

NOȚIUNI GENERALE DE TEHNOLOGIA CONSTRUCȚIILOR DE MAȘINI

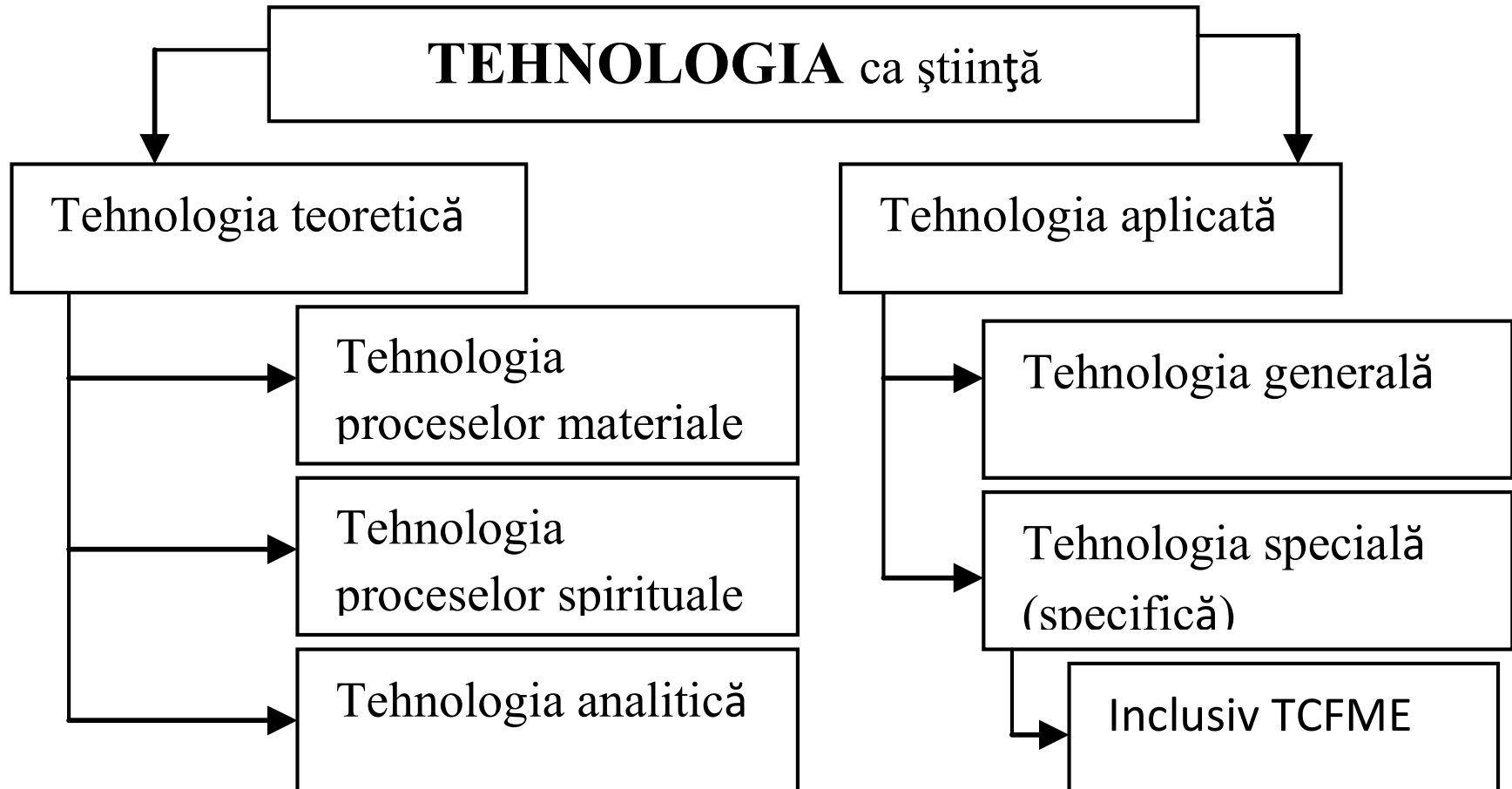
Șef lucr.dr.ing. Adrian MUNTEANU

Noțiunea de tehnologie

- Noțiunea de *tehnologie* se referă la ansamblul de procese, acțiuni, activități, operații și faze, forme de planificare, organizare și desfășurare, tehnici, metode și procedee, reguli, principii și norme, mijloace tehnice și condiții tehnice aplicate, utilizate sau care se desfășoară în practica socială în scopul obținerii unui anumit produs, sau pentru realizarea unei anumite lucrări, indiferent de natura acesteia



Tehnologia ca știință



Tehnologia teoretică

- **Tehnologia teoretică** se ocupă cu teoriile și modelele teoretice pentru elaborarea, raționalizarea și conducerea proceselor de producție materială (tehnologia proceselor materiale), respectiv spirituală (tehnologia proceselor spirituale), precum și pentru constituirea de sisteme ierarhice de module de fabricație și de evaluare (tehnologia analitică).



Tehnologia aplicată

- **Tehnologia de fabricație** este o tehnologie aplicată pentru fabricarea unui anumit produs, indiferent de complexitatea sau simplitatea acestuia.





- **Tehnologia de exploatare** este o tehnologie aplicată pentru punerea în valoare corectă și eficientă a fondurilor fixe care participă la realizarea unui anumit produs sau la efectuarea unei anumite lucrări.

- **Tehnologia de întreținere** este o tehnologie aplicată permanent sau întâmplător pentru menținerea fondurilor fixe în stare temporară de funcționare atât pentru prevenirea accidentelor cât și pentru înlăturarea micilor defecțiuni curente.



- **Tehnologia de reparare și recondiționare** este o tehnologie aplicată pentru restabilirea caracteristicilor constructive și funcționale ale fondurilor fixe prin înlocuirea sau refacerea (renovare sau restaurare) unor piese sau părți defecte sau uzate din componenta acestora.



Construcția și fabricația de mașini electrice, implică următoarele etape în domeniul de competențe al tehnologiei:

1. Tehnologicitatea construcției mașinilor electrice fabricate. Acest aspect este asigurat printr-o aplicare largă a unificării, normalizării, tipizării și standardizării pieselor și subansamblelor componente.
2. Metodele și procedeele tehnologice. Acestea trebuie să fie moderne și pe cât posibil tipizate deoarece trebuie ca împreună cu tehnologicitatea construcției să asigure condițiile pentru tipizarea proceselor tehnologice.
3. Mijloacele de muncă vor fi de calitate și cu un grad ridicat de flexibilitate pentru a permite trecerea de la fabricarea diverselor produse într-un timp cât mai scurt.

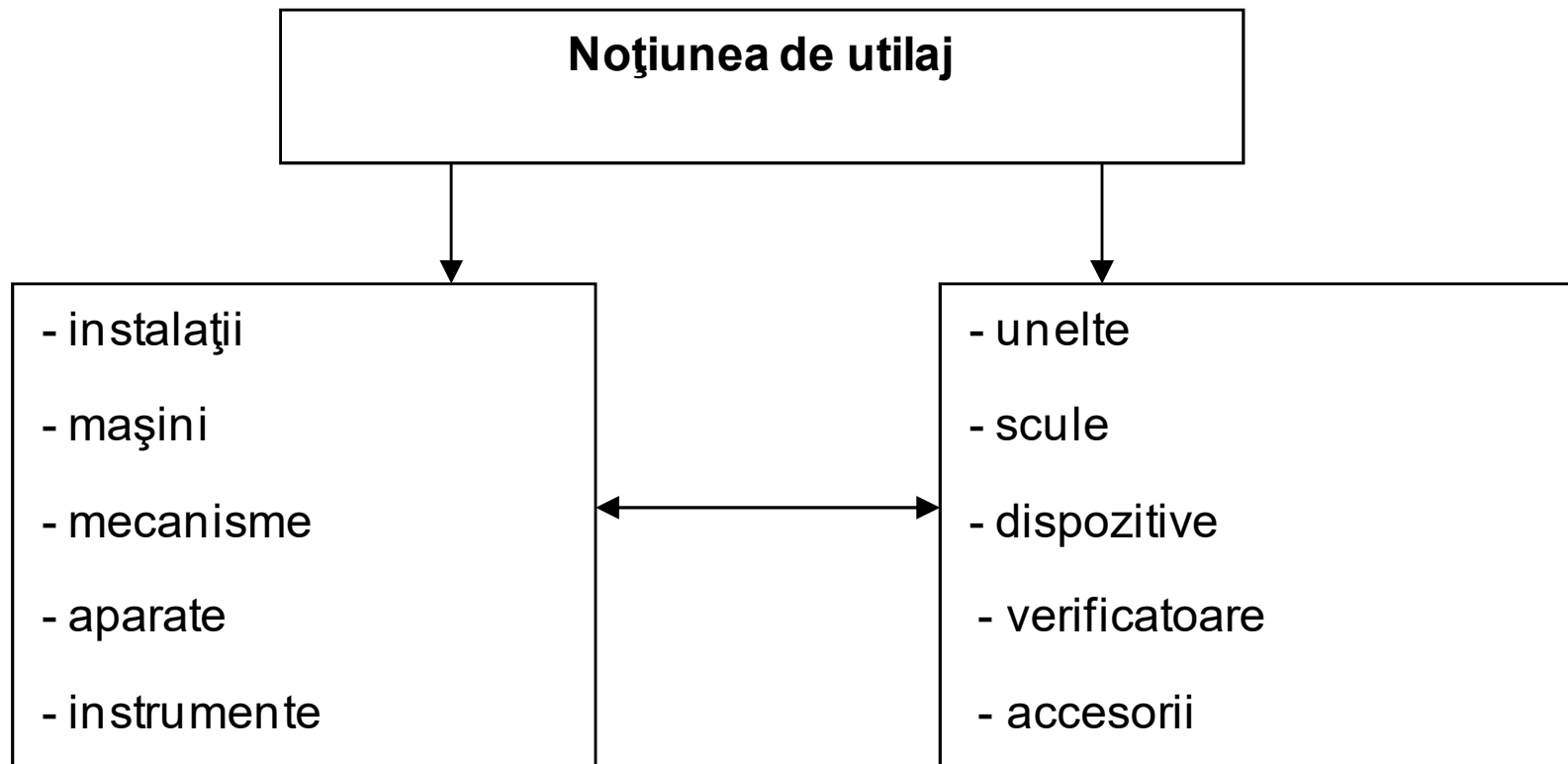


- 4. Organizarea liniilor tehnologice și a proceselor tehnologice de fabricație în flux continuu cu un alt grad de automatizare.
- 5. Forța de muncă trebuie să fie calificată corespunzător operațiilor tehnologice efectuate și tipului de producție adoptat.



- 6. Organizarea producției și a muncii trebuie să asigure o eficiență economică maximă.
- 7. Calitatea produselor trebuie urmărită permanent prin integrarea judicioasă în procesul tehnologic al unor operații de control tehnic de calitate (C.T.C.).

Noțiunea de utilaj tehnologic



- **Utilajul electric** este acel utilaj care funcționează în prezența electricității, respectiv participă nemijlocit la producerea, distribuția, transportul și utilizarea energiei electrice.
- **Utilajul electromecanic** reprezintă acel utilaj electric a cărui funcționare implică, măcar în parte, conversia electromecanică a energiei ce are loc de regulă în mașinile electrice.

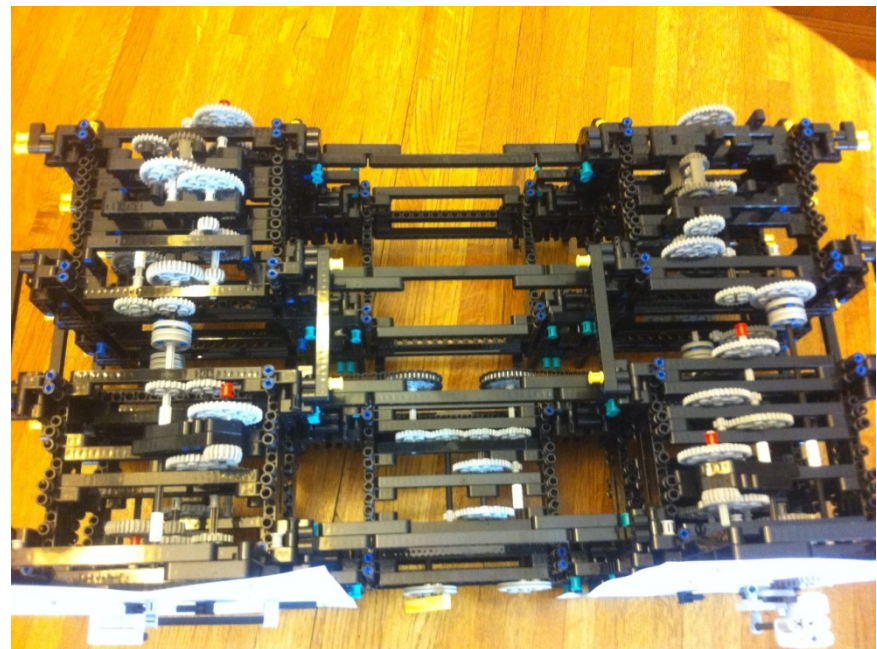


- **Instalația electrică** este o instalație alcătuită din ansamblul unitar de conductoare, aparate, mașini, instrumente și accesorii, destinat producerii, transportului, distribuției și utilizării energiei electrice.



Mașina este un sistem tehnic format din organe și mecanisme care execută mișcări determinate pentru efectuarea de lucru mecanic util (mașinile de lucru) pentru conversia unei forme de energie în mișcare și invers (motorul și generatorul).

Mecanismul constituie un lanț cinematic inclus cu un element fix, care servește la transmiterea sau transformarea mișcării, la transmiterea forțelor sau momentelor de la elementul conducător la elementul condus.



- **Aparatul** reprezintă un sistem tehnic constituit din corpuri cel puțin în parte solide care servesc la efectuarea unor operații tehnice sau științifice, la dirijarea energiei sau la conversia ei statică.
- **Instrumentul** este un sistem tehnic folosit pentru cercetarea, observarea, manevrarea sau controlul unor mărimi.
- **Verificatoarele** sunt folosite la fabricația de mașini electrice și reprezintă o categorie aparte de instrumente.

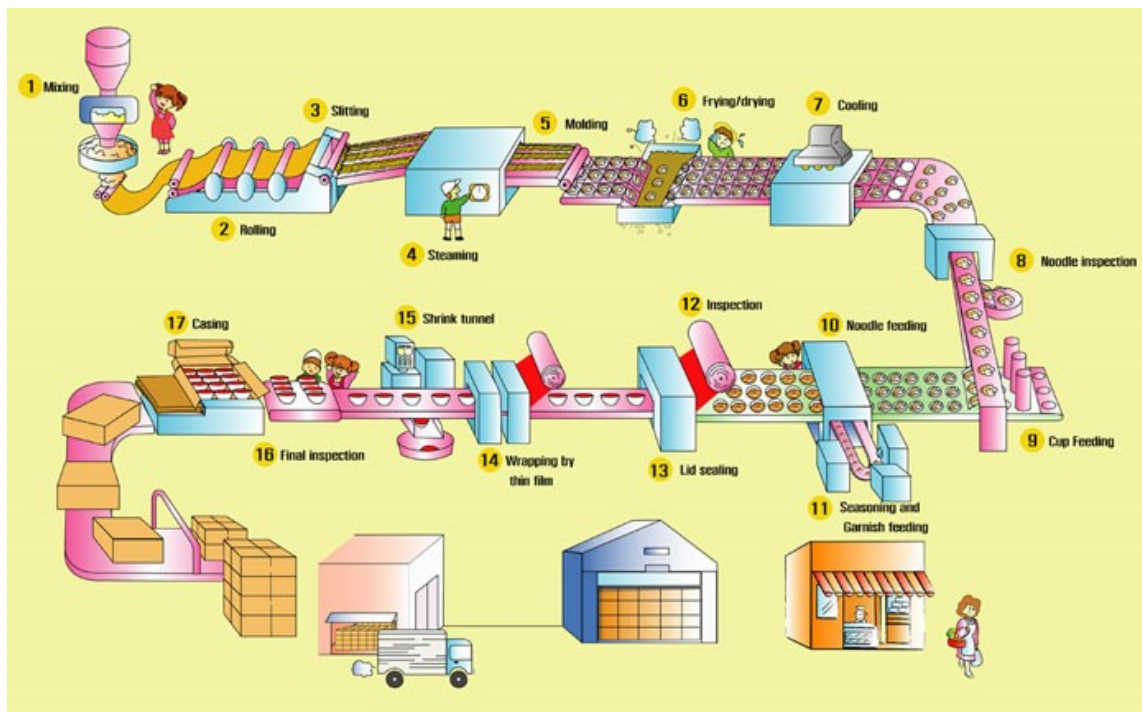
Unealta reprezintă un ansamblu de piese care servesc la transformarea tehnologică a obiectelor numai în scopul schimbării formei, dimensiunilor, structurii, preciziei relative sau proprietăților acestora. Ea poate fi acționată manual sau mecanic și are drept piesă componentă activă, scula.

Dispozitivul este constituit dintr-un grup de organe legate între ele într-un fel determinat care îndeplinește o funcție anumită într-un sistem dat.



Procese de producție

- **Prin procesul de producție** se înțelege totalitatea acțiunilor tehnico-productive interdependente și intercondiționate, desfășurate cu ajutorul mijloacelor de muncă pentru transformarea directă sau indirectă, proiectată, programată, organizată, condusă, realizată și controlată de oameni, a obiectelor muncii în cadru organizat al unităților de producție.



- **Procesul tehnologic**, reprezintă cea mai importantă parte a proceselor de producție și cuprinde totalitatea operațiilor și fazelor concomitente sau succesive necesare fie pentru obținerea unui produs prin prelucrare, tratare sau /și asamblare, fie pentru exploatare, întreținere sau reparare.
- **Operația tehnologică** este cea mai importantă subdiviziune a procesului tehnologic și constituie acea parte efectuată de un anumit executant (individual sau colectiv) pe un anumit loc de muncă cu un anumit utilaj, cu un anumit fel de sculă și în cadrul unei anumite tehnologii aplicate unor anumite obiecte sau grupe de obiecte ale muncii.

- **Faza tehnologică** se definește ca fiind acea parte (încheiată) a operației, la executarea căreia obiectul muncii suferă o singură transformare tehnologică și rămân neschimbate: așezarea și poziția obiectului muncii, suprafață prelucrată, scula folosită, regimul tehnologic aplicat.
- **Regimul tehnologic**, este definit de valorile tuturor parametrilor care caracterizează procesul tehnologic aplicat.

Procesul de muncă

- **Procesul de muncă** constituie acea latură a procesului de producție care reprezintă activitatea executanților în sfera productivă sau la îndeplinirea unei funcții în sfera neproductivă.
- Procesul de muncă se subdivide în: operația de muncă, faza de muncă, mânuirea, elementul de mânuire și mișcarea.



- **Locul de muncă** este zona din spațiul destinat producției, care este utilată cu mijloacele de muncă (utilaje tehnologice, SDV -uri, surse de energie, etc.) necesare realizării unei operații tehnologice sau lucrări cu participarea unui executant (individual sau colectiv) fiind organizată corespunzător în acest scop.

Postul de lucru este definit ca și locul de muncă dar exclude participarea unui executant.



- **Ciclul de muncă sau de fabricație** reprezintă intervalul de timp calendaristic în care se efectuează una sau mai multe operații sau lucrări ce se repetă într-o ordine determinată.
- **Durata muncii sau a fabricației** reprezintă intervalul de timp calendaristic în care se efectuează una sau mai multe operații sau lucrări care nu se repetă într-o ordine determinată.



ORGANIZAREA PROCESULUI DE **PRODUCȚIE**

Considerații generale

Tipuri de fabricație

Pregătirea tehnică a fabricației

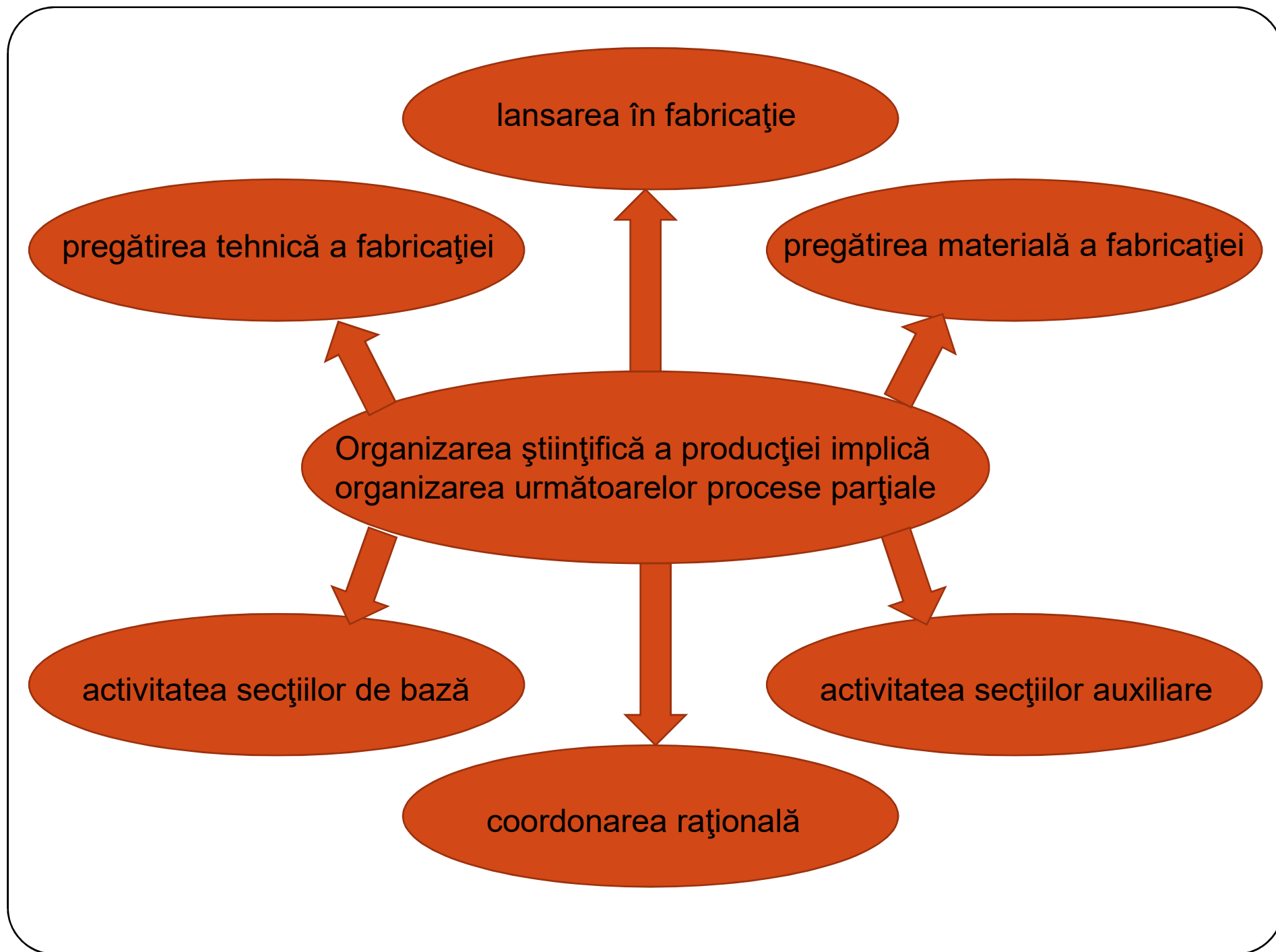
Organizarea procesului tehnologic în flux

Standardizarea, normalizarea, unificarea și tipizarea

Considerații generale

Organizarea producției cuprinde ansamblul de măsuri, metode și mijloace, fundamentate științific și având un caracter economic și tehnico-organizatoric privind stabilirea, asigurarea și coordonarea, în condiții tehnice date, a resurselor materiale, energetice, umane, organizatorice, metodologice, informaționale și temporale implicate în procesul de producție în vederea desfășurării acestuia cu eficiența maximă și la un înalt nivel calitativ.





Organizarea muncii se definește ca fiind un ansamblu de măsuri și metode, fundamentate științific și având caracter social-economic și tehnico-organizatoric, privind stabilirea, asigurarea și utilizarea eficientă a forței și timpului de muncă.



- alegerea și folosirea cadrelor potrivit cu calificarea lor;
- divizarea rațională a muncii;
- cooperarea în muncă;
- repartizarea rezultatelor muncii

Organizarea științifică a producției și a muncii presupune

utilizarea intensivă și eficientă a mijloacelor de producție

utilizarea permanent productivă a forței de muncă

scurtarea timpului în care obiectele muncii parcurg procesele de transformare tehnologică la care sunt supuse



crearea condițiilor pentru sintetizarea și extinderea experienței și a metodelor de muncă perfecționate

asigurarea condițiilor privind securitatea muncii

Forma de organizare a procesului de producție implică relația:
"executant - utilaj - obiect al muncii" sau "om - mașină - piesă"



Tipuri de fabricație

Fabricația individuală
sau de unicat



Fabricația
de serie



Fabricația de masă



Caracterizarea tipurilor principale de producție

Parametrul de caracterizare / tipul de producție	Individuală sau de unicatitate	De serie	De masa
Stabilitatea operațiilor.	La majoritatea locurilor de muncă se execută o gamă foarte variată de operații diferite, care nu se repetă periodic.	La majoritatea locurilor de muncă se execută un număr oarecare de operații de același tip, care se repetă periodic odată cu repetarea fabricării aceluiași lot de produse .	La majoritatea locurilor de muncă se execută în mod constant, succesiv, aceeași operație. Aceasta permite specializarea pe secții și locuri de muncă a executanților și a mijloacelor de producție.
Cantitatea produselor de același fel.	Un singur exemplar sau un număr redus de exemplare.	Mai mare, repartizată pe loturi sau serii de produse, corelate în timp.	Relativ mare
Gama de sortimente	Largă și foarte variată.	Redusă, formată din produse similare	Foarte redusă și extrem de uniformă; uneori redusă la un singur produs

Parametrul de caracterizare / tipul de producție	Individuală sau de unicat	De serie	De masa
Gospodărirea de materiale.	Sortiment larg. Aprovizionare la comandă. Stoc mare în depozit. Circulație lentă.	Sortiment conform nomenclurii producției. Aprovizionare pe loturi.	Sortiment redus. Aprovizionare continuă. Stoc mic în depozit.
Ciclul de fabricație	Nu există. Nu se prevede anticipat repetarea fabricării produsului. Întreruperi îndelungate. Proces complex.	Regulat, conform mărimii lotului. Anticipat se prevede repetarea periodică a fabricării loturilor de produse, fără modificări în construcția acestora. Posibilități de planificare	Scurt, continuu, riguros stabil. Anticipat se prevede fabricarea produsului fără întrerupere, o perioadă lungă de timp și fără modificări în construcția acestuia. Planificare, conducere și urmărire simplă
Productivitatea fabricației.	Redusă.	Mai ridicată decât la producția individuală, datorită nivelului mai înalt de mecanizare și automatizare.	Ridică.

Parametrul de caracterizare / tipul de producție	Individuală sau de unicat	De serie	De masa
Interschimbabilitatea pieselor	La asamblare se aplică metoda ajustării	Parțială	Totală (lipsa ajustării). Uneori parțială sau selectivă.
Consumul specific de materiale și energie	Mare. Adaosuri de prelucrare mari. Procese tehnologice neoptimizate energetic.	Mai mic decât la producția de unicat și mai mare decât la producția de masă.	Mic. Pondere mare a proceselor de semifabricare prin fasonare (forjare, ambutisare, etc.). Procese tehnologice optimizate
Consumul specific de manoperă.	Mare	Mediu	Mic
Investiția în mijloace de producție	Mica	Medie	Mare

Parametrul de caracterizare / tipul de productie	Individuală sau de unicate	De serie	De masa
Caracterul utilajelor folosite.	Utilaje universa	Utilaje specializate	Utilaje ultra specializate
Încărcarea utilajelor	Neregulată. Slabă	Periodică cu aceleași piese. Avantajoasă	Constantă cu aceleași piese, la limita capacității
Calificarea executanșilor de bază	Universală și înaltă	Diferită. Mai ridicată decât la producția de masă și mai redusă decât la producția de unicate, tinzând către o anumită specializare	Îngustă și scăzută
Metoda de organizare a fabricației	Pe unicate.	Pe grupe. În anumite sectoare "în flux".	În flux continuu, cu linii tehnologice de fabricație specifice, automatizate și robotizate, frecvent automate, cu ritmuri reglementate și operații sincronizate.

Parametrul de caracterizare / tipul de producție	Individuală sau de unicat	De serie	De masa
Structura secțiilor de bază.	Tehnologică (pe procedee tehnologice).	Tehnologică pe produse (rar pe subansamble funcționale), cu linii tehnologice pe suban-samble funcționale sau pe produse.	Cu linii tehnologice pe subansamble funcționale, sau cu linii tehnologice pe produse, cu ciclul complet
Forma de organizare a montajului	Montaj staționar, cu mijloace concentrate sau diferențiate. Parțial mobil. Preponderent manual.	Montaj mobil, cu mijloace diferențiate, în flux. Parțial staționar, mecanizat	Montaj mobil, cu mijloace diferențiate, automatizate, în flex continuu, cu ritm reglementat.
Pregătirea procesului tehnologic de fabricație.	După comandă. Sumară, cu efort redus. Nivel scăzut al tipizării	Pe loturi. Precisă, cu efort corespunzător. Fișe tehnologice și planuri de operații însoțite de schițe. Nivel înalt al tipizării.	Foarte precisă și îngrijită, cu efort mare. Fișe tehnologice și planuri de operații însoțite de instrucțiuni și schițe, detaliate pe operații, faze și treceri. Nivel foarte înalt al tipizării
Modul de normare a lucrului	Pe bază statistică și experimentală	Normare tehnică și prin cronometrare	Normare analitică foarte detaliată.

Pregătirea tehnică a fabricației mașinilor electrice

- la alegerea diametrului indusului sau a statorului se va avea în vedere planul optim de tăiere a tablei silicioase;
- la calculul inducției în dinții tolelor trebuie luate în considerare dimensiunea creștăturii în matriță iar la introducerea bobinei dimensiunea creștăturii elaborate;
- la alegerea formei creștăturii trebuie luată în considerare simplitatea execuției matriței și durata ei de viață;
- la proiectarea înfășurărilor și distribuției conductoarelor în creștătura trebuie luată în considerare comoditatea execuției înfășurării bobinelor și introducerea lor în creștătură;
- la proiectarea subansamblelor lagărelor trebuie avută în vedere comoditatea execuției scuturilor și montarea subansamblelor;
- la alegerea variantei constructive a fiecărui subansamblu, trebuie făcute comparații după consumul de manoperă, complexitatea echipamentului tehnologic și după costuri.

Pregătirea construcției pentru fabricație

1. Tema de proiectare ce cuprinde datele ei nominale (putere, turație, tensiune, etc.), forma ei de execuție, protecția, condiții speciale de montaj și exploatare, etc. ;
2. Proiectul tehnic ce cuprinde calculele mașinii, desenele de proiectare ale subansamblului general în care sunt cuprinse bazele tehnologice ale execuției mașinii, avându-se în vedere volumul fabricației;
3. Desenele de execuție care se împart în desene de montaj, de subansamble și de repere și se elaborează în conformitate cu standardele și normativele în vigoare;
4. Prototipul mașinii realizat în atelierul de prototipuri și supus la încercări pentru verificarea calculelor de proiectare și a tehnologiei. În baza buletinului de încercări întocmit se vor introduce modificările necesare în calcule și desene, după care mașina se aprobă pentru lansarea în fabricație.

Pregătirea tehnologică a fabricației

1. Elaborarea fluxului tehnologic pentru repere și subansamble;
2. Elaborarea fișelor proceselor tehnologice;
3. Întocmirea nomenclatorului echipamentului tehnologic;
4. Proiectarea echipamentului tehnologic;
5. Asimilarea procesului tehnologic și a echipamentului în ateliere;
6. Întocmirea normativelor pentru consumul de materiale pe produs.

Organizarea procesului tehnologic în flux

Drumul urmat în ordine cronologică de către fiecare reper în parte în cadrul procesului tehnologic de fabricație, de la intrarea ca material sau semifabricat până la ieșirea ca produs finit, conform planului de amplasare a utilajelor tehnologice sau a locurilor de muncă în ordinea de succesiune a operațiilor, constituie *fluxul tehnologic*.

Liniiile cu flux continuu sunt linii fără staționări ale obiectelor muncii între locurile de muncă (posturile de lucru), respectiv între operații. Aceste linii constituie baza organizării fabricației în flux în cazul producției de masă și de serie mare, în concordanță cu ritmul de fabricație al întregii secții

Liniiile cu flux intermitent permit să se fabrice alternativ, de regulă pe loturi, piese sau produse diferite atunci când volumul pieselor de un anumit fel nu este suficient de mare pentru a asigura încărcarea completă a unei linii tehnologice date. Aceste linii stau la baza organizării fabricației în flux pentru producția de serie mijlocie și mică.

Standardizarea, normalizarea, unificarea și tipizarea

Prin **standardizare** se înțelege reglementarea tehnică, unitară organizată a produsului și a consumului, prin stabilirea de norme și prescripții privitoare la calitatea, caracteristicile, dimensiunile, forma, materialele, gama de tipuri și alte elemente ce definesc un produs, precum și privitoare la unele metode de analiză și încercări, noțiuni științifice, unități de măsură, terminologie, clasificare, simbolizare, marcarea, desene tehnice, proiectare, execuție, etc.

Categoriile de documente tehnice de standardizare sunt:

- standardele de stat (STAS);
- normele interne departamentale (NID);
- normele interne de întreprindere (NII).

Prin **normalizare** se înțelege un ansamblu de măsuri specifice pentru raționalizarea fabricației, prin stabilirea caracteristicilor tehnice și tehnologice ale materialelor, semifabricatelor, pieselor, subansamblurilor și produselor în ansamblu în conformitate cu normele generale și speciale în vigoare.

Prin **unificare** se înțelege un ansamblu de măsuri specifice pentru raționalizarea fabricației, prin stabilirea, proiectarea și organizarea unor piese și subansambluri astfel încât să fie utilizabile:

- fie în cadrul mai multor produse de același tip, dar având caracteristici diferite (puteri, tensiuni, turații, dimensiuni, etc.);
- fie în cadrul aceluiasi produs dar având destinații diferite;
- fie în cadrul mai multor produse diferite din punctul de vedere constructiv și al destinației.

Prin **tipizare** se înțelege un ansamblu de măsuri specifice pentru raționalizarea fabricației prin reducerea tipurilor de materiale, semifabricate, piese, subansambluri și produse precum și de procese tehnologice la cele recunoscute ca fiind cele mai folosite scopului.

ELEMENTELE SPECIFICE TEHNOLOGIEI FABRICAȚIEI MAȘINILOR ELECTRICE

Particularitățile fabricației mașinilor electrice

Materiale specifice utilizate la fabricația mașinilor electrice

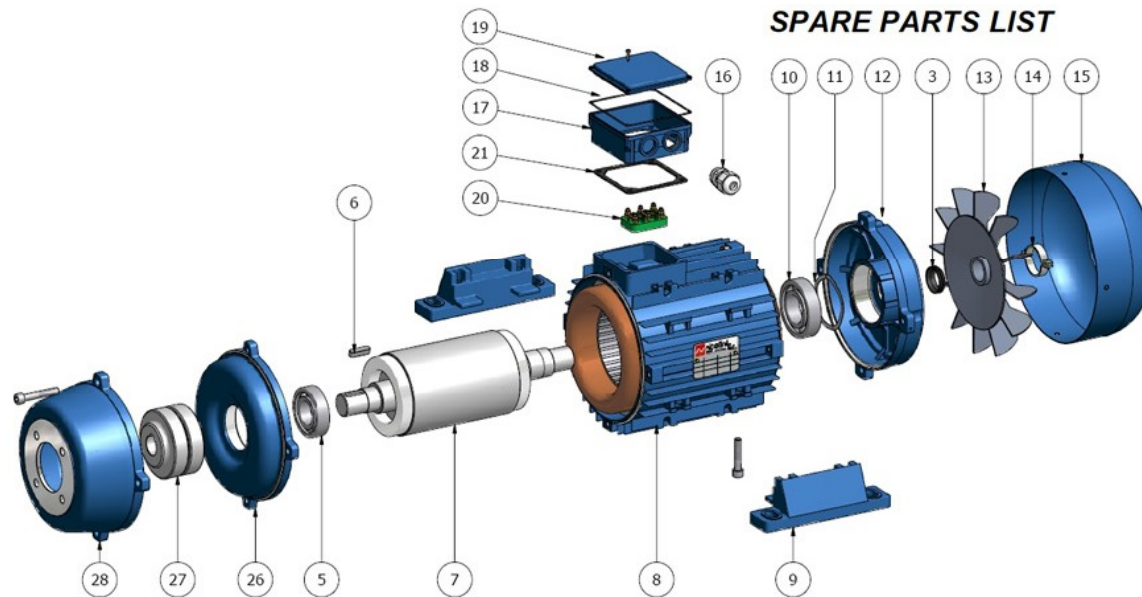
Utilaje tehnologice specifice

Schema fluxurilor tehnologice de fabricație

Nomenclatorul echipamentului tehnologic
specifice

Particularitățile fabricației de mașini electrice

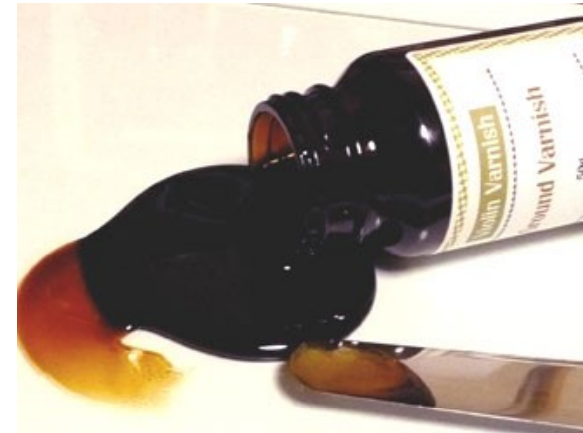
Mașinile electrice sunt produse complexe, alcătuite dintr-un număr relativ mare de repere (piese și subansamble) care au forme geometrice și dimensiuni diferite și se confecționează din materiale diferite



Nomenclatura fabricației de mașini electrice, este în prezent, foarte largă și foarte variată, cuprinzând mașini electrice de diverse tipuri funcționale, constructive, de protecție și răcire, cu puteri, tensiuni, turații nominale variind în limite largi.

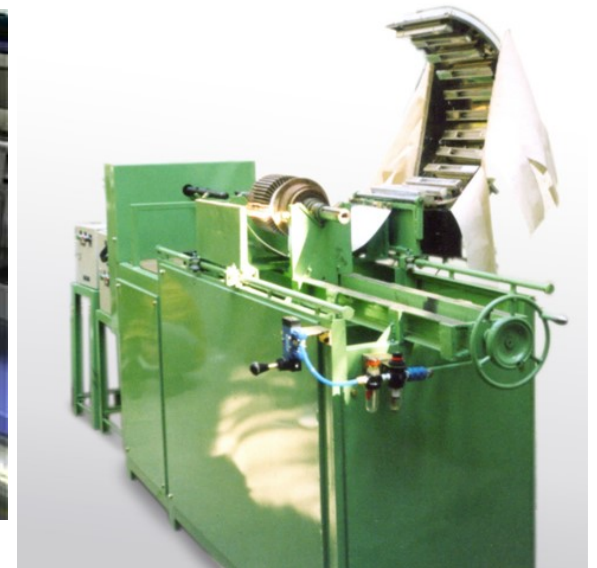
Materiale specifice utilizate la fabricația mașinilor electrice

- conductoare de bobinaj din cupru și aluminiu, izolate și neizolate;
- tablă de oțel electrotehnic aliat cu siliciu;
- lacuri și compundurile de impregnare;
- emailurile de acoperire;
- diferite materiale magnetice ;
- o gamă foarte largă de materiale electroizolante



Utilaje tehnologice specifice

- piese automate de ștanțat tole;
- utilajul pentru împachetarea și consolidarea miezurilor din tole;
- utilajul pentru confecționarea și izolarea bobinelor, realizarea înfășurărilor și bandajarea capetelor de bobină;
- instalații de impregnare;
- instalații de lipit colectoare.



Schema fluxurilor tehnologice de fabricație

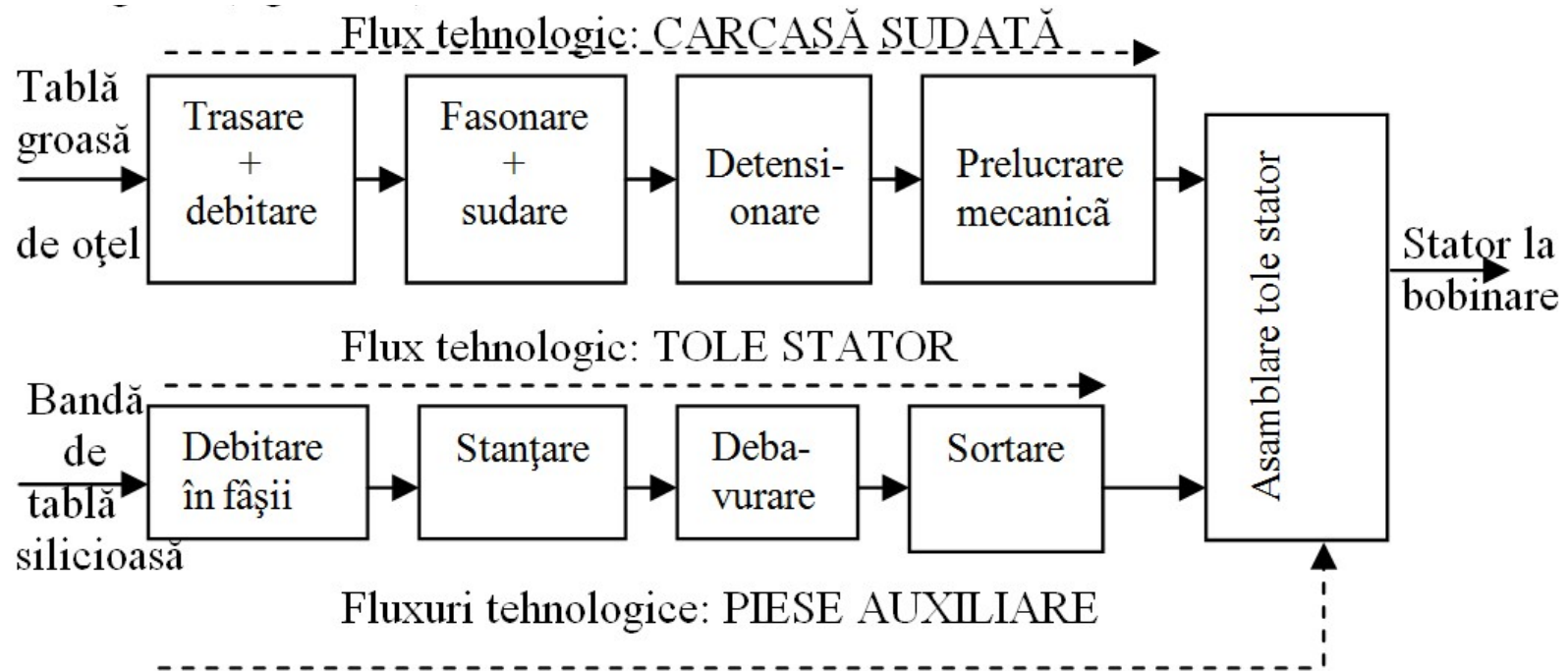
Procesul de fabricație al unei mașini electrice necesită două tipuri de fluxuri (proces) tehnologice:

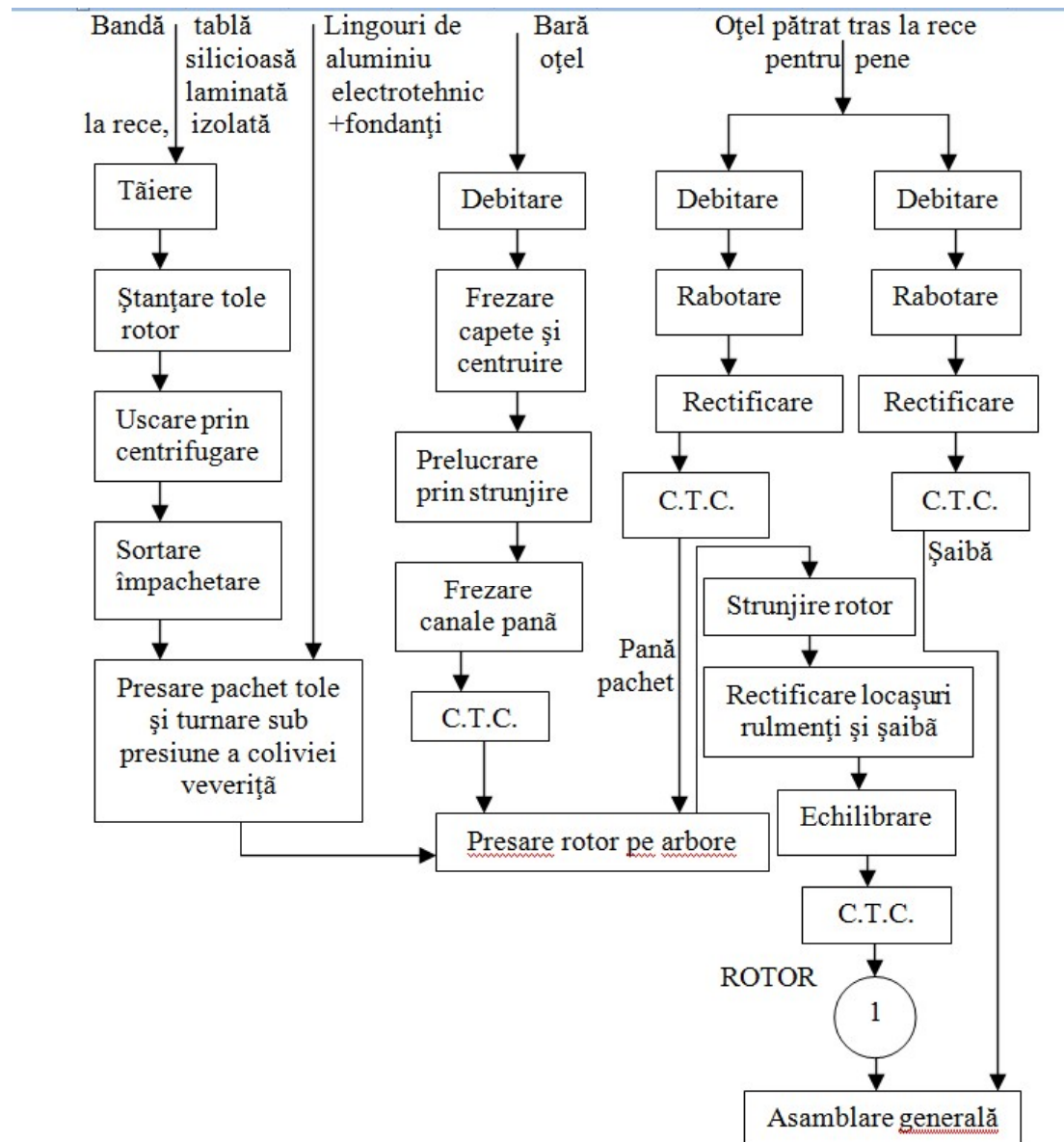
- ale pieselor;
- ale subansamblurilor.

De asemenea se disting două clase de fluxuri (proces) tehnologice:

- de prelucrare;
- de asamblare.

Fluxurile tehnologice de fabricație





Nomenclatorul echipamentului tehnologic specifice fabricatiei masinilor electrice

Grupa atelierelor de prelucrare

1	Turnătoria de fontă	Turnarea carcaselor mașinilor de curent alternativ, a scuturilor, căpăcelelor și suptorilor, crucilor portperii, butucilor, suptorilor de bobină.
2	Turnătoria de oțel	Turnarea carcaselor mașinilor de curent continuu, bucșelor și inelelor conice de strângere a colectoarelor, inele de strângere a indușilor și alte repere cu solicitări mecanice.
3	Turnătoria de neferoase	Turnarea din aliaje din cupru a reperelor conductoare și portperiile. Turnarea din aliaje ușoare a ventilatoarelor, carcaselor și scuturilor, turnarea rotoarelor în aluminiu. Turnarea modelelor metalice pentru formare.

Grupa atelierelor de prelucrare

4	Forja	Forjarea la cald a inelelor de ridicare, a buloanelor mari și a altor repere. Formarea la cald a inelelor pentru carcase și inelelor de strângere. Forjarea semifabricatelor pentru arbori în trepte și a bucșelor.
5	Atelierul de sudură	Sudarea plăcilor de fundație, a carcaselor mașinilor mari, butucilor rotoarelor, scuturilor, crucilor portperii, bucșelor colectoarelor, barelor din cupru a rotoarelor în colivie de veveriță
6	Atelierul de tratament	Recoacerea tolelor miezurilor magnetice a barelor de cupru și bobinelor din bare. Recoacerea reperelor sudate. Tratamentul termic al sculelor așchietoare, instrumentelor de măsură, matrițelor și dispozitivelor.

Grupa atelierelor mecanice

1	Atelierul de prelucrare a reperelor de turnate și sudate	Prelucrarea carcaselor plăcilor de fundație, scuturilor suport, scuturilor de tracțiune, crucilor portperii, butucilor, inelelor de strângere
2	Atelierul de prelucrarea arborilor	Prelucrarea arborilor și bucșelor
3	Atelierul de prelucrare a elementelor de strângere	Prelucrarea pe mașini automate a șuruburilor, buloanelor, piulițelor din material sub formă de bară. Nituirea capului nuturilor și șuruburilor. Prelucrarea reperelor mici pentru portperii și a altor subansambluri.
4	Atelierul de sculărie	Execuția matrițelor dispozitivelor, sculelor așchietoare, instrumentelor de măsură nestandardizate, formelor de presare

Grupa atelierelor de ștanțare

1	Atelierul de debitare a tablelor	Debitare pe ghilotine și pe foarfecele cu role a tablei silicioase.
2	Atelierul de ștanțare a tolelor de miez	Ștanțarea din tablă silicioasă a tolelor stator, rotor și inductor. Debavurarea și izolarea tolelor.
3	Atelierul de ștanțare a reperelor din oțel de construcție	Ștanțarea tolelor pentru poli, a ramelor polare, ventilatoarelor, apărătoarelor de protecție și pâlniilor
4	Atelierul de ștanțare a reperelor mici	Ștanțarea reperelor portperiilor, papucilor de cablu, șaibelor, etc.

Grupa atelierelor pentru izolații electrice

1	Atelierul plăcilor din micanită	Încleierea, presarea micanitei, micafoiliului, micabandei și a materialelor electroizolante complexe.
2	Atelierul de presare a reperelor din micanită	Presarea conurilor izolante pentru colectoare și a izolației stratificate pentru șuruburile portperiilor, a polilor, a inelelor izolante.
3	Atelierul de mase plastice	Presarea reperelor din mase plastice, a colectoarelor și inelelor colectoare în masă plastică, presarea în masă plastică a reperelor metalice.
4	Atelierul de pregătire a izolației	Debitarea foilor din material izolant pentru lucrările de bobinare și izolare.

Grupa atelierelor pentru colectoare

1	Atelierul de colectoare mari	Debitarea lamelor de colector, lipirea stegulețelor și împachetarea lor în coroană, introducerea lamelor izolante, prelucrarea cozii de rândunică, presarea și împachetarea colectoarelor mijlocii.
2	Atelierul de colectoare mijlocii și mici	Ștanțarea lamelor, împachetarea lor în coroană și presarea. Prelucrarea cozii de rândunică. Prelucrarea inelelor și conurilor de presare. Montarea colectoarelor pe bucșă și formarea dinamică. Prelucrarea suprafeței exterioare.
3	Atelierul de inele colectoare	Prelucrarea inelelor, sudarea lamelei de legătură de inel, montajul și presarea inelelor pe butuc

Grupa atelierelor de pregătiri bobine

1	Atelierul de bobine multifilare	Înfășurarea și izolarea bobinelor din conductori izolați.
2	Atelierul pentru confecționarea bobinelor din bare	Formarea, izolarea și presarea barelor bobinelor stator și rotor.
3	Atelier de bobine polare	Înfășurarea și izolarea bobinelor polare din conductori izolanți și din cupru.

Grupa atelierelor de bobinaj

1	Grupa bobinelor de tip indus	Izolarea suportilor de bobine, introducerea bobinelor în creștătură, bandajarea indușilor, lipirea bobinelor la colectoare și prelucrarea finală a colectoarelor.
2	Atelierul de bobinare rotoare	Bobinarea manuală a rotoarelor mici, bobinarea cu bare a rotoarelor cu inele colectoare și în scurtcircuit. Lipirea sau sudarea bobinelor și bandajarea coroanei bobinelor. Presarea inelelor colectoare și executarea legăturilor bobinelor la inelele colectoare
3	Atelierul de bobinare statoare	Introducerea în creștătură a bobinelor moi și din bare. Sudarea și lipirea legăturilor între bobine și între faze. Introducerea penelor în creștătură.

Grupa atelierelor de finisare și auxiliare

1	Atelierul de acoperiri galvanice	Acoperiri anticorozive galvanice ale reperelor (cositorire, zincare nichelare, cadmiere) cromarea formelor de presare și sculelor de control în vederea îmbunătățirii rezistenței lor la uzură.
2	Atelierul de trefilare	Trefilarea barelor din cupru în scopul utilizării deșeurilor de cupru, pentru prototipuri. Broșarea profilelor speciale. Calibrarea materialului în bare pentru prelucrări pe automate.
3	Atelierul de impregnare	Uscarea și impregnarea, compunerea bobinelor indușilor bobinați, rotoarelor și statoarelor. Impregnarea materialelor izolante.

Grupa atelierelor de finisare și auxiliare

4	Atelierul de finisare prin vopsire	Grunduirea, chituirea și vopsirea reperelor și a mașinilor finite cu ajutorul pulverizatoarelor și în câmp electrostatic. Montarea pe mașini a plăcuțelor indicatoare și armăturilor.
5	Atelierul de modelări	Executarea modelelor din lemn și a cutiilor de miez. Executarea modelelor din lemn pentru turnarea modelelor metalice.
6	Atelierul de împachetare	Executarea lăzilor pentru ambalarea mașinilor și împachetarea mașinilor fine.
7	Atelierul de tinichigerie	Executarea capotelor scuturilor exterioare, căpăcelelor și a paletelor de obturare a găurilor de ventilație, carcaselor bobinelor polare.

Grupa atelierelor pentru pregătirea montajului

1	Atelierul de asamblare a miezurilor magnetice pentru mașinile mari	Asamblarea crucilor portperii cu fixare cu buloane, a bandajelor rotoarelor mașinilor sincrone și bandajelor indușilor mașinilor de curent continuu, a miezurilor magnetice din segmenti a indușilor, rotoarelor și statoarelor.
2	Atelierul de asamblare a miezurilor magnetice pentru mașinile mijlocii și mici	Împachetarea și presarea miezurilor rotorici și induși pe arbore; a pachetelor statorice și presarea lor în carcasă. Strunjirea rotoarelor motoarelor asincrone. Ajustarea creștăturilor.
3	Atelierul de asamblare a portperiilor	Asamblarea portperiilor, crucilor portperiilor și guseurilor. Ajustarea periilor pe o tobă specială.
4	Asamblarea plăcuțelor pe borne	Asamblarea șuruburilor de contact pe plăcuțe; marcarea papucilor de cablu.
5	Atelierul de asamblarea armăturilor	Asamblarea căpăcelelor ferestrelor de vizitare a colectoarelor, capotelor de protecție, ventilatoarelor ștanțate

Grupa atelierelor de montaj

Atelierul de mașini de curent continuu	Montarea polilor și bobinelor polare în carcasa mașinii de curent continuu și la mașinile sincrone pe rotoare.
Atelierul de motoare asincrone	Echilibrarea rotoarelor.
Atelierul de mașini asincrone	Executarea conexiunilor bobinelor. Asamblarea bobinelor de amortizare și de compensare. Fixarea plăcuțelor de borne și crucilor portperii. Introducerea rotorului în stator, realizarea schemei de conexiuni, montarea semicuplelor și șaibelor, încercarea mașinilor montate pe bancul de probă.
Atelierul de prototipuri	Executarea prototipului mașinilor noi.

TEHNOLOGIA DE FABRICAȚIE A SUBANSAMBLURILOR MECANICE ALE MAȘINILOR ELECTRICE

Considerații generale

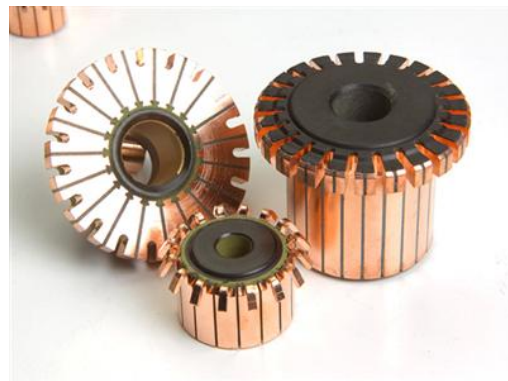
Tehnologia fabricării arborilor mașinilor electrice

Tehnologia fabricării carcaselor mașinilor electrice

**Tehnologia fabricării scuturilor portlagăr
ale mașinilor electrice**

Considerații generale

Reperetele mecanice ale mașinilor electrice pot fi împărțite după construcție și tehnologie în următoarele grupe: *arbori, scuturi, suporți de lagăre, cuzineți, carcase, butuci și crapodine, cruci și portperii.*



După metodele de obținere semifabricatele pentru repere, pot fi împărțite în următoarele tipuri: *lamine*, *ștanțate*, *turnate*, *forjate* și *sudate*.

Pentru alegerea semifabricatului corespunzător se vor lua în considerare următoarele criterii:

1. compararea din punct de vedere tehnico-economic a diferitelor variante;
2. greutatea reperului;
3. utilizarea materialului (deșeuri);
4. consumul de manoperă pentru obținerea semifabricatului;
5. simplitatea și consumul de manoperă la prelucrare;
6. costurile echipamentului tehnologic;
7. mecanizarea și automatizarea fabricației;
8. durata procesului tehnologic;
9. siguranța reperului în exploatare.

Principiile de bază ale tehnologicității reperelor turnate sunt următoarele:

1. pentru extragerea modelelor din formă reperatele trebuie să aibă conicități de turnare;

2. pentru a se exclude retasurile nu se admit treceri bruște de la secțiuni subțiri la secțiuni groase;

3. suprafețele pieselor turnate care vor fi prelucrate trebuie să fie ieșite în afară în comparație cu suprafețele care nu se prelucreează;

4. suprafețele care se prelucreează trebuie să aibă adaos de prelucrare care se va determina prin dimensiunile reperului și metoda de formare;

5. trecerile între suprafețele reperului și unghiurile acestuia trebuie să aibă racordări rotunjite.



Condițiile tehnologice de bază impuse construcției reperelor sudate constau în următoarele:

1. simplitatea formei semifabricatelor;
2. utilizarea maximă a profilelor laminate;
3. lungimea minimă și simplitatea conturului reperelor decupate din tablă și utilizarea cât mai bună a suprafeței tablei la debitare;
4. repartizarea corespunzătoare a cordoanelor de sudură și lungimea lor minimă.



Tehnologia fabricării arborilor mașinilor electrice



La proiectarea arborilor trebuie avute în vedere următoarele aspecte ce iau în considerare tehnologia construcției lor și urmăresc reducerea consumului de manoperă la prelucrare, simplificarea procesului tehnologic, ieftinirea semifabricatului și economia de metal:

1. reducerea greutateii așchii îndepărtate la prelucrarea arborelui;
2. unificarea dimensiunilor canalelor de pană;
3. găuri de centrare;
4. forma racordurilor;
5. cotarea dimensiunilor pe desenele de arbore.

Procesul tehnologic de confecționare a arborilor mașinilor electrice cuprinde:

1. operațiile pregătitoare;
2. operațiile de prelucrare propriu-zisă;
3. operațiile de control.

Operațiile pregătitoare asigură baza tehnologică de prelucrare și ar fi: îndepărtarea semifabricatului, debitarea acestuia, prelucrarea suprafețelor de capăt și centruirea.

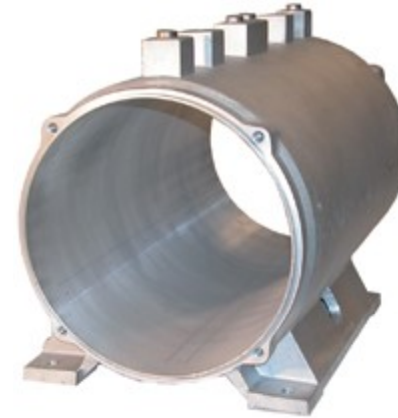
Operațiile de prelucrare propriu-zisă sunt: degroșarea (eboșarea), sudarea sau prelucrarea nervurilor, detensionarea, semifinisarea, finisarea, executarea canalelor de degajare, găurirea, filetarea, frezarea canalelor de pană, randalinarea, tratarea termică, rectificarea, netezirea și îndreptarea interoperațională.

Operațiile de control tehnic și de calitate (C.T.C.) se împart în operații de autocontrol și operații de control interfazic, interoperațional și final.

Tehnologia fabricării carcaselor mașinilor electrice

După construcția și tehnologia de execuție, carcusele pot fi împărțite în următoarele tipuri:

1. carcuse dintr-o bucată, turnate din oțel;
2. carcuse jumelate, turnate din oțel;
3. carcuse dintr-o bucată, turnate din fontă;
4. carcuse dintr-o bucată sudate;
5. carcuse jumelate, sudate;
6. carcuse din aluminiu.



Proiectarea carcaselor trebuie să țină seama de următoarele considerente tehnologice, care să ușureze formarea, sudarea, prelucrarea și asamblarea:

1. simplitatea formării;
2. tehnologicitatea carcaselor sudate;
3. comoditatea prelucrării;
4. comoditatea asamblării și montajului mașinii.

Tehnologia fabricării scuturilor portlagăr ale mașinilor electrice

Scuturile portlagăr ale mașinilor electrice sunt utilizate pentru legarea constructivă a rotorului cu carcasa, pentru protejarea înfășurărilor și uneori, pentru fixarea mașinii electrice pe placa de fundație sau de batiul mașinii-unelte (în cazul scuturilor cu flanșă).



La proiectarea scuturilor se impun urătoarele condiții tehnologice de bază:

1. tehnologicitatea formei scutului;
2. fixarea scutului în universal;
3. alegerea diametrelor găurilor și filetelor;
4. adaosuri de prelucrare;
5. comoditatea montării și demontării.

Precizia de prelucrare a scuturilor portlagăr trebuie corelată cu precizia de prelucrare a carcusei, a arborelui și a lagărelor, urmărind asigurarea uniformității întrefierului și a poziției relativ corecte a rotorului față de stator după direcția axială.

