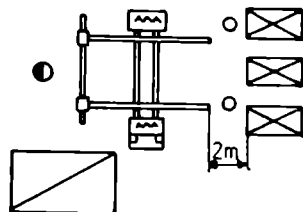
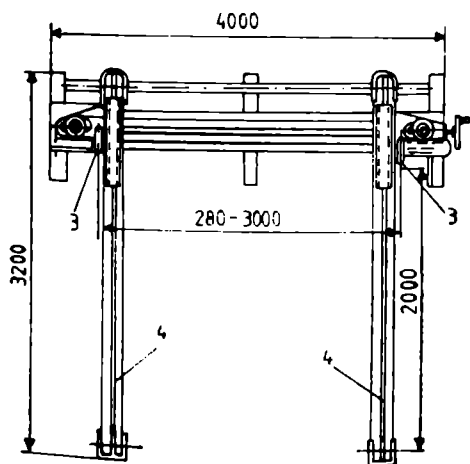
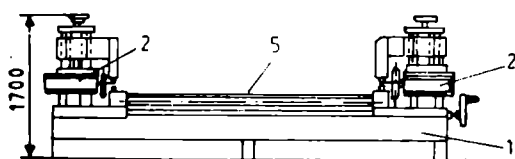


Fig. 3.30. Organizarea locului de muncă la ferăstrăul circular dublu.

Fig. 3.29. Ferăstrău circular dublu :

1 — batiu ; 2 — mecanisme de acționare ; 3 — pînze circulare ; 4 — șine de ghidare ; 5 — masa de lucru.

Circularele duble de mare productivitate au axele deplasabile în plan orizontal. Pe asemenea circulare se execută secționări simple sau duble, retezări, secționări în unghi atît pentru lemn masiv cît și pentru semifabricate. Discurile sînt reglabile în lungime, datorită ghidajelor de pe grinda de susținere și culisare și înclinabile la 90°. Discurile sînt montate deasupra mesei abia atingînd suprafața ei. Folosind aceste circulare, piesele furnizuite pot fi secționate la formele dorite, fără deteriorarea marginilor, ceea ce prezintă mari avantaje la fabricarea mobilei în serie.

3.3.4. Spintecarea cherestelei

Pentru operația de spintecat, în fabricația de serie a mobilei se utilizează *ferăstraiele circulare cu avans mecanic cu unul sau mai multe discuri*. Semifabricatele obținute din secționare sînt dirijate, la ferăstraiele circulare de spintecat, pe transportoare cu role acționate cu lanț.

Caracteristicile tehnice și de lucru ale ferăstraielei circulare cu avans mecanic, cu unul sau mai multe discuri, sînt următoarele :

- numărul de discuri 1 la 8 ;
- înălțimea de tăiere 80—100 mm ;
- lățimea maximă a pieselor 550—750 mm ;
- lungimea minimă a pieselor 250 mm ;
- diametrul discului 350—500 mm ;
- turația discului 2 800 rot/min ;
- viteza de avans 9—24—50 m/min ;
- formația de lucru 1—2 lucrători.

După cum rezultă, lungimile posibile de spintecat în mașină sînt de 250 mm, ceea ce face ca la viteze de avans mari, peste 20 m/min, alimentarea să se facă greu, micșorînd productivitatea muncii. În asemenea cazuri, secționarea la ferăstrăul circular radial se va face în lungimi multiple, sau se vor utiliza mașini de ultimul tip, cu lungimi minime sub 250 mm.

Circularul multiplu de spintecat este format dintr-un batiu, doi arbori de lucru, masa mașinii, carcasa superioară, motoarele de acționare, riglă de ghidare reglabilă.

Deservirea se face de către un muncitor și 1—2 ajutoare (fig. 3.31), în funcție de lungimea și greutatea pieselor sau de modul de transmitere a pieselor la locuri de muncă, în continuare, cu sau fără transportor mecanic.

În cazul cînd mașina este deservită de doi muncitori, organizarea muncii se va desfășura după cum urmează : muncitorul principal verifică ascuțirea pînzei, o fixează și apoi potrivește rigla de ghidaj în funcție

13. Organizarea muncii în fabricile de produse finite din lemn

13.1. Conținutul și sarcinile organizării muncii

Organizarea muncii reprezintă un sistem de măsuri, metode, forme și mijloace cu caracter social-economic și tehnic-organizatoric orientate spre asigurarea și folosirea eficientă a forței de muncă, în scopul obținerii unui efect util al activității de muncă. De asemenea, prin mijloacele și formele de organizare a muncii se urmărește crearea unor condiții cât mai bune de lucru, menținerea sănătății omului, ușurarea muncii și creșterea productivității ei.

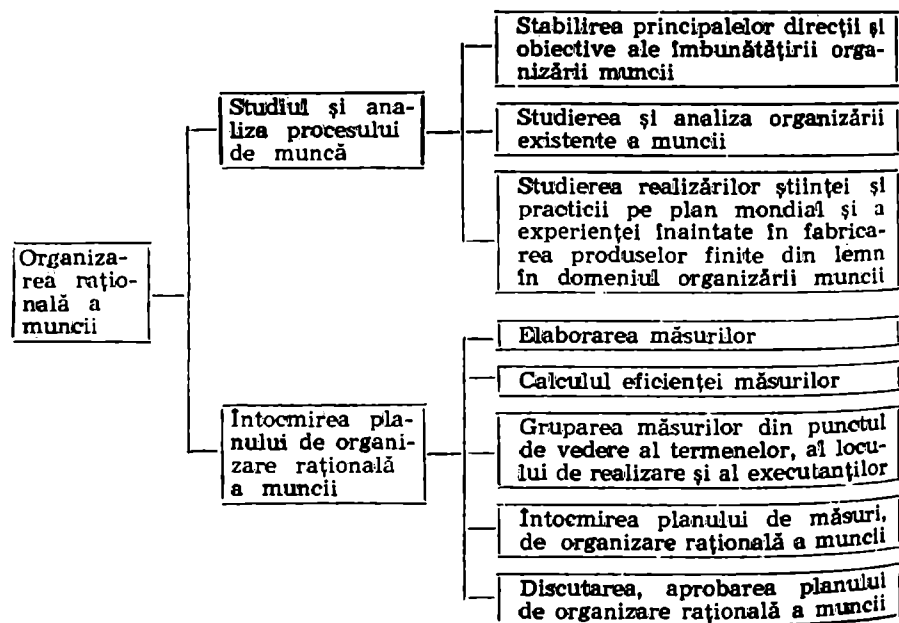
Principalele efecte ale organizării muncii sînt :

- creșterea gradului de valorificare a materiilor prime (lemnoase), a materialelor, combustibililor, energiei, prin reducerea consumurilor specifice, reciclarea materialelor recuperabile, recondiționarea pieselor de schimb, în vederea sporirii gradului de utilizare a resurselor proprii și a reducerii importurilor ;
- sporirea siguranței în funcționarea mașinilor, utilajelor, instalațiilor ;
- reducerea timpului de întreruperi și staționări a mașinilor și de imobilizare a materialelor, semifabricatelor, produselor în procesele de transformare, circulație, depozitare ; creșterea răspunderii în muncă și respectarea ordinii și disciplinei ;
- îmbunătățirea condițiilor de protecție și securitate a muncii ;
- creșterea nivelului tehnic și calitativ al produselor ;
- realizarea ritmică a producției și respectarea graficelor de cooperare ;
- creșterea productivității muncii ;
- reducerea cheltuielilor de producție ;
- sporirea beneficiilor și eficienței economice.

Obiectul de studiu al organizării raționale a muncii cuprinde un ansamblu bine definit de probleme, din rîndul cărora menționăm ca fiind mai importante :

- perfecționarea continuă a diviziunii muncii și a formelor și metodelor de cooperare în muncă ;
- studiul procesului de muncă în vederea stabilirii, introducerii și generalizării celor mai raționale metode de muncă ;
- amplasarea, organizarea rațională a locului de muncă și servirea corespunzătoare a acestuia ;
- organizarea muncii în schimburi în vederea stabilirii unui regim rațional de muncă și de odihnă ;
- organizarea protecției și securității muncii ;
- organizarea corespunzătoare a normării muncii ;
- aplicarea unui sistem adecvat de remunerare a muncii ;
- recrutarea, orientarea, calificarea și promovarea cadrelor ;
- întărirea disciplinei și a simțului de răspundere în muncă ;
- dezvoltarea conștiinței socialiste și stimularea inițiativei creatoare a personalului în vederea perfecționării continue a organizării muncii.

Pornind de la această circumscriere a problematicii organizării raționale a muncii, pentru ca acțiunea respectivă să fie cît mai eficientă și în fabricile de produse finite din lemn, trebuie să se desfășoare într-o anumită succesiune de etape, iar în cadrul acestora pe faze. Schematic, acest lucru se prezintă astfel :



13.2. Organizarea locului de muncă pe principii ergonomice

13.2.1. Ergonomia și organizarea rațională a muncii

Caracterul rațional al organizării muncii decurge din aplicarea consecventă a regulilor, principiilor, legilor formulate de o serie de științe ale căror obiect de studiu îl constituie munca.

Consumul de energie umană este influențat de cauze numeroase și variate, atât de ordin material cât și psiho-social, iar satisfacerea cerințelor mereu crescînde, atât individuale cât și sociale, este posibilă numai dacă se ține seama de condițiile materiale și psiho-sociale ale muncii. Aceasta a condus la necesitatea punerii în relație cauzală și interdependentă a cunoștințelor disciplinelor care studiază diferite laturi ale ființei umane. Această cerință a fost rezolvată prin definirea și conturarea de către K. F. H. M u r r e l, în 1949, a unei noi discipline — *ergonomia* (ce derivă de la cuvintele grecești *ergon* — muncă și *nomos* — lege, descriere), care se va extinde pe scară largă și la noi în țară după anul 1967.

În preocupările sale ca știință ergonomia își propune nu numai să stabilească legi și principii sau să descrie condițiile în care trebuie solicitat omul în procesul muncii, ci să asigure și o participare cât mai eficientă a omului în muncă, în limitele posibilităților sale normale, prin valorificarea integrală a capacității sale de muncă, în folosul progresului individual și social.

Ergonomia — rezultat al dezvoltării tehnico-economice și sociale — urmărește să influențeze activ mersul ascendent al progresului social. Prin aceasta ergonomia este și trebuie considerată ca o cerință a progresului social.

La noi în țară a fost lansată în circulație definiția ergonomiei ca „știința mijloacelor optime de apărare și menținere a capacității de muncă”. O definiție mai cuprinzătoare a ergonomiei a formulat în 1971 în cartea sa „Elemente de ergonomic aplicată”, V. A n g h e l e s c u astfel :

Ansamblul integrat al științelor care permite obținerea cunoștințelor privitoare la muncă umană, necesare pentru a fundamenta în mod rațional și optim adaptarea muncii la om și a omului în meseria sa, în scopul creșterii continue a productivității sociale în condițiile economisirii efortului uman.

În aceste condiții ergonomia capătă o importanță deosebită în organizarea rațională a muncii, prin rolul care îi revine în crearea condițiilor de valorificare eficientă a potențialului uman și prin preocuparea de a apropia sarcina de muncă, modul de desfășurare a acesteia și condițiile în care se realizează, de structura, funcțiile și particularitățile organismului omenesc.

Cunoscând legile, principiile și noțiunile de ergonomie se pot îmbunătăți condițiile de muncă, reduce timpii neproductivi, scade solicitarea și starea de oboseală a executanților, crescând în schimb rezultatele cantitative și calitative ale muncii. Eficacitatea muncii este influențată în mod direct, în sens pozitiv sau negativ, de măsura în care munca a fost organizată sau nu ținând seamă de cerințele ergonomiei.

Deoarece pătrunderea ergonomiei în producție, așa cum s-a arătat, s-a făcut mai târziu, există o *ergonomie de corecție* în afară de *ergonomia de concepție* (folosită și practică de proiectanți în faza de concepție a produselor finite din lemn, utilajelor și proceselor tehnologice).

Prin ergonomia de corecție se urmărește să se corecteze procesele tehnologice și condițiile de muncă existente în care nu s-a ținut seama de trăsăturile și posibilitățile omului și totodată să se pună în valoare, în viața practică a întreprinderilor, ultimele cerințe ale științelor cu privire la om. Listele de control ergonomic asigură pătrunderea noțiunilor de ergonomie în întreprinderi și ajută la activitatea de „corecție” ergonomică, de înțelegere, aplicare, urmărire și analiză a problemelor multiple de ordin ergonomic.

Problema listei de control ergonomic a locului de muncă a fost discutată și analizată și la primul simpozion de ergonomie desfășurat în țara noastră în 1968.

Lista a fost elaborată ca un inventar general de probleme ce se impun analizate pentru a adapta munca la om în cele mai răspândite genuri de activitate, deci și a activității tâmplarului universal în fabricarea produselor finite din lemn.

Aspectele investigate prin întrebările conținute în lista de control ergonomic sînt grupate în următoarele domenii : A. Postulația corpului ; B. Trăvialul muscular ; C. Solicitarea perceperii ; D. Solicitarea atenției ; E. Solicitarea dexterității ; F. Iluminatul ; G. Culorile (cromatice) ; H. Zgomotul ; I. Microclimatul ; J. Vestimentația și echipamentul de protecție ; K. Încărcarea executantului și expunerea lui ; L. Ambianța psihologică ; M. Repausul și odihna.

Incontestabil că — de la caz la caz — lista întrebărilor de control poate fi modificată sau completată cu probleme specifice, proprii fiecărui loc de muncă sau fiecărei activități pe care o desfășoară tâmplarul universal.

13.2.2. Principiile de bază și regulile practice ergonomice ale economiei de mișcări și reducerii oboselii

Modul de executare a mișcărilor de către muncitorul timplar în zona sa de muncă are o deosebită importanță în raționalizarea metodei de muncă, influențând capacitatea de muncă a acestuia. Cu cât o lucrare solicită efectuarea unui număr mai redus de mișcări, cu atât gradul de oboseală a executantului scade, iar productivitatea muncii crește. Principiile și regulile economiei de mișcări au drept scop reducerea efortului fizic, a oboselii, prin economisirea mișcărilor efectuate de muncitor, mărirea eficacității și securității muncii etc.

Soții Frank și Lillian Gilbreth au stabilit 7 principii ale economiei de mișcări, la care vom adăuga și regulile practice de aplicare.

a) *Mișcările mâinilor trebuie să fie simetrice, simultane și continue.* Explicația acestui principiu constă în faptul că simetria corpului omenesc ușurează, în anumite situații, efectuarea concomitentă a aceluiași gesturi cu ambele mâini, ceea ce face să se obțină o productivitate dublă în același timp.

Astfel, decât să se efectueze două mișcări diferite, este mai ușor, mai rapid și mai corect să se execute aceeași mișcare cu ambele mâini. Din acest principiu decurg o serie de reguli practice, și anume :

— când operațiile se pot grupa în perechi, mișcările cu ambele mâini efectuate simultan trebuie să înceapă și să se termine în același timp ;

— numai în timp de repaus, mâinile pot rămâne inactive ;

— pentru a ține sau ghida piesele este de preferat să se folosească dispozitive ; aceasta înseamnă să se evite situațiile, des întâlnite în practică, atunci când cu o mână se ține piesa, iar cu cealaltă se lucrează.

b) *În măsura în care o permite executarea corectă a muncii, mișcările mâinilor trebuie să fie cât mai ușoare și cât mai scurte.*

În raport cu masa de mușchi antrenată în mișcare, ținând seama de lungimea mișcării, se pot diferenția următoarele categorii de mișcări

Categoriile de mișcări ale mâinilor

Categorie	Pivotul mișcării	Partea corpului în mișcare
1.	Încheietura degetelor	Degetele
2.	Încheietura pumnului	Degetele și palma
3.	Cotul	Degetele, palma și antebrațul
4.	Umărul	Degetele, palma, antebrațul și brațul
5.	Articulația sternoclaviculară	Degetele, palma, antebrațul, brațul și masa umărului

Această clasificare arată că este recomandabil ca să se înlocuiască întotdeauna o categorie superioară de mișcări cu una inferioară, deoarece aceste mișcări, antrenând o grupă mai mică de mușchi, sînt mai ușoare, mai puțin oboseitoare, mai precise.

În organizarea muncii la locul de muncă, împărțirea pe categorii de mișcări prezintă, de asemenea, o importanță practică deosebită deoarece stă la baza delimitării zonelor de lucru.

Astfel se pot delimita două zone de lucru :

- *zona normală de lucru*, în cadrul căreia se efectuează mișcări de categoria 1—3, mișcări ce pot fi făcute cu minimum de oboseală ;
- *zona maximă de lucru*, în care limita superioară a mișcărilor o constituie cele de categoria a 5-a, deci zonă în care oboseala este mai mare.

Zonele de lucru pot fi delimitate atît pe plan orizontal, cît și pe plan vertical și tridimensional (în spațiu), așa cum reiese din figurile 13.1, 13.2, 13.3 și 13.4.

În organizarea locului de muncă delimitarea zonelor de lucru prezintă importanță practică deosebită pentru stabilirea corectă a poziției obiectelor muncii, a SDV-urilor pe planul de lucru, poziție ilustrată în fig. 13.5.

c) *Mișcările minilor trebuie efectuate în aceeași succesiune logică sau tehnologică.* Prin respectarea acestui principiu se dobîndește un anumit ritm constant, normal de lucru, un anumit automatism în efectuarea mișcărilor, ceea ce scutește pe executant de a-și pune de fiecare dată întrebarea, după fiecare mișcare : acum ce urmează ? ; prin aceasta se elimină risipa de energie, efort mental și de timp.

d) *Loc fix, bine determinat pentru mijloacele de muncă și obiectele muncii, întotdeauna același loc.* Prin acest principiu se indică să se păstreze un anume loc fix, pe planul de lucru, înainte și după folosirea fiecărei unelte și piese, astfel încît acestea să corespundă succesiunii tehnologice în care urmează să fie folosite, dacă este posibil să fie orientate chiar în poziția lor de utilizare, deoarece o punere în ordine și orientare chiar în momentul folosirii lor ar duce la un consum mai mare de timp și de energie, scăzînd foarte adesea calitatea lucrului. Regulile care decurg de aici sînt :

- materialele și SDV-urile să fie așezate cît mai aproape și cît mai în fața executantului ;

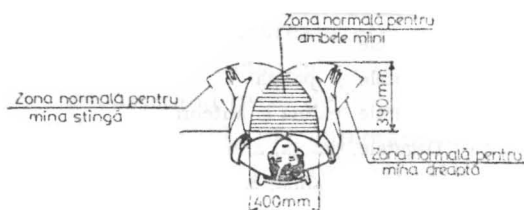


Fig. 13.1. Zona de lucru normală în plan orizontal.

Fig. 13.2. Zona de lucru maximă în plan orizontal.

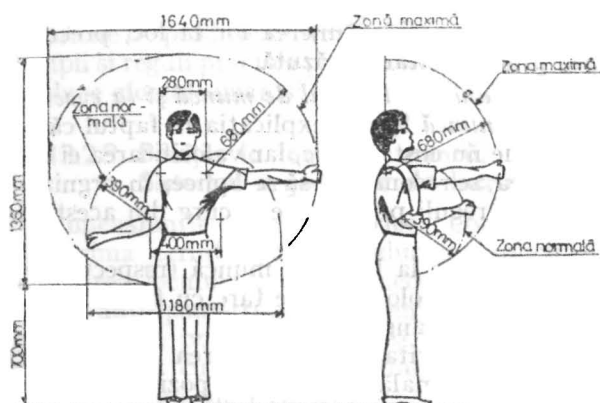
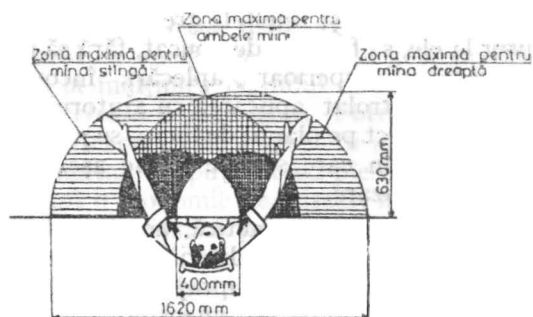


Fig. 13.3. Zonele de lucru în plan vertical.

Fig. 13.4. Determinarea limitelor tridimensionale ale zonelor de lucru.

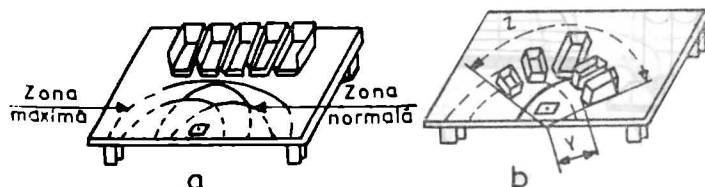
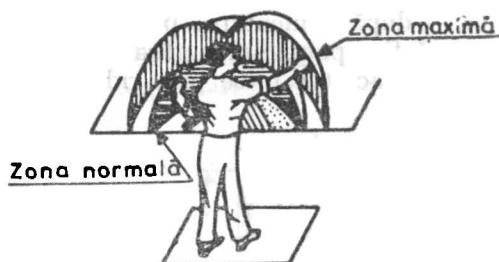


Fig. 13.5. Dispunerea pe planul de lucru
a — dispunere necorespunzătoare ; b — dispunere corespunzătoare

— piesele și uneltele trebuie așezate astfel ca să permită accesul ușor la ele, să fie ușor de apucat, fără să necesite efectuarea unor mișcări de categorii superioare, aplecări, încovoieri etc.; de asemenea, să fie ușor de controlat apucarea cu ajutorul degetelor. Când sculele nu pot fi dispuse direct pe planul de lucru, se pot utiliza panouri verticale, stativ, cărucioare în care sculele să fie așezate conform succesiunii stabilite pentru utilizare.

În activitatea practică, acest principiu este încălcat adesea prin faptul că piese și scule diferite sînt puse de-a valma în cutii, în sertare, sau așezate în poziții suprapuse în truse de scule; totodată, materiale din sorturi, calități și dimensiuni diferite sînt depozitate sau stivuite împreună în rafturi etc. Aceste situații generează consum suplimentar de timp și energie pentru căutarea și repunerea lor la loc, precum și stare nervoasă, oboseală, productivitate scăzută.

e) *Folosirea gravitației la aducerea la locul de muncă și la evacuarea obiectelor muncii de la locul de muncă* își are explicația în faptul că producerea acestei surse de energie nu costă nimic, iar valorificarea ei necesită cheltuieli minime. De aceea, se recomandă să se aplice, în organizarea locului de muncă, următoarele reguli practice ce decurg din acest principiu:

— pentru alimentarea cu piese la locul de muncă (respectiv evacuarea de la locul de muncă) să se folosească sertare cu fund înclinat, jgheaburi sau pante, tobogane, rolganguri (fig. 13.6);

— pe cît posibil folosind gravitația, alimentarea cu obiectele muncii să se facă chiar în zona normală de lucru, în poziția și ordinea folosirii lor;

— după alimentarea prin gravitație, piesele mici, plate este preferat să fie apucate prin glisare, fiind mai ușor decît să se realizeze apucarea acestor piese prin ridicare;

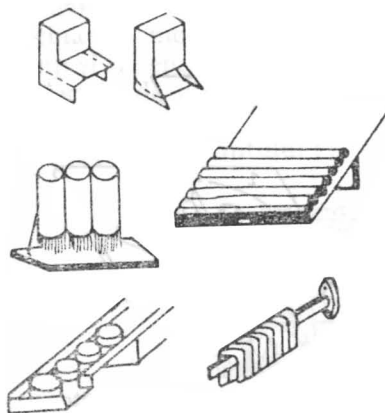


Fig. 13.6. Dispozitive gravitaționale pentru ușurarea apucării.

— să se evite cazul în care gravitația trebuie învinsă; *de aceea nicideată și nimic nu trebuie depus direct pe sol*, deoarece aceasta antrenează consum suplimentar și inutil de energie și de timp, atât pentru apucare cât și pentru readucerea la înălțimea planului de lucru.

f) *Principiul grupării sau prelucrării simultane.* Potrivit acestui principiu, locul de muncă trebuie astfel organizat încât să fie aprovizionat, să se execute și să se evacueze simultan cel puțin două piese. Prin aplicarea acestui principiu se realizează o economie de mișcări la pregătirea și încheierea operațiilor, o specializare a muncii pe operații, ceea ce face să crească productivitatea muncii.

g) *Securitatea muncii* este un punct cheie, esențial al simplificării muncii.

În concluzie, în măsura în care la organizarea locurilor de muncă în fabricile de produse finite din lemn sînt respectate cît mai mult aceste principii și reguli practice privind economia de mișcări, în aceeași măsură se reduce efortul uman și crește productivitatea muncii.

13.2.3. Poziția la locul de muncă.

Sistemul ergonomic de lucru

Dimensiunile antropometrice. Condiționînd poziția corpului și fiind prima cerință pentru reducerea solicitărilor în timpul muncii, organizarea locului de muncă necesită luarea în considerare a dimensiunilor antropometrice, atât pentru munca în poziție șezînd, cît și pentru cea în poziție ortostatică.

În raport cu gradul de detaliere, dimensiunile antropometrice se împart în două mari categorii :

- dimensiuni globale ;
- dimensiuni parțiale.

În fig. 13.7 sînt prezentate dimensiunile globale, cele dintîi elemente de care se ține seama la conceperea și organizarea unui loc de muncă

Fig. 13.7. Dimensiunile antropometrice globale :

1 — înălțimea executantului în picioare ;
2 — distanța din vîrfurile capului, pînă la suprafața de contact a șezutului (poziția așezat spate drept) ; 3 — distanța de la spatele coapsei pînă la fața genunchiului (poziția așezat) ; 4 — distanța de la spatele la talpa încălțămîntei (așezat, picior întins) ; 5 — distanța de la partea de sus a genunchiului la pămînt ; 6 — distanța de la spate la vîrfurile degetului mijlociu al mîinii (braț întins) ; 7 — distanța de la vîrfurile degetului la extremitatea degetului mijlociu al mîinii (braț îndoit) ; 8 — distanța de la ochi pînă la sol (în picioare) ; 9 — distanța între coate (brațe ridicate orizontal lateral).

