

INSTITUTUL POLITEHNIC "TRAIAN VUIA"

din TIMIȘOARA

Facultatea de Mecanică

---

Ing. BAGIU IONITA

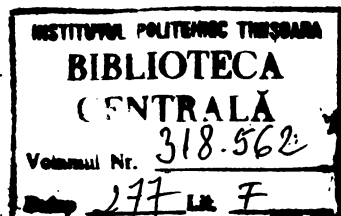
STUDIU CU PRIVIRE LA ORGANIZAREA FABRICATIEI  
MASINILOR SI INSTALATIILOR DE RIDICAT, LA  
MECANICA TIMISOARA.

BIBLIOTECA CENTRALĂ  
UNIVERSITATEA "POLITEHNICA"  
TIMIȘOARA

Conducător științific:

Prof.emerit dr. ing. GHEORGHE SAVII

- 1976 -





## CAPITOLUL 1. INTRODUCERE

Economia Națională a Republicii Socialiste România, cunbaste perioade de dezvoltare deosebit de mari. Ritmurile de creștere ale economiei, au depășit în cincinalul 71 ... 75 cele ale cincinalului 65 ... 70.

În actualul cincinal 1976 ... 80 ele se mențin mari și dacă un ritm de creștere din cincinalul trecut a prezentat o anumită valoare absolută, în actualul cincinal, creșterea în procente, reprezintă valori absolute mult mai mari. Aceste creșteri vor conduce la triplarea producției Întreprinderii Mecanice Timișoara în anul 1980 față de anul 1974, an de referință a actualei lucrări.

"În dezvoltarea socialistă a României, Congresul al X-lea a deschis o etapă istorică nouă, etapa făuririi societății socialiste multilateral dezvoltate. Îndeplinirea și depășirea an de an a directivelor Congresului și a hotărârilor Conferinței Naționale din 1972 demonstrează caracterul realist și mobilizator, faptul că ele exprimă legalitățile generale ale evoluției sociale și principiile edificării noi orînduiri, cerințele fundamentale ale dezvoltării multilaterale a țării, interesele și aspirațiile vitale ale clasei muncitoare, țărănimii, intelectualității, ale întregului popor."

"În decursul realizării planului cincinal au fost descoperite noi rezerve și posibilități de accelerare a dezvoltării economice a țării ceea ce a permis majorarea prevederilor inițiale ale planului la un șir de indicatori fundamentali."

Au fost citate paragrafe deosebit de importante din Direcțiunile Congresului al XI-lea al Partidului Comunist Român cu privire la planul cincinal 1976 ... 1980 și liniile directoare ale dezvoltării economice sociale ale României pentru perioada 1981 ... 1990. [1], [2], [3].



În dezvoltarea lucrării de față se va dovedi valabilitatea noțiunilor exprimate în citatele de mai sus, noțiuni care-și găseseră aplicabilitatea și în realizările Întreprinderii Mecanice Timișoara.

Se citează în continuare "Ca rezultat al muncii pline de avânt a muncitorilor, inginerilor, tehnicienilor, s-a realizat un ritm de creștere a industriei superior prevederilor inițiale ale planului; pe această bază se poate prelinina că directivele Congresului al X-lea privind producția industrială globală vor fi îndeplinite în 4 ani și jumătate."

"Să estimăm că industria va înregistra în actualul cincinal o creștere medie anuală de 14 la sută, depășindu-se prevederile cincinalului la majoritatea produselor principale ale economiei, la unele dintre ele, nivelurile planificate pentru sfârșitul perioadei sînt atinse încă în cursul anului 1974."

Trecînd de la situația generală a economiei românești, de la situația industriei, la situația realizărilor din Întreprinderea Mecanică Timișoara, se poate observa o înecadrare perfectă a realizărilor uzinei în adevărul citatelor de mai sus.

Dacă se consideră, ca 100% realizările anului 1970 la principalii indicatori, realizările anilor cincinalului 71 ... 75 sînt redată în tabelul 1.1.

În tabelul 1.2, sînt date valorile absolute ale numărului de mașini de ridicat, realizate în anii 1971 ... 75, a căror organizare a producției constituie obiectul lucrării de față.

În tabelul 1.3, este dat numărul de mașini de ridicat realizat în anul 1967, an de bază pentru "Studiul tehnic-economic" de dezvoltare al Întreprinderii Mecanice Timișoara, precum și realizările în acest domeniu pe anii 1970 ... 1975. Anul 1975 a fost considerat an de atingere a parametrilor proiectați din STE.

Prin compararea celor două coloane ale anului 1975 din tabelul 1.3, se poate vedea justetea exprimată în citate-



le din Directivele Congresului al XI-lea al Partidului Comunist Român.

Principali indicatori de plan realizați între anii 71 ... 75 raportați la realizările din anul 1970.

Tabelul 1.1.

Indicatori de plan	1970	1971	1972	1973	1974	1975
Producția globală	100%	109,8	132,2	166,6	189,3	228,6
Producția marfă	100%	113,4	136,9	172,1	192,9	235
Productivitatea muncii	100%	106	120,7	135,2	149,2	167
Numărul mediu de salariați productivi	100%	104,3	110,3	124,1	127,7	132,2
Export	100%	7,7	40,1	196,8	205,6	157,3
Cheltuieli la 1000 lei producție marfă	100%	98	95	93	91 <sup>x)</sup>	90 <sup>x)</sup>
din care:						
Cheltuieli materiale	100%	99	96	94	91	90
Beneficii	100%	103,5	141,1	180,8	206,7	215,3

Numărul mașinilor de ridicat realizat în anii 70 ... 75.

Tabelul 1.2.

Mașini de ridicat	1970	1971	1972	1973	1974	1975
Poduri rulante electrice cu sarcina sub 5 tf.	370	390	420	626	673	724
Poduri rulante electrice cu sarcina 5 ... 35 tf.	320	400	500	660	874	930
Poduri rulante electrice cu sarcina 50 ... 100 tf.	-	2	22	40	48	70
Macarale portale și speciale	100	174	167	198	228	340
Mecanisme macarale turn	125	154	138	190	227	260

În continuare, pentru întărirea justetei exprimate în Directive, se arată că întreprinderea Mecanică Timișoara, și-a terminat sarcinile cincinalului 1971 ... 1975, în ziua de 28 aprilie 1975, deci în 4 ani, 3 luni și 28 zile și că va realiza pînă la finele anului, o producție suplimentară de

x) cu prețuri reasezate pentru anii 1974 ...



Numărul mașinilor de ridicat prevăzute  
în STE-ul de dezvoltare al IMT.

Tabelul 1.3.

Mașini de ridicat	1967	1970	1975	
			Realizări	Prevederi STE
Poduri rulante electrice cu sarcina sub 5 tf.	86	370	724	620
Poduri rulante electrice cu sarcina 5 ... 35 tf.	165	320	930	606
Poduri rulante electrice cu sarcina 50 ... 100 tf.	-	-	70	27
Macarale portale și speciale	55	100	340	227
Mecanisme macarale turn	83	125	260	160

cea 1 miliard lei, în cea mai mare parte mașini de ridicat, obiect al acestei lucrări, parte componentă a familiei de mașini de ridicat și transportat la sol, profil de bază al uzinei.

În structura producției mașinilor de ridicat și transportat la sol, producție de bază a uzinei, ponderea mașinilor de ridicat se situează la cea 70% ... 75%, rămânând pentru mașinile de transportat la sol o pondere de cea 25% ... 30%.

Mașinile de ridicat și anume: podurile rulante, macaralele portal, macaralele speciale și macaralele turn sînt utilaje care condiționează punerea în funcțiune a obiectivelor din economia națională, fiind în cele mai multe din cazuri indispensabile diverselor sectoare de lucru. Datorită utilității și importanței lor, în uzina noastră s-a dat și se dă o atenție deosebită fabricării acestor utilaje în condițiuni bune, la timp și în variantele necesare diferitelor funcționalități ce trebuie să le îndeplinească în sectoarele lor de activitate.

Dezvoltarea impetuoasă a economiei noastre naționale, a solicitat și a impus deci o dezvoltare foarte mare a mașinilor de ridicat. Datorită nevoilor, ritmurile de dezvoltare ale ramurii "mașini de ridicat" trebuiau să fie mai mari decît ritmurile de dezvoltare ale economiei naționale. O par-

te importantă din numărul de mașini de ridicat realizat, s-a folosit în sectoarele de muncă deja existente ale economiei. O altă parte s-a folosit în sectoarele noi realizate în acești ani ai cincinalului 71-75.

Intreprinderii Mecanice din Timișoara i-a revenit sarcina să realizeze și să dezvolte această ramură a industriei constructoare de mașini din țară. Această sarcină este împărțită cu Institutul de cercetare și proiectare pentru mașini de ridicat și transportat care proiectează, diversifică și asigură gândirea tehnică, funcționalitatea corespunzătoare a acestor mașini, pentru fiecare loc de muncă din economie.

Studiul tehnico-economic de dezvoltare și sistematizare a uzinei urmărește :

- realizarea unei importante unități industriale dotate corespunzător, pentru producerea mașinilor de ridicat și transportat și
- introducerea în programul IMT, a podurilor rulante grele (între 35 tf și 100 tf).

Prin tema dată s-a urmărit specializarea IMT în această familie de utilaje și diversificarea acesteia.

Principalii indicatori de dezvoltare ai Intreprinderii Mecanice Timișoara au fost aprobați prin HCM Nr.49 din 24 ianuarie 1968 și sînt redați în tabelul 1.4.

Redînd datele din tabelul 1.4, s-a urmărit a se arăta:

- importanța în economie a mașinilor de ridicat;
- fondurile alocate pentru asigurarea realizării acestor mașini, care nu numai că contribuie la dezvoltarea economiei naționale (în special a industriei) ci chiar condiționează această dezvoltare;
- cifrele absolute (pt.mașini de ridicat) realizate în 1967-1970 și cele prevăzute pentru anul 1975, an de sfîrșit de cincinal din STE;
- cifrele absolute (pt.mașini de ridicat) realizate în anii 1971-1975, cifre superioare prevederilor finale ale cincinalului.

Principalii indicatori de dezvoltare ai I.M.T.

Tabelul 1.4.

Nr. crt.	Indicatorii tehnico economici	U.M.	Valoarea aprobată
1.	Valoarea investiției	mii lei	366.000
din care :			
	Construcții montaj	mii lei	155.000
2.	Valoarea totală a utilajelor procurate din import	mii lei valută	15.300
din care :			
	- pe relații țări capitaliste grupa I	mii lei valută	2.500
3.	Capacitatea de producție	to/an	56.500
4.	Productivitatea muncii pe total salariați	lei/salariat	185.500
5.	Cheltuieli de producție la 1000 lei producție marfă	lei/1000 lei	690
6.	Beneficiu anual	mii lei	368.250
7.	Durata de recuperare a investiției totale	ani	2,50
8.	Termen de punere în funcțiune	anul	1975

În continuarea lucrării sînt enumerate și tratate principalele oăi prin care s-a ajuns la rezultatele obținute în acești ani ai cincinalului, deci va fi dezvoltat subiectul prezentei lucrări, subiect, care a avut cea mai mare pondere în preocupările și realizările uzinei.

Desigur, rezolvarea temei prezentei lucrări și punerea ei în valoare, prin aplicarea în producție, nu este singurul factor care a condus la realizările uzinei, însă dezvoltată această temă, va arăta clar și fără îndoială, caracterul ei dominant în contextul realizărilor uzinei.

## CAPITOLUL 2. PRIVIRE DESCRIPTIVĂ ASUPRA MAȘINILOR DE RIDICAT

### 2.1. Caracteristici generale.

Mașinile de ridicat constituie, în orice întreprindere industrială, un factor de o deosebită importanță pentru buna desfășurare a procesului de producție, ele înlocuind munca fizică grea a muncitorilor. Operațiile de ridicare și transportare a sarcinilor în cele mai multe cazuri pot fi integrate în lanțul de procese tehnologice din multe ramuri industriale. Mașinile de ridicat sînt instalații industriale care se folosesc la ridicarea și deplasarea sarcinilor, în conformitate cu procesul tehnologic de producție sau fac parte componentă din utilajul tehnologic.

Direcția după care se deplasează sarcina este de obicei pe verticală, însă în marea majoritate a cazurilor deplasarea pe verticală este combinată cu deplasarea în plan orizontal, fie a întregii mașini fie numai a unei părți a acesteia. În acest mod, prin realizarea unei mișcări combinate, sarcina poate fi deplasată practic în orice loc cuprins în raza de acțiune a mașinii de ridicat.

Trebuie scos în evidență că mașinile de ridicat sînt destinate să efectueze deplasări de sarcini pe distanțe relativ scurte, bine determinate, care nu depășesc de regulă cîțiva zeci de metri. Acolo unde necesitățile tehnologice impun deplasarea sarcinilor în plan orizontal pe suprafețe mari, respectiv distanțe de ordinul sutelor de metri, se utilizează două sau mai multe mașini de ridicat, fiecare dintre ele deservind o zonă dinainte stabilită.

Sarcinile deplasate cu ajutorul mașinilor de ridicat pot fi de o mare diversitate. O clasificare generală a tipurilor de sarcini se poate face astfel :

- corpuri solide ;
- materiale sub formă de granule ;
- materiale lichide,

cu precizarea că ultimele două tipuri se pot ridica numai în cupe sau recipienti adecvați.

Marea varietate a încălătorilor precum și condițiile multiple în care se cer a fi executate operațiile tehnologice de ridicare, transport, montaj, etc, au condus la conceperea și realizarea unei mari varietăți de mașini de ridicat, de la mașinile de ridicat de uz general, până la cele specializate în anumite operații, corespunzătoare specificului producției pe care o deservesc.

Ceea ce merită să fie de asemenea subliniat este faptul că mașinile de ridicat nu sînt destinate și nu se folosesc la efectuarea nici unei operații de extragere sau prelucrare, deosebindu-se prin aceasta de alte mașini, apropiate de ele prin caracteristicile funcționale, cum ar fi excavatoarele, mașinile de săpat pămîntul etc.

Funcționarea mașinilor de ridicat constă dintr-o succesiune de cicluri de lucru, compusă din prinderea, ridicarea și suspendarea sarcinii, efectuarea unei sau mai multor deplasări în plan orizontal și depunerea acestora la locul indicat.

În tot timpul funcționării mașina de ridicat se sprijină pe o fundație sau pe un reazem fix, respectiv pe o cale de rulare sau pe un vehicul terestru.

Mașinile de ridicat trebuie să îndeplinească o serie de condiții, care să asigure o productivitate ridicată și o exploatare ușoară, constructiv acestea realizîndu-se prin:

- utilizarea unor scheme constructive raționale a mecanismelor componente;
- sistematizarea tipurilor constructive printr-o largă tipizare a subansamblelor mașinilor de ridicat;
- folosirea unor oțeluri de calitate superioară și utilizarea pe o scară largă a tratamentelor termice, cu scopul mării rezistenței elementelor constructive;
- greutatea redusă ale subansamblelor componente.

Principalele caracteristici tehnice ale mașinilor de ridicat sînt următoarele :

- sarcina de lucru;

- înălțimea de ridicare;
- productivitatea;
- vitezele diferitelor mișcări;
- ritmul de exploatare;
- dimensiunile de gabarit.

O caracteristică importantă, în special pentru mașinile de ridicat care deservesc procese tehnologice de turnare, forjare etc, o constituie productivitatea  $P$  a acestora.

$$P = n \cdot Q \text{ (tf/h)}$$

în care:

- $n$  = numărul de cicluri pe oră;
- $Q$  = sarcina utilă de lucru în tf.

Creșterea productivității mașinilor de ridicat se realizează acționându-se asupra reducerii timpilor de execuție a operațiilor secundare (prinderea și desprinderea sarcinii, încărcarea oalei de turnare etc), folosindu-se în acest scop dispozitive corespunzătoare.

## 2.2. Clasificarea mașinilor de ridicat.

Avându-se în vedere varietatea mare a tipurilor de mașini de ridicat concepute și realizate pentru deservirea diverselor ramuri ale industriei, o clasificare riguroasă a acestora este greu de făcut. Se obișnuiește, în această situație, realizarea unor clasificări după diferite criterii, ca de pildă :

2.2.1. După felul și numărul posibilităților de mișcare ale sarcinii, se disting următoarele tipuri de mașini de ridicat:

2.2.1.1. cu o singură mișcare de translație pe verticală, de ridicare și coborâre (cricuri, palane, etc) sau pe orizontală (trolii, cabestane, etc) ;

2.2.1.2. cu două mișcări de translație :

- una de ridicare pe verticală,
- una pe orizontală (electropalane mobile, macarale capră fixe, etc);

2.2.1.3. cu trei mișcări de translație :



- una de ridicare pe verticală,
- două pe orizontală, în direcții perpendiculare, (poduri rulante, macarale portal, etc) ;

2.2.1.4. cu două mișcări :

- translație pe verticală, de ridicare-coborîre,
- rotație în plan orizontal în jurul unei axe verticale, (macarale rotitoare staționare cu deschidere constantă) ;

2.2.1.5. cu trei mișcări :

- translație pe verticală, de ridicare-coborîre,
- translație radială,
- rotație în plan vertical, în jurul unei axe orizontale, (macarale rotitoare staționare cu deschidere variabilă) ;

2.2.1.6. cu patru mișcări ;

- translație pe verticală, de ridicare-coborîre,
- două de translație în plan orizontal, în direcții perpendiculare,
- rotație în plan orizontal, în jurul unei axe verticale, (poduri rulante cu braț rotitor) ;

2.2.1.7. cu cinci mișcări :

- translație pe verticală, de ridicare-coborîre,
- translație radială,
- două de translație în plan orizontal, în direcții perpendiculare,
- rotație în plan orizontal, în jurul unei axe verticale, (poduri rulante cu braț rotitor cu deschidere variabilă).

2.2.2. După condițiile de funcționare, standardele în vigoare stabilesc încadrarea podurilor rulante și a macaralelor în următoarele grupe de funcționare :



2.2.2.1. conform STAS 4662-73 pentru mecanisme ;

2.2.2.2. conform STAS 8290-72 pentru construcții metalice.

Grupa de funcționare a podului rulant sau a macaralei în ansamblu va fi identică cu grupa de funcționare a construcției metalice, și ca atare în cele ce urmează se va trata încadrarea în grupa de funcționare a structurilor metalice ale podurilor rulante, care depinde de, clasa de funcționare și de starea de solicitare. De menționat că aceste elemente sînt la rîndul lor, date tematice și trebuie să precizate în chestionarul de proiectare pentru poduri rulante STAS 4663-74.

2.2.3. Grupa de funcționare :

2.2.3.1. Clasa de funcționare, caracterizează durata de funcționare efectivă a utilajului. Pe baza numărului de ore de funcționare pe an se stabilesc 4 clase de funcționare, astfel :

A	500 ore;
B	501 - 2000 ore;
C	2001 - 4000 ore;
D	4000 ore.

Pentru fiecare clasă se consideră că un utilaj lucrează 250 zile pe an. Instalațiile de ridicat se pot încadra practic într-una din cele 4 clase de funcționare, în funcție de frecvența de utilizare și anume :

clasa A : utilizare ocazională, neregulată, cu întreruperi mari (macarale pentru montaj) ;

clasa B : utilizare frecventă, regulată, în regim intermitent, cu numeroase perioade de oprire în cursul programului de lucru (macarale pentru șantiere de construcție) ;

clasa C : utilizare frecventă, regulată în regim permanent, cu întreruperi scurte în cursul programului de lucru (macarale incluse într-un flux tehnologic) ;

clasa D : utilizare regulată în regim permanent (macarale cu graifăr sau magnet, macarale de șarjare etc) ;

2.2.3.2. Starea de solicitare, precizează măsura în care utilajul sau elementele sale sînt utilizate la încărcarea nominală, respectiv la încărări (sarcini) mai mici. Aceasta poate fi caracterizată convențional prin spectrul sarcinilor ridicate, care indică procentual proporția de ridicare a sarcinii nominale, raportată la numărul de cicluri de lucru efectuate într-o perioadă de timp determinată (fig.2.1).

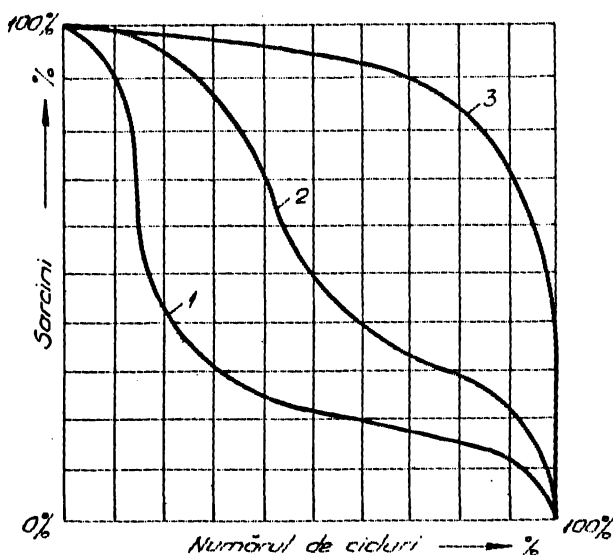


Fig.2.1. Reprezentarea stării de solicitare.

Practic se iau în considerare trei stări de încărcare și anume:

- starea de solicitare ușoară (curba 1) pentru instalații de ridicat care nu ridică decît în mod excepțional sarcina nominală, asigurînd în mod curent manevrarea unor sarcini mai reduse (poduri rulante din centrale de forță) ;
- starea de solicitare medie (curba 2) pentru instalații de ridicat care ridică sarcini variînd între zero și sarcina nominală (poduri rulante din ateliere) ;
- starea de solicitare grea (curba 3) pentru instalații de ridicat încărcate în mod frecvent aproape de sarcina nominală (poduri rulante și macarale cu graifăr, poduri rulante de turnare).

Pe baza încadrării în clasele de funcționare (A, B, C sau D) și în stările de solicitare (1; 2 sau 3), instalațiile de ridicare se clasifică în 5 grupe de funcționare, de la I la V (tabelul 2.1).

Grupele de funcționare ale instalațiilor de ridicat.

Tabelul 2.1.

Starea de solicitare	Clasa de funcționare			
	A	B	C	D
	Grupa de funcționare			
1. Ușoară	I	II	III	IV
2. Medie	II	III	IV	V
3. Grea	III	IV	V	V
Numărul de cicluri de solicitare $N_{max}$ . prevăzut pentru toată durata de viață a utilajului.	$N_{max} \leq 10^5$	$10^5 < N_{max} \leq 6 \cdot 10^5$	$6 \cdot 10^5 < N_{max} \leq 2 \cdot 10^6$	$N_{max} > 2 \cdot 10^6$

Pentru o funcționare corespunzătoare, fără sarcini și fără pericol de balansare sau scăpare a sarcinilor în timpul manevrării, prescripțiile tehnice RI-73 recomandă valori maxime admise ale accelerațiilor de demarare și frinare ( $m/sec^2$ ) pentru aparatele de ridicat (tabelul 2.2).

Accelerații de demarare și frinare ( $m/sec^2$ ).

Tabelul 2.2.

Felul aparatului de ridicat	Ridicare	Translație		Rotire
		cărucior	macara	
Poduri rulante de uz general	0,2	0,8	0,6	-
Poduri rulante tehnologice				
- cu ôîrlig;	0,5	1,0	1,4	1
- cu graifăr.	0,8	-	-	-
Macarale portal	0,8	1,2	0,1	0,8
Macara turn cu portie	0,2-0,4	-	0,15	0,5
Instalații de ridicat care manevrează metal topit, încălzituri periculoase și obiecte fragile	0,2	0,2	0,2	0,2

2.2.4. După tipurile constructive și destinație, mașinile de ridicat se împart, conform STAS 9064/1-71, în :

2.2.4.1. Poduri rulante cu cîmp de acțiune paralelipedic, la care scheletul metalic este compus dintr-o construcție orizontală avînd la capete roți de rulare, care se

deplasează pe șine de rulare paralele situate la înălțime [139], [140], [143]. Pe construcția metalică se mișcă mecanismul sau instalația de ridicare propriuzisă (cărucior, macara cu braț, etc). Podurile rulante pot fi, la rândul lor, subîmpărțite după cum urmează:

2.2.4.1.1. - poduri rulante manuale, la care toate mecanismele sînt acționate manual;

2.2.4.1.2. - poduri rulante electrice, la care toate mecanismele sînt acționate de motoare electrice;

2.2.4.1.3. - poduri rulante monogrindă manuale, compuse dintr-o grindă rulantă prevăzută cu un cărucior suspendat, cu palan cu cîrlig (fig.2.2);

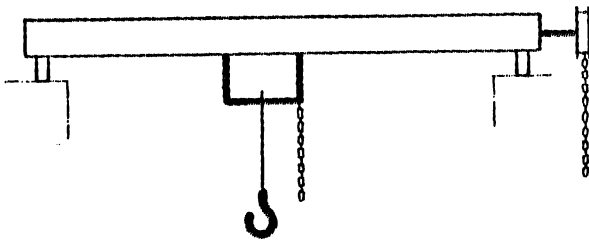


Fig.2.2. Pod rulant manual monogrindă.

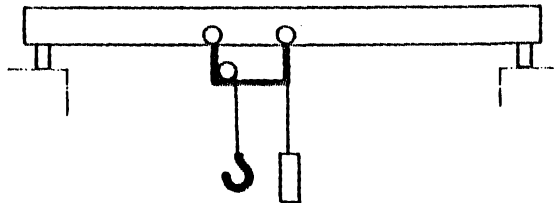


Fig.2.3. Pod rulant electric, monogrindă.

2.2.4.1.4. - poduri rulante monogrindă electrice, respectiv poduri rulante cu o grindă, prevăzute cu un cărucior suspendat, cu electropalan cu cîrlig (fig. 2.3);

2.2.4.1.5. - poduri rulante monogrindă, suspendate, manuale cu cale de rulare suspendată prevăzută cu un cărucior suspendat, cu palan cu cîrlig (fig.2.4);

2.2.4.1.6. - poduri rulante monogrindă suspendate, electrice, cu cale de rulare suspendată, prevăzută cu un cărucior suspendat cu un electropalan, cu cîrlig (fig. 2.5).

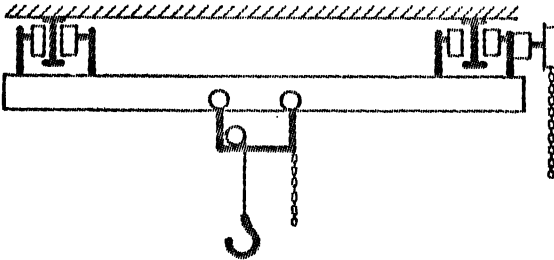


Fig.2.4. Pod rulant monogrindă suspendat cu acționare manuală.

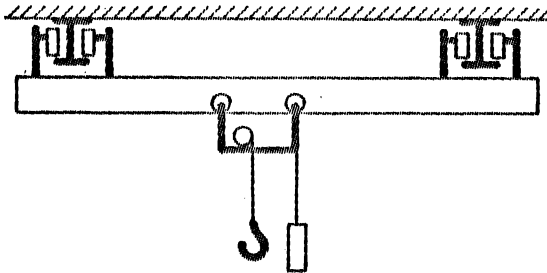


Fig.2.5. Pod rulant monogrindă suspendat cu acționare electrică.

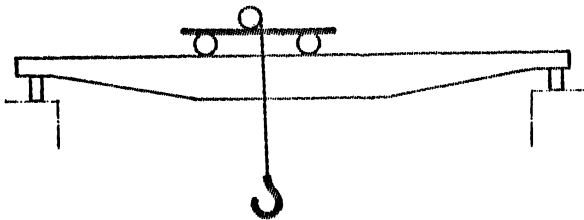


Fig.2.6. Pod rulant electric cu cârlig.

rului (inchidere-deschidere) (fig.2.8);

2.2.4.1.10. - poduri rulante stivuitoare, echipate cu dispozitiv de stivuire (fig.2.9);

Acest tip de poduri mai poate fi realizat în alte

2.2.4.1.7. - poduri rulante electrice cu cârlig, cu două grinzi principale, echipate cu un cârucior prevăzut cu mecanism de ridicare cu cârlig (fig.2.6);

2.2.4.1.8. - poduri rulante electrice cu două cârlige, cu două grinzi principale, echipate cu un cârucior având două mecanisme de ridicare, fiecare cu câte un cârlig (fig.2.7);

2.2.4.1.9. - poduri rulante cu graifăr, cu două grinzi principale, cu un cârucior echipat cu un graifăr bicablu, un cablu servind pentru ridicare-coborâre, iar cel de al doilea pentru acționarea graifă-

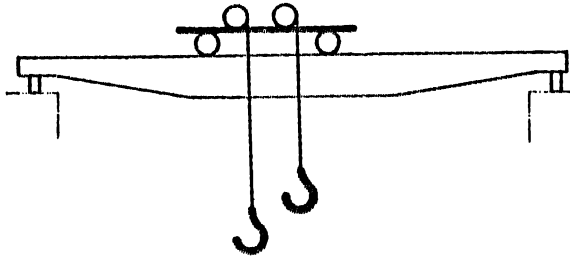


Fig.2.7. Pod rulant electric cu două cârlige.

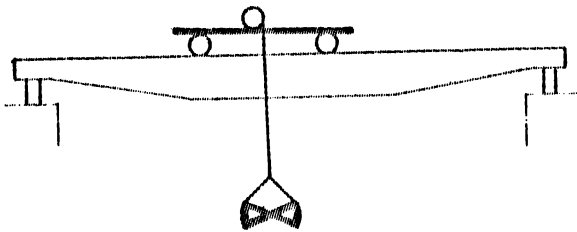


Fig.2.8. Pod rulant cu graifăr, cu două grinzi principale.

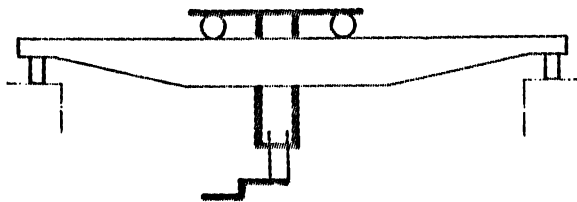


Fig.2.9. Pod rulant stivuitor.

macara rotitoare cu braț fix, sau cu braț mobil. In figura 2.12, este reprezentată varianta cu braț mobil;

2.2.4.1.14. - poduri rulante cu graifăr sau electropalan detașabil cu cârucior, caracterizate prin posibilitatea de a lucra cu graifăr, cu electromagnet sau cu cârlig. In figura 2.13, este reprezentată varianta cu electromagnet detașabil.

două variante constructive și anume:

- pod rulant stivuitor suspendat;
- pod rulant stivuitor cu cârucior suspendat;

2.2.4.1.11.- poduri rulante cu cârucior și platformă fixă, cu dispozitiv de ridicare fix pe platformă (fig.2.10).

Accest tip de poduri mai poate fi construit și cu dispozitiv de ridicare mobil pe platformă.

2.2.4.1.12. - poduri rulante cu cârucior cu platformă rotitoare cu dispozitiv de ridicare fix, sau mobil, pe platformă (fig. 2.11);

2.2.4.1.13. - poduri rulante cu

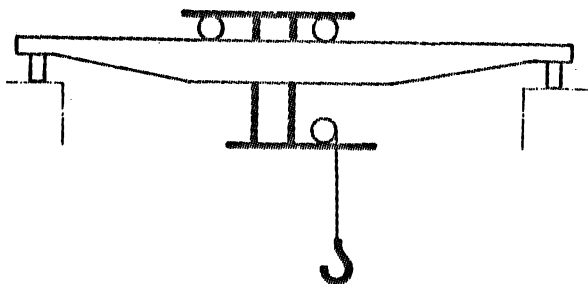


Fig.2.10. Pod rulant cu cărucior și platformă fixă cu dispozitiv de ridicare fix pe platformă.

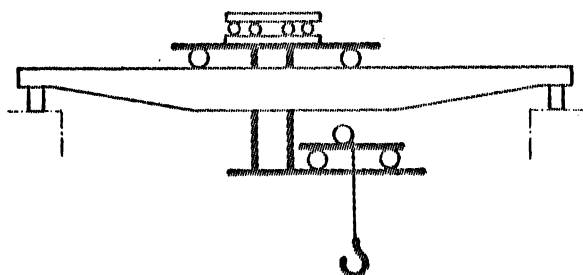


Fig.2.11. Pod rulant cu cărucior cu platformă rotitoare cu dispozitiv de ridicare mobil.

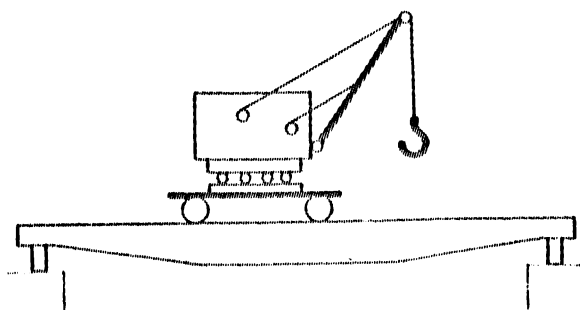


Fig.2.12. Pod rulant cu mecanism rotitoare cu brățară mobil.

2.15).

podurile de turnare servesc la ridicarea și tran-

2.2.4.1.15. - poduri rulante de garzare; cu cărucior, prevăzute cu un mecanism de ridicare a troacelor și un mecanism cu cârlig (fig.2.14). Asemenea poduri sînt utilizate la încărcarea garșelor în cuptoare Siemens-Martin. Mecanismul de ridicare a troacelor, respectiv căruciorul principal, asigură prin construcția sa o mișcare de rotație și basculare a brațului porttroacă și o mișcare de ridicare-coborîre a coloanei accutula;

2.2.4.1.16. - poduri rulante de turnare cu cărucior, echipate cu este un mecanism pentru ridicare, transportul și răsturnarea cotel de turnare (fig.

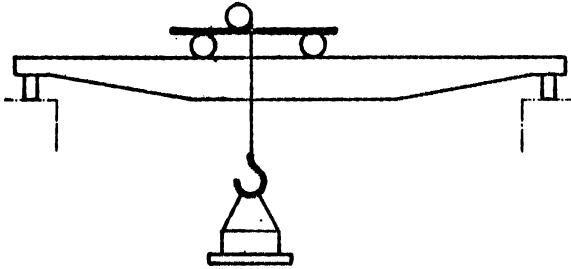


Fig.2.13. Pod rulant cu electromagnet detaşabil..

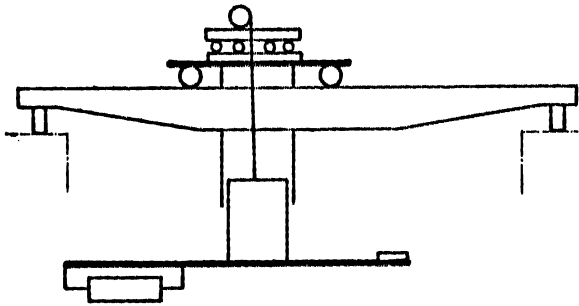


Fig.2.14. Pod rulant de şarjare.

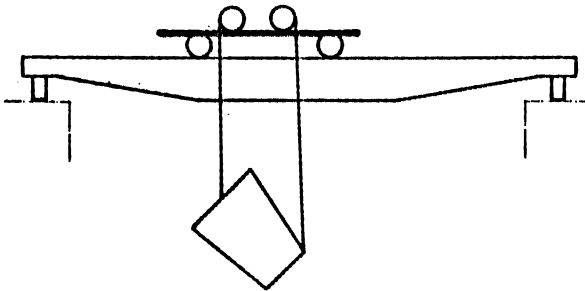


Fig.2.15. Pod rulant de turnare.

sportarea oalelor încărcate cu fontă sau oţel lichid şi la înclinarea lor pentru golire. Răsturnarea oalei este asigurată de un mecanism special (cîrlig auxiliar montat pe căruciorul principal sau cărucior special pentru răsturnare). La construcţiile de tip mai vechi, dispozitivul de ridicare a oalei este prevăzut cu un ghidaj special rigid, fixat de centrul căruciorului, pentru a preveni pendulările oalei, ceea ce ar putea provoca accidente grave. La construcţiile noi nu se mai folosesc ghidaje, întrucît folo-

Industria nemorală electricei modernizate, pentru a fi şi opărite  
cu ajutorul de flu, obţin la viteză mare de deplasare.



Datorită gradului de periculozitate prezentat la materialul transportat, mecanismele de ridicare ale podurilor rulante de turnare sînt prevăzute cu două frîne. Acestea intră în funcțiune decalat, prima frînă considerată de serviciu, acționează imediat la oprirea mecanismului, iar cea de a doua, considerată de menținere, intervine după ce asupra mecanismului a acționat prima frînă. La podurile rulante de turnare prevăzute cu două mecanisme de ridicare, acestea nu sînt interblocate, permițîndu-se simultaneitatea celor două mișcări, respectiv ridicarea oalei de turnare cu mecanismul principal și răsturnarea ei cu mecanismul auxiliar ;

2.2.4.1.17. - poduri rulante de forjare cu cârucior, echipate cu dispozitiv pentru manipularea pieselor de forjat (fig.2.16).

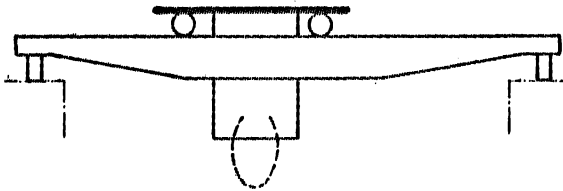


Fig.2.16. Pod rulant de forjare.

Acste tipuri de poduri servesc la deplasarea și manipularea pieselor mari și grele la ciocane și prese. Constructiv podurile rulante de forjare se aseamănă cu podurile rulante obișnuite, fiind prevăzute în plus cu un mecanism de ridicare cu cârlig secundar sau cu două cârucioare cu capacități de ridicare diferite. Pentru suspendarea și manevrarea sarcinii se folosesc dispozitive speciale.

Pentru evitarea transmiterii șocurilor de la piesa care se forjează la construcția podului, suspendarea elementelor portante se realizează în mod elastic, cu ajutorul unor arcuri de compresiune ;

2.2.4.1.18. - poduri rulante cu clește, care asigură deservirea cu lingouri a liniilor de laminare, prin intermediul unui dispozitiv de apucare (fig.2.17);

2.2.4.1.19. - poduri rulante cu brațe, cu un cârucior

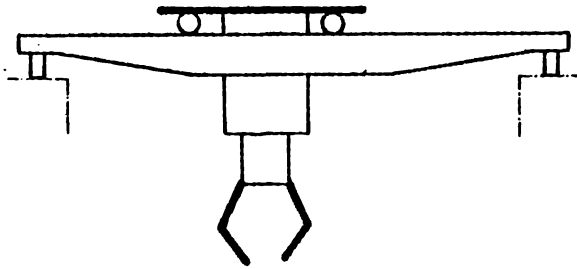


Fig.2.17. Pod rulant cu clește.

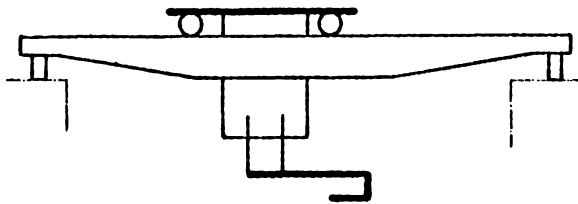


Fig.2.18. Pod rulant cu brațe.

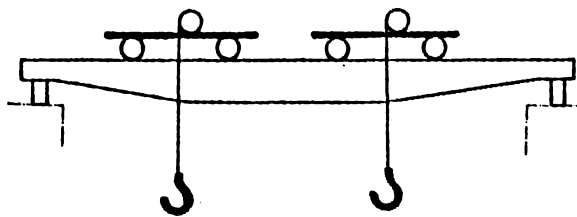


Fig.2.19. Pod rulant cu două cărucioare.

cior special, prevăzut cu mecanism de manipulare a brațelor (fig. 2.18).

Asemenea poduri sînt utilizate în depozite și ateliere mecanice pentru ridicarea, transportarea și aranjarea diferitelor sarcini.

2.2.4.1.20. - poduri rulante cu două cărucioare, echipate cu două mecanisme de ridicare, în cele mai multe din cazuri fiind de capacități egale (fig.2.19).

2.2.4.2. Macaralele portal, cu timp de acțiune paralelipipedic, la care scheletul metalic

este compus dintr-o construcție orizontală susținută de picioare care se pot deplasa pe sol, pe șine de rulare paralele. Pe construcția orizontală se mișcă mecanismul sau instalația de ridicare propriuzisă. [64], [75], [110], [113]. Din punct de vedere constructiv macaralele portal pot fi :

2.2.4.2.1. - macaralele portal fără consolă, cu cir-

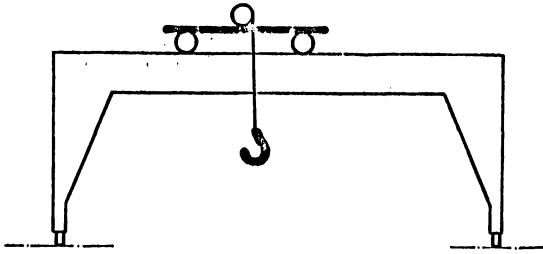


Fig.2.20. Macarale portal fără console, cu cârlig.

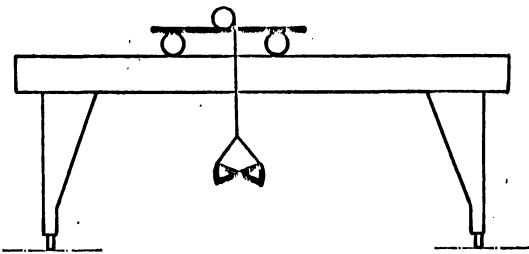


Fig.2.21. Macara portal cu console fixe și cârucior cu graifâr.

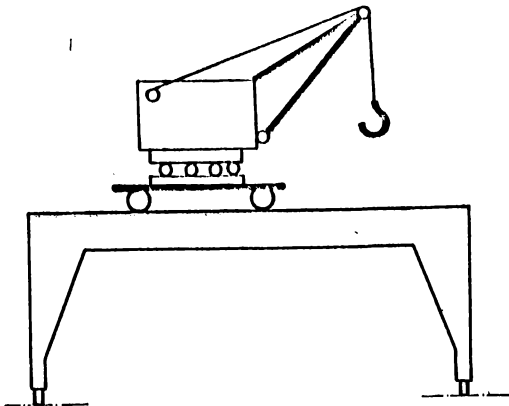


Fig.2.22. Macara portal fără console, cu macara rotitoare.

lig sau graifâr. În (fig.2.20), este reprezentată varianta cu cârlig;

2.2.4.2.2. - macarale portal cu console fixe, cu cârlig sau graifâr. În (fig.2.21), este reprezentată varianta cu graifâr;

2.2.4.2.3. - macarale portal fără console, sau având console fixe, cu macara rotitoare. În (fig.2.22), este reprezentată varianta fără console;

2.2.4.2.4. - macarale portal cu console mobile și cârucior prevăzut cu cârlig, graifâr, sau macara rotitoare. În (fig.2.23), este reprezentată o asemenea macara cu cârucior și cârlig.

2.2.4.3. Macaralele semiportal, având o cale de rulare la sol și una la nivelul maxim superior. După tipul mecanismului de ridicare, macaralele semiportal:

INSTITUTUL POLITEHNIC  
TIMIȘOARA  
BIBLIOTECA CENTRALĂ

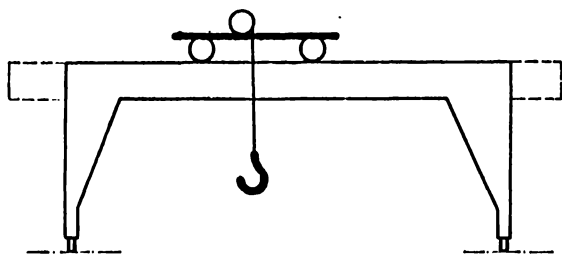


Fig.2.23. Macara portal cu console mobile și oărucior ou oărlig.

tal ou graifăr, la care mecanismul de ridicare este prevăzut cu graifăr ;

2.2.4.3.3. - macarale semiportal ou oărucior și macara rotitoare, acestea fiind prevăzute ou un mecanism de ridicare de tip oărucior ou macara rotitoare. In (fig.2.24), este reprezentat tipul 2.2.4.3.1.

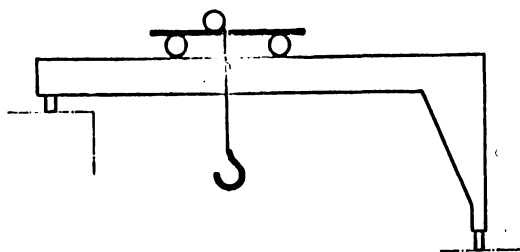


Fig.2.24. Macara semiportal ou oărlig.

macarale se realizează in următoarele variante constructive mai importante :

2.2.4.4.1. - macarale rotitoare fixe ou braț fix și oărlig ;

2.2.4.4.2. - macarale rotitoare fixe ou braț fix și graifăr ;

2.2.4.4.3. - macarale rotitoare fixe ou braț fix și dispozitiv de pornire detagabil (electromagnet, graifăr, etc) ;

se pot subîmpărți astfel ;

2.2.4.3.1. - macarale semiportal ou oărlig la care mecanismul de ridicare (oăruciorul) este prevăzut ou un oărlig ;

2.2.4.3.2. - macarale semiportal

2.2.4.4. Macaralele ou braț, ou cîmp de acțiune cilindric, la care scheletul metalic este compus dintr-un braț montat pe un suport avînd forma, construcția și dimensiunile variabile. Aceste tipuri de

2.2.4.4.4. - macarale rotitoare fixe cu braț mobil;

2.2.4.4.5. - macarale rotitoare mobile pe cale de rulare proprie, cu braț fix;

2.2.4.4.6. - macarale rotitoare mobile pe cale de rulare proprie, cu braț mobil;

2.2.4.4.7. - macarale portie cu braț. Sînt construcții de tip portal echipate cu macara fixă cu braț rotitor cu deschidere fixă, prevăzută cu dispozitiv de ridicare cu cîrlig;

2.2.4.4.8. - macarale portal cu braț mobil. Sînt echipate cu macara fixă cu braț rotitor cu deschidere variabilă. În figurile 2.25, și 2.26, sînt reprezentate ultimele două tipuri de macarale cu braț.

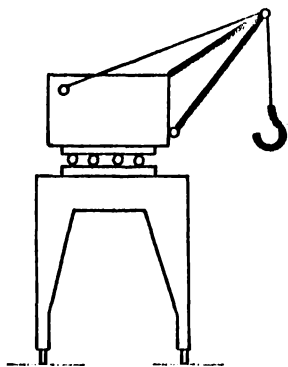


Fig.2.25. Macara portie cu braț fix.

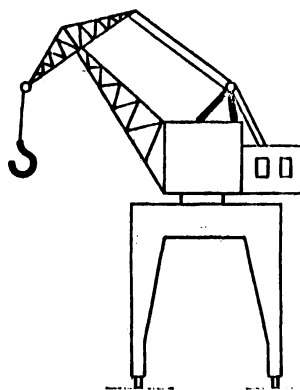


Fig.2.26. Macara portie cu braț mobil.

2.2.4.5. Macarale turn :

2.2.4.5.1. - macarale turn cu braț basculant, și coloană fixă. Sînt prevăzute cu un braț basculant și rotitor susținut de o coloană fixă de construcție turn, deplasabilă pe șine (fig.2.27);

2.2.4.5.2. - macarale turn cu braț basculant, și coloană rotitoare. Sînt realizate cu braț basculant, susținut de o coloană rotitoare de construcție turn, deplasabilă pe șine (fig.2.28);

2.2.4.5.3. - macarale turn, cu braț orizontal și

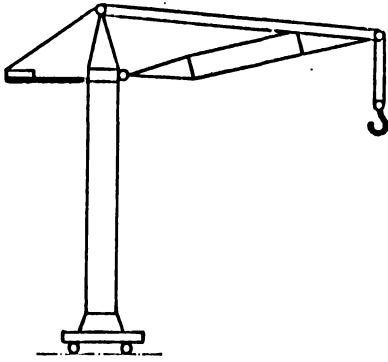


Fig.2.27. Macara turn cu braț basculant și coloană fixă.

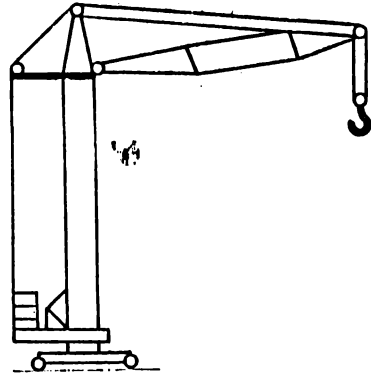


Fig.2.28. Macara turn cu braț basculant și coloană rotitoare.

cărucior pe braț. Sînt executate cu un braț orizontal, echipat cu un cărucior care circulă de-a lungul brațului, susținut de o coloană de construcție turn, deplasabilă pe șine (fig.2.29).

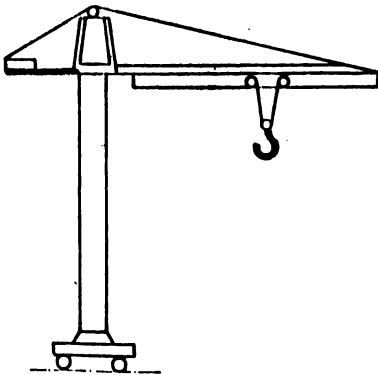


Fig.2.29. Macara turn cu braț orizontal.

2.2.5. După caracteristicile tehnice, constructive și locul de funcționare. Elementele tehnice și constructive care pot constitui obiect de studiu și modificare a mașinilor de ridicat sînt foarte numeroase și diferă de la un tip de mașini de ridicat la altul. Cele mai reprezentative caracteristici tehnice și constructive necesare pentru determinarea generică a

unei mașini de ridicat sînt următoarele :

- a) sarcina maximă de lucru  $Q$  (tf);
  - pentru mecanismul de ridicare principal;
  - pentru mecanismul de ridicare auxiliar.

- b) deschiderea  $L$  (m), numai pentru poduri rulante și macarale portal și semiportal;
- c) lungimea brațului, pentru macarale cu braț și macarale turn  $l$  (m);
- d) înălțimea de ridicare  $H$  (m):
  - pentru mecanismul de ridicare principal;
  - pentru mecanismul de ridicare auxiliar.
- e) vitezele de lucru ale mecanismelor (m/min);
- f) felul acționării mecanismelor:
  - electric;
  - manual.
- g) locul de funcționare:
  - hală;
  - depozit;
  - aer liber;
  - mixt.
- h) locul de comandă:
  - din cabină;
  - de la sol;
  - mixt.
- i) grupa de funcționare;
- j) felul mediului ambiant:
  - temperatura;
  - umiditate;
  - agenți abrazivi;
  - agenți explozivi;
  - mediu tropical, etc.

### 2.3. Mașinile de ridicat fabricate în cadrul Întreprinderii Mecanice Timișoara.

Cea mai importantă caracteristică, ce definește tipurile de mașini de ridicat ce se fabrică la Întreprinderea Mecanică Timișoara, s-a apreciat a fi sarcina maximă de lucru  $Q$ , [57], [134], [138]. În funcție de acest parametru, mașinile de ridicat, cu ponderea cea mai ridicată și de o importanță mai mare în economia noastră națională și care fac obiectul de studiu al prezentei lucrări, se împart în:

- 2.3.1. - poduri rulante electrice pînă la 5 tf;
- 2.3.2. - poduri rulante electrice de la 5 la 35 tf;
- 2.3.3. - poduri rulante electrice peste 35 tf;
- 2.3.4. - macarale portal și speciale;
- 2.3.5. - mecanisme de macara turn pentru necesită-

țile fabricației de macarale turn la I.C.M. Boșea.

2.3.1. Din prima categorie, cea a podurilor rulante electrice avînd  $Q=5$  tf, Intreprinderea Mecanică Timișoara produce în mod curent două familii de mașini de ridicat și anume :

2.3.1.1. - poduri rulante electrice monogrindă cu electropalan, pentru sarcini de 1; 2; 3,2 și 5 tf, cu deschideri pînă la 17 m. Sînt utilizate pentru transportul de materiale sau pentru diverse operații de montaj. Aceste tipuri de poduri sînt realizate într-o concepție modernă fiind caracterizate prin :

- performanțe ridicate;
- cele trei manevre de servioiu, respectiv ridicare-coborîre, deplasare oărucior și deplasare pod, se pot efectua simultan sau succesiv;
- dotarea cu dispozitive de siguranță;
- frîne electromagnetice, care la orice întrerupere de curent intră automat în acțiune, blocînd mecanismele;
- manipulare ușoară de la cutia de butoane situată în cabină sau suspendată de oărucior, după cum comanda podului se realizează din cabină sau de pe sol.

2.3.1.2. - grinzi rulante electrice suspendate cu electropalan, pentru sarcini de 1,6; 3,2 și 5 tf, cu deschideri pînă la 9 m, de uz general, în secții prelucrătoare, de montaj, depozite, etc. Comanda se realizează de pe sol de la o cutie cu butoane.

Ambele tipuri de mașini de ridicat, descrise mai sus, nu sînt construite pentru a fi utilizate în medii inflamabile, explozive, toxice, corosive, cu pulberi magnetice sau abrazive și nici la transportul unor metale în stare incandescentă sau topită.



Pentru podurile rulante electrice monogrindă cu cârlig, pentru sarcini pînă la 5 tf, caracteristicile tehnice și dimensiunile principale sînt stabilite prin STAS 6919-70. În tabelele: 2.3, și 2.4, sînt cuprinse principalele caracteristici pentru poduri rulante și grinzi rulante suspendate pînă la 5 tf. [135], [136], [137].

2.3.2. Podurile rulante electrice de la 5 la 35 tf, se împart în :

2.3.2.1. - poduri rulante de uz general, prevăzute cu unul sau două cârlige, ce se execută pentru funcționare în interior (hală) sau exterior la temperaturi cuprinse între  $-20^{\circ}\text{C}$  și  $+40^{\circ}\text{C}$ , [139], [140]. Aceste poduri nu sînt destinate să lucreze la temperaturi în afara acestor limite sau să folosească la transportul metalelor în stare incandescentă sau topită, a materialelor toxice, inflamabile sau explozive, precum și în medii corosive, abrazive, explozive sau cu umiditate ce depășește 80%.

Caracteristicile mecanice, dimensiunile principale și gabaritul de trecere pentru aceste poduri rulante sînt stabilite prin STAS 800-68.

Întreprinderea Mecanică Timișoara realizează poduri rulante electrice de uz general de la 5 la 35 tf, în următoarea gamă de tipodimensiuni :

- a) poduri rulante cu un cârlig, regim ușor, pentru funcționare în interior de 5 și 12,5 tf, cu deschideri de bază de 10,5; 13,5; 16,5; 19,5; 22,5; 25,5; 28,5 și 31,5 m;
- b) poduri rulante cu un cârlig, regim greu, pentru funcționare în interior, de 5; 8; 12,5; 16 și 20 tf cu deschideri de bază de 10; 13; 16; 19; 22; 25; 28 și 31 m;
- c) poduri rulante cu un cârlig, regim greu, pentru funcționare în exterior, de 5; 8 și 12,5 tf cu deschideri de 10; 13; 16; 19; 22; 25; 28 și 31 m;
- d) poduri rulante cu două cârlige, regim ușor, pentru funcționare în interior de 20/5 și 32/8 tf, cu deschideri de bază de 10,5; 13,5; 16,5; 19,5; 22,5; 25,5; 28,5 și 31,5 m;

Principalele caracteristici ale podurilor rulante până la 5 tf.

Tabelul 2.3.

Sarcina nominală Q	Deschiderea L			Înălțimea de ridicare H	Ridicarea	Viteza de lucru			
	Deschiderea de bază	Deschideri limită				translație			
		min	max			cărucior		pod	
						sol	cabină	sol	cabină
tf	m	m	m	m/min					
1	5	4	5,5	9	8				
	8	7	8,5						
	11	10	11,5						
	14	13	14,5						
	17	16	17,5						
2	5	4	5,5	14	8	20 sau	32 sau	32	63
	8	7	8,5						
	11	10	11,5						
	14	13	14,5						
	17	16	17,5						
3,2	5	4	5,5	10	8	32	63		
	8	7	8,5						
	11	10	11,5						
	14	13	14,5						
	17	16	17,5						
5	5	4	5,5	9	8				
	8	7	8,5						
	11	10	11,5						
	14	13	14,5						
	17	16	17,5						

e) poduri rulante cu două cârlige, regim greu, pentru funcționare în interior, de 16/5; 20/5 și 32/8 tf.

Podurile rulante sînt realizate într-o concepție rațională, modernă, asigurîndu-se posibilitatea efectuării simultane sau succesive a deplasării sarcinii pe cele trei direcții de mișcare (verticală, longitudinală, transversală), cu mențiunea că la podurile cu două cârlige mișcările de ridicare-coborîre, nu pot avea concomitent cu ambele cârlige, acestea fiind interblocate reciproc.

La dorința beneficiarilor, mecanismele de ridicare și translație a podurilor, pot fi prevăzute și cu viteză redusă, respectiv micro-viteză de oca 25% din viteza de lucru normală. Această variantă constructivă este deosebit de utilă mai ales la operațiile de montaj, folosirea microvitezelor asigurînd o așezare lină și foarte precisă a sarcinii, iar

viteza nominală se folosește la exploatarea utilajului la în-  
treaga sa putere, respectiv obținerea unor productivități ri-  
dicată.

Principalele caracteristici ale  
grinzilor rulante suspendate  
până la 5 tf.

Tabelul 2.4.

Sarcina nominală Q	Deschiderea L	Lungimea consolelor	Înălțimea maximă de ridicare	Viteza de lucru			Lungimea totală grindii
				Ridicare	Translație		
tf	m	m	m	m/min			m
1,6	6	1	14	8	26,5	26,5	8
		1,25					8,5
		1,5					9
		1					11
		1,25					11,5
3,2	6	1	10	8	26,5	26,5	8
		1,25					8,5
		1,5					9
		1					11
		1,25					11,5
5	6	1	9	8	26,5	26,5	8
		1,25					8,5
		1,5					9
		1					11
		1,25					11,5
	9	1					8
		1,25					8,5
		1,5					9
		1					11
		1,25					11,5
		1					8
		1,25					8,5
		1,5					9
		1					11
		1,25					11,5
		1					8
		1,25					8,5
		1,5					9
		1					11
		1,25					11,5
		1					8
		1,25					8,5
		1,5					9
		1					11
		1,25					11,5
		1					8
		1,25					8,5
		1,5					9
		1					11
		1,25					11,5
		1					8
		1,25					8,5
		1,5					9
		1					11
		1,25					11,5
		1					8
		1,25					8,5
		1,5					9
		1					11
		1,25					11,5

2.3.2.2. - poduri rulante cu graifăr, care sînt utilizate la transportul de materiale în vrac, în spații închise sau în aer liber, în condiții climatice normale, respectiv temperaturi cuprinse între  $-20^{\circ}\text{C}$  și  $+40^{\circ}\text{C}$  și altitudini maximum 1000 m. Graifărul cu care este echipat un asemenea pod are două poziții de montaj:

- graifăr transversal, cînd mișcarea de închidere-deschidere se efectuează într-un plan perpendicular pe grinzile principale ale podului;
- graifăr longitudinal, cînd închiderea și deschiderea, are loc într-un plan vertical, paralel cu grinzile principale.

In funcție de greutatea specifică  $\gamma$  a materialului

de încărcat, graifărele se execută în patru tipuri constructive, astfel:

- tipul ușor (U) pentru  $\gamma = 1 \text{ t/m}^3$ ,
- tipul mediu (M) pentru  $\gamma = 1,6 \text{ t/m}^3$ ,
- tipul greu (G) pentru  $\gamma = 2,5 \text{ t/m}^3$ ,
- tipul foarte greu (FG) pentru  $\gamma = 3,6 \text{ t/m}^3$ .

Pentru încărcarea de materiale tari și cu granulație mare, fără însă ca dimensiunea maximă a bulgărilor să depășească 30 mm, se utilizează graifăre cu dinți.

Podurile rulante cu graifăr sînt construite pentru funcționare în regim greu de exploatare. Tipodimensiunile de poduri cu graifăr și caracteristicile principale ale acestora sînt cuprinse în tabelul 2.5.

#### 2.3.2.3. Poduri rulante speciale:

a) poduri rulante de turnare, pentru sarcini de 5; 8; 12,5; 16; 20; 12,5/3,2; 12,5/5; 16/5; 20/5 și 32/8 tf și deschideri de bază de 10; 13; 16; 19; 22; 25; 28 și 31 m;

b) poduri rulante pentru tratamente termice de 5; 12,5/3,2; 20/5 și 32/8 tf.

Aceste mașini de ridicat, care deserveo fluxul tehnologic din secțiile de tratamente termice, se deosebesc de podurile rulante de uz general în special prin mecanismul de ridicare-coborîre, care trebuie să asigure coborîrea pieselor încălzite în băile de călire, cu o anumită viteză.

Viteza de coborîre are o uniformitate în limite de 2%, este independentă de mărimea sarcinii și are valori de ordinul 30 - 63 m/min, respectiv fiind de pînă la 10 ori valoarea vitezei de ridicare.

Podurile rulante pentru tratamente termice construite la Intreprinderea Mecanică Timișoara sînt echipate cu mecanisme de ridicare, caracterizate prin:

- posibilitatea comutării automate din cabină, de la viteza normală de lucru, la viteza rapidă de coborîre, soluție ce se aplică la sarcini pînă la 5 tf. Asigurarea unei viteze de coborîre practic constantă, se realizează prin frînarea suprasinronă a motoarelor de acționare (schimbarea

vitezei făcându-se cu sarcina suspendată de cârlig);

Poduri cu graifăr, tipodimensi-  
uni și caracteristicii principale.

Tabélul 2.5.

Sarcina nominală Q	L			Înălțimea de ridicare H	Viteza de lucru		
	Deschiderea de bază	Deschideri limită pentru care se poate construi podul			Ridicarea	Translație	
		min.	max.			cărucior	pod
tf	m	m	m		m/min		
5	10	9,8	11,5	32 sau 16	32	32	125
	13	12,8	14,5		40	40	
	16	15,8	17,5			50	
	19	19	20,5		sau		
	22	21,8	23,5		63	63	
	25	25	27				
	28	27,8	30				
8	11	10	11,5	32	32	125	
	14	13	14,5		40		40
	17	16	17,5				50
	20	19	20,5		sau		
	23	22	23,5		63		63
	26	25	27				
	29	28	30				
12,5	11	10	11,5	32	32	125	
	14	13	14,5		40		40
	17	16	17,5				50
	20	19	20,5		sau		
	23	22	23,5		63		63
	26	25	27				
	29	28	30				
32	30,5	32					

- coborîrea sarcinilor prin frînarea parțială, automată, realizată electromecanic cu sisteme cinematice compensatoare, care controlează permanent constanta vitezei. Această soluție, bazată pe experimentări de durată, oferă siguranță în exploatare, are o putere instalată redusă, utilizându-se pentru sarcini mari (de 8 tf) și viteze mari de coborîre.

Operațiile de ridicare-coborîre ale sarcinii, respectiv exploatarea în lungul podului se execută cu un cărucior, care potrivit capacității de ridicare și condițiilor

tehnologice, dispune de un mecanism de ridicare sau două (principal și auxiliar).

### 2.3.3. Poduri rulante electrice peste 35 tf.

Conform STAS 6465-71, podurile rulante peste 35 tf ce se execută la Intreprinderea Mecanică Timișoara, sînt pentru sarcini Q de ridicare de 50/12,5; 80/20; 80/32; 100/20; 100/63; 125/32; 125/50; 160/50; 200/32; 200/50 tf, etc, cu precizarea că podurile peste 100 tf, se livrează în general la comandă specială. O categorie aparte o constituie următoarele tipuri de poduri rulante peste 35 tf:

2.3.3.1. - poduri rulante grele de montaj pentru sarcini de 80; 100; 125 și 160 tf;

2.3.3.2. - poduri rulante grele de turnare pentru sarcini de 50/12,5 și mai mari, cuprinse între 80 și 200 tf;

2.3.3.3. - poduri rulante pentru tratamente termice de 50/12,5 și 160/50 tf;

2.3.3.4. - poduri rulante pentru centralele electrice pentru sarcini pînă la 100 tf.

### 2.3.4. Macarale portal și speciale.

Cele mai reprezentative tipuri de macarale portal și speciale în fabricație la Intreprinderea Mecanică Timișoara sînt următoarele :

2.3.4.1. - macarale capră, automontante de 1; 1,6; 2; 2,5; 3,2; 4; 5 și 6,3 tf cu deschideri de 6, 10, 13 și 16 m;

2.3.4.2. - macarale capră, de 3,2 tf cu deschideri de la 8 la 12 m și de 5 tf cu deschideri de 16 ... 20 m și două console de 5 sau 9 m;

2.3.4.3. - macarale capră, pentru hidrocentrale de 16 pînă la 160 tf;

2.3.4.4. - macarale portal, pentru șantierele navale de 15/8; 16/8; 40/25/5 tf și deschideri pînă la 30 m.

### 2.3.5. Mecanisme de macara turn.

Pentru fabricația de către uzina din Boșga, a macaralelor turn folosite în construcții, Intreprinderea Mecanică Timișoara realizează în întregime mecanismele de ridicare și translație pentru următoarele tipuri :

2.3.5.1. - mecanisme de macara turn 40 tm;

2.3.5.2. - mecanisme de macara turn 110 tm;

2.3.5.3. - mecanisme de macara turn cu braț orizontal de 80/100 tm, și înălțime de ridicare  $H_r=100$  m și  $H_r=45$  m;

2.3.5.4. - mecanisme de macara turn cu portic de 120/210 tm.:

Din practica anului 1974 din totalul de 874 poduri rulante electrice fabricate, numai 11 poduri au avut toate caracteristicile și toți parametrii comuni. Restul de 863 de poduri, au fost utilaje diferite, diferențiate de următorii parametri: sarcina de ridicare, deschiderea, starea de solicitare, domeniul de activitate (interior - exterior), înălțimea de ridicare, funcționalitatea podului corespunzătoare, procesului tehnologic ce-l deservește și felul curentului electric.

### CAPITOLUL 3. ORGANIZAREA FABRICATIEI MASINILOR SI INSTALATIILOR DE RIDICAT IN SISTEMUL DE PRODUCTIE CA UNICATE SI CRITICA EI

#### 3.1. Proiectarea mașinilor de ridicat în sistemul producției ca unicate.

Cele de mai sus au fost relatate pentru a ilustra condițiile specifice ale producției acestor utilaje de o foarte mare diversitate. Datorită acestei diversități excesive, caracterul producției mașinilor de ridicat se putea accepta ca fiind exclusiv o producție de unicate. Productivitatea muncii era scăzută, urmărirea pieselor era foarte dificilă, nu se putea vorbi de o specializare a muncitorilor și de asemenea nici de o organizare corespunzătoare a muncii.

Temele de proiectare ce se înaintau întreprinderilor constructoare, de către beneficiarii mașinilor de ridicat, erau elaborate în funcție de condițiile pe care urmau să le îndeplinească în funcționarea lor, precum și în funcție de spațiul ce trebuia deservit. Din capitolul de mai sus se poate desprinde numărul mare al parametrilor care diversifică producția mașinilor de ridicat.

În general, în economia națională au apărut și continuă să apară, noi activități cu noi procese de producție, activități ce solicită noi tipuri de mașini de ridicat, care să poată satisface toate particularitățile fiecărui specific de producție în parte.

Dezvoltarea cu ritmuri foarte mari a industriei, în care noile activități corespunzătoare noilor procese tehnologice, au pus o serie de probleme în domeniul ridicării și transportării materiilor prime, a subansamblelor și produselor noi, impun probleme pentru a căror rezolvare se cereau noi tipuri de mașini de ridicat și transportat.

Sectoarele de concepție din institut și din uzină s-au adaptat noilor situații. Structura inițială dominantă a



podurilor de uz general din fabricația uzinei, a fost înlocuită cu structura podurilor rulante speciale. Inițial predominau podurile rulante de uz general, trecându-se în prezent la fabricația podurilor speciale, mult mai complexe, cu reperi mai multe, cu caracteristici speciale, de o tehnicitate mai mare, cu mecanisme din ce în ce mai complicate și mai pretențioase. Această transformare de structură era iminentă și se profila clar din studiul amănunțit al directivelor de dezvoltare ale economiei în cadrul organizat al planurilor cincinale, precum și din programele Partidului Comunist Român, de făurire a societății socialiste multilateral dezvoltate și de înaintare a României spre comunism. Studiile întreprinse ne întăreau convingerea oă din ce în ce mai mult se vor cere poduri rulante electrice și macarale portal cu caracteristici speciale, micșorându-se considerabil numărul podurilor rulante electrice și a macaralelor portal de uz general.

Activitatea de proiectare organizându-se corespunzător noilor situații apărute, a asigurat proiectele necesare fabricării noilor utilaje. A crescut considerabil numărul de reperi, numărul de mecanisme, s-a dezvoltat deosebit schema electrică a podurilor, s-a dezvoltat aparatul de protecție a sistemelor mecanice și a sistemelor electrice etc.

Tuturor acestor situații noi, trebuiau să li se asigure o rezolvare corespunzătoare prin realizarea utilajelor complexe, concomitent cu creșterea din ce în ce mai mare a solicitărilor de astfel de mașini de către diversele sectoare ale economiei.

### 3.2. Tehnologia mașinilor de ridicat în sistemul producției lor, ca unicate.

Podurile rulante de uz general aveau realizată o tehnologie convențională, corespunzătoare acestor utilaje care se deosebeau inițial prin parametri, sarcină, deschidere, domeniul de activitate și, sistemul circuitului electric (acesta din urmă în cazuri mai puțin frecvente).

Tehnologia, și așa destul de complexă, avându-se

în vedere numărul mare de repere și parametri de diversificare respectivi, reprezenta parte importantă de valori în cadrul prețului de cost al produsului și influența mărimea ciclului de fabricație a utilajului respectiv.

Prin diversificarea mașinilor de ridicat și apariția unor specialități în această familie de utilaje se impunea completarea tehnologiei convenționale a mașinilor de uz general. Completarea tehnologiei era necesară atât în sectoarele calde, cât și în sectoarele de prelucrări prin așchiere, de asamblări prin sudură și de montaj.

Ciclurile de fabricație și așa destul de lungi se prelungeau îngrijorător, produsele respective, de dimensiuni mari, blocau spații importante din hală, pe perioade din ce în ce mai mari de timp.

Mecanismele din ce în ce mai complexe solicitau mână de lucru de calificare superioară, cu aplicarea în producție. Această problemă a asigurării cadrelor, în condițiile unei producții foarte diversificate, de tehnicitate ridicată, fără continuitate pe aceleași operații, s-a conturat a fi cea mai grea din întreaga suită de probleme noi.

Mecanismele noi au solicitat pe lângă SDV-uri mai multe, și mai complexe și o serie de utilaje cu caracteristici mai largi, specializate pentru prelucrările acestor mecanisme.

Pentru asigurarea unei funcționalități conforme prescripțiilor de acționare și a unei durabilități corespunzătoare, la noile mecanisme s-au prevăzut pe o scară mult mai largă tehnologii de tratamente termice, pentru realizarea căroră se necesitau utilaje de tratamente și aparatură adecvată de control.

Pentru montarea mecanismelor se impuneau dispozitive complexe care să realizeze corectitudinea montajului, aparatură și instalații de montaj, probe care să asigure buna funcționare a acestor mecanisme. Se ivea pregnant nevoia standurilor de probe și încercări, care să permită montajul și încercarea funcționării mecanismului în uzină, lucru deosebit

de important și necesar evitării unor neconcordanțe după montajul la beneficiar.

Toate aceste noi faze ale tehnologiei unor repere și subansamble, elaborate nederajat, de fiecare proiectant după ideile și concepțiile lui, nășteau în producție greutăți enorme, greutăți care micșorau productivitatea muncii, măreau prețul de cost, prelungeau ciclurile de fabricație și nu erau deloc de natură să ducă la o îmbunătățire a calității produselor.

### 3.3. Problema aprovizionării pentru fabricația mașinilor de ridicat în sistemul producției lor, ca unicate.

Complexitatea mărită a acestor utilaje a solicitat un număr sporit de materiale și semifabricate. Specificarea lor la timp și în condiții corespunzătoare era mult îngreunată de numărul din ce în ce mai mare al tipodimensiunilor de materii prime și mai ales de semifabricate.

Cele de mai sus pot fi acceptate fără echivoc, oșnoscîndu-se că în industrie, cea mai grea problemă este încă, cea a aprovizionării tehnico-materiale.

### 3.4. Lansarea în fabricație a mașinilor de ridicat în sistemul producției lor, ca unicate.

Problema fundamentală a realizării mașinilor de ridicat în cazul fabricației lor, sub formă de prototip și în condițiile largei lor diversificări pornește de la lansarea acestora în producție. Aceasta se face prin lansarea distinctă a bonurilor de materiale și a bonurilor de lucru pentru fiecare reper în parte. Numărul reperelor la un pod de uz general de 12,5 tf x 20 m, este în medie evaluat la 1500 ... 1800 repere. La un pod special de turnare de 12,5 tf x 20 m, cu întregul necesar de mecanisme, este în jur de 2800 ... 3000 repere.

Toate aceste repere se lansau separat atît ca bonuri de materiale, oît și ca bonuri de lucru. Datorită numărului lor foarte mare, și al tehnologiei lor diferite, o or-

ganizare a fabricației nu era posibilă, munca desfășurându-se după legile producției de prototipuri. Astfel la un pod se lansau reperate pentru :

- grinzile principale - pentru chesoane,
- grinzile de capăt,
- toate mecanismele translației pod,
- toate mecanismele translației căruciorului,
- toate mecanismele ridicării sarcinii, mecanisme componente ale căruciorului,
- toate mecanismele efectuării unor alte eventuale mișcări ale sarcinii (de rotație),
- șasiul căruciorului,
- cabina podului,
- celelalte accesorii ale podului etc.

În cadrul mecanismelor instalațiilor de ridicat vor fi înșirate mai jos, subansamblele sau reperatele distinse ca funcționalitate, cuprinse în aceste mecanisme :

- reductoare orizontale,
- reductoare verticale,
- suportii aparatură electrică,
- dispozitive de ungere,
- tamburi de sarcină,
- lagăre tambur,
- limitatoare de sarcină,
- frâne cu saboți,
- cuplaje elastice,
- lagăre translație pod,
- lagăre monobloc,
- arbori de capăt,
- ... - cuplaje dințate,
- ... - cuplaje cu bolțuri,
- ... - tamponi metalice,
- tamponi de cauciuc,
- cuplaje manșon,
- roți de rulare libere,
- roți de rulare acționate,

- roți de rulare înguste,
- roți de rulare late,
- mufle scurte,
- mufle clasice,
- ridicătoare electrohidraulice,
- cabine deschise,
- cabine închise,
- cabine laterale,
- cabine de centru,
- cabine speciale,
- roți de manevră,
- juguri cu roți motoare,
- juguri cu roți libere,
- balancier,
- cărucioare manuale de diverse sarcini,
- cărucioare port cabluri,
- blocuri de comandă,
- cărucioare suspendate pentru cabluri,
- cleme pentru cablu,
- cărucioare pentru electropalane,
- cutie de conexiuni,
- mecanisme de translație,
- suportți cabine,
- suportți frâne,
- curățitori șine,
- sisteme de blocare pe șine,
- apărătoare frână,
- apărătoare roți acționare,
- apărătoare roți libere,
- coșuri de vizitare,
- bare la chepeng,
- chepenguri,
- plăci indicatoare,
- porțițe balustrăzi,
- grinzi de capăt,
- șasiuri cărucioare,
- limitatori de cursă,

- blocuri cu role,
- braț de antrenare,
- balustrăzi,
- declanșatoare,
- inițiale UMT,
- instalații electrice de cabine,
- etanșări cabluri,
- suportți ridicătoare,
- cutii electrice, rezistențe,
- cutii de conexiuni,
- casete de semnalizare,
- portoabluri etc.

În vechiul sistem, se lansa fiecare reper component al acestor subansamble, pentru fiecare pod în parte.

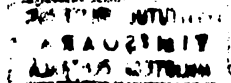
Numărul bonurilor de materiale era egal cu numărul reperelor ce urmau să se uzineze, plus numărul reperelor STAS și al subansamblelor STAS. Numărul bonurilor de lucru era egal cu numărul reperelor ce urmau să se uzineze, plus numărul operațiilor de asamblare necesare realizării mecanismelor în parte și a utilajului în final.

### 3.5. Privire critică asupra fabricării mașinilor de ridicat în sistemul producției lor ca unicat.

Lansarea în producție în acest gen, a bonurilor de materiale și de lucru, dictau existența mașinilor de ridicat în rol de prototip.

Datorită acestei situații, cu toate eforturile întregului colectiv al uzinei de a rezolva problemele în continuă creștere, rezultatele au fost nefinseminate. Volumul problemelor și neajunsurilor, era de prevăzut, să se înmulțească datorită creșterii simțitoare a cererilor de poduri rulante electrice și de macarale portale. Acestea mai ales că creșterea cererilor se manifesta în direcția mașinilor de ridicat speciale, de mare complexitate, fapt care era de natură să genereze alte noi situații, greu de rezolvat.

Producția de astfel de mașini se realiza după sistemul fabricației în rol de prototip ale cărei caracteristici



principale sînt: productivitate mică, cheltuieli de fabricație mari, cicluri lungi de fabricație, organizarea locurilor de muncă necorespunzătoare, calificare înaltă a personalului ce se folosește, etc.

Productivitatea muncii, indicator de bază al producției, în sistemul de fabricație în rol de prototip, are valori mici deoarece munca și locurile de muncă nu se pot organiza corespunzător ca și în cazul unei producții de serie.

Timpii de pregătire, de obicei mai mari decît timpii unitari, se acordă pentru repere compuse dintr-o piesă sau dintr-un multiplu de piese corespunzătoare numărului restrîns, necesare unui singur produs.

Datorită numărului mic de piese ce se execută nu se poate asigura o continuitate în munca executanților, continuitate la aceeași operație sau la același reper. În astfel de cazuri, nu se poate realiza o specializare a executantului, specializare care se asigură în cadrul unei producții de serie. Datorită acestui fapt calitatea execuției este inferioară cazului în care, execuția ar fi realizată de o mînă specializată.

Cheltuielile de fabricație sînt mari, datorită valorii SDV-urilor care se raportează numai la un produs, datorită manoperei ridicată și datorită faptului că materia primă nu se poate folosi în modul cel mai economic.

Ciclurile de fabricație sînt lungi și produsele fiind de volum mare, ocupă timp îndelungat spațiile de producție din hală. O altă latură a acestei probleme, a ciclului lung de fabricație vizează și problema asigurării la timp a obiectivelor din economie ou astfel de utilaje. Acest al doilea aspect se consideră a avea cea mai mare importanță, deoarece de cele mai multe ori ciclurile lungi de fabricație fac ca utilajele să nu poată fi executate la timp și să nu poată, deci, fi livrate. S-au întîmplat cazuri cînd din diverse motive mai mult sau mai puțin obiective ale Intreprinderii Mecanice Timișoara, livrarea podurilor rulante electrice sau a macaralelor portal, să depășească termenele de punere în funcțiune a obiectivului respectiv.

INSTITUTUL POLITEHNIC  
TIMIȘOARA  
BIBLIOTECA CENTRALĂ

În ceea ce privește solicitările beneficiarilor de poduri, acestea se fac întotdeauna mai înainte de termenele de montaj pentru ca, prin punerea în funcțiune a utilajului de ridicat, să se asigure și montajul utilajelor din hala respectivă.

Un alt aspect al problemei respective se referă la "devansarea termenelor de punere în funcțiune" a obiectivelor din economie. Printr-o organizare mai bună a lucrărilor complexe de investiții, printr-o urmărire atentă pe bază de grafice, obiective ale planului de dezvoltare s-au găsit în foarte multe cazuri în situația de a fi puse în funcțiune înainte de termen. În astfel de cazuri eforturile întreprinderii Mecanice Timișoara nu întotdeauna au putut să satisfacă cererile de devansarea utilajului, fapt ce a cauzat probleme foarte mari beneficiarilor.

Organizării locurilor de muncă nu i se puteau găsi soluții corespunzătoare pentru realizarea rapidă a produselor respective. Nu se puteau organiza linii tehnologice și de fabricație, fabricarea produselor efectuându-se staționar - pe spații mari - în timp lungi. Această problemă a fost considerată ca fiind de cea mai mare importanță, deoarece perspectivele de creștere ale producției erau foarte mari și realizarea acestei producții în sistemul de lucru de la acea dată nu asigura condiții pentru rezolvarea tuturor situațiilor care ar fi apărut.

Ritmurile de dezvoltare ale economiei naționale au făcut ca cererile de poduri rulante și macarale să crească vertiginos și emiterea unor măsuri concrete ar fi dus la serioase nerealizări.

O măsură care s-a luat, finanțată din fonduri centralizate a fost acordarea acestor fonduri pentru finalizarea STM-ului de dezvoltare al uzinei.

Prevederile inițiale ale cincinalului 1971 - 1975 au fost simțitor devansate și ritmurile planificate inițial au fost depășite în fiecare an.

S-au alocat fonduri pentru lucrări noi de investiții și s-au trecut la modernizarea sectoarelor vechi de muncă.



Aceste acțiuni conjugate au făcut ca prevederile STB-ului de dezvoltare al Intreprinderii Mecanice Timișoara să nu asigure acoperirea tuturor cerințelor de utilaje de ridicat. Trebuiau găsite soluții pentru rezolvarea problemei prin măsuri speciale care să asigure toate cererile de utilaje pentru țară și să asigure și disponibilitățile pentru export.

CAPITOLUL 4. CREAREA PREMIZELOR PENTRU TRECEREA  
FABRICATIEI MASINILOR SI INSTALATIILOR  
DE RIDICAT DE LA SISTEMUL PRODUCTIEI  
DE UNICATE, LA CEL AL PRODUCTIEI DE  
SERIE

4.1. Reproiectarea unor elemente, repere și subansamble, ale podurilor rulante electrice și ale macaralelor portal și speciale în scopul organizării fabricației lor în sistemul producției de serie.

Tinând seama de multiplele desavantaje ale sistemului general de organizare a producției mașinilor de ridicat, în condițiile arătate în capitolele anterioare, în calitatea de conducător al întreprinderii, asumându-mi în primul rând responsabilitatea pentru bunul mers al procesului de producție în scopul satisfacerii nevoilor economiei naționale și pentru a asigura condițiile de îndeplinire ale planului unității, am procedat la luarea de măsuri care să asigure reușita generală a acțiunii. Aceste măsuri au fost aplicate prompt, oportunitatea lor fiind atestată de rezultatele bune obținute. În acest sens, în mod anticipat sînt expuse cîteva date statistice care sînt de natură a fi edificatoare în legătură cu succesele care au fost obținute în producția uzinei. Astfel asigurîndu-se un număr mai mare de subansamble tipizate în structura planului unei perioade s-a putut trece la lansarea centralizată a acestora în loturi optime.

Avantajele acestui nou sistem sînt cele ale unei producții de serie față de o producție de unicate :

- se asigură o continuitate a lucrului pe anumite mașini sau în anumite sectoare de muncă ;

- urmărirea lotului este mult mai ușoară decît urmărirea în cadrul uzinei a respectivelor repere și subansamble netipizate și lansate separat fiecare, pe comanda fiecă-

rei mașini de ridicat;

- se acordă numai odată timpul de pregătire încheiere, nu oca și în vechiul sistem când acest timp de pregătire-închidere se acorda pentru fiecare reper în parte.

Această măsură este foarte economică cunoscându-se că de cele mai multe ori, timpul de pregătire este mai mare decât timpul unitar;

- se asigură o specializare a muncitorilor avându-se în vedere că lucrând pe loturi mari pot să-și însușească mai bine deprinderile și să realizeze mult mai multe produse în unitățile de timp - deci se asigură o creștere considerabilă a productivității muncii;

- însușindu-și mai bine procesul tehnologic al fabricației subansamblelor tipizate, personalul de execuție poate realiza și realizează o producție de mai bună calitate cu rebuturi mult mai mici decât în cazul lucrului acestor subansamble lansate disparat;

- se poate asigura o mai bună folosire a materiei prime, deci și pe această direcție o creștere a eficienței economice;

- se asigură condiții pentru organizarea fabricației subansamblelor tipizate în flux, pe linii tehnologice. Această măsură are eficiențe deosebite și în capitolul care tratează câteva linii tehnologice pe care se realizează unele subansamble sau repere tipizate, se va arăta eficiența acestei măsuri de organizare superioară a producției;

- se asigură o mai bună folosire a utilajelor și a spațiilor de producție în halele unde se realizează aceste subansamble tipizate;

- în exploatare, subansamblele tipizate, se comportă mai bine decât subansamblele inițiale;

- realizându-se în loturi mari și avându-le pe stoc, pot constitui piese de schimb cu livrare imediată pentru beneficiarii care le solicită. Această măsură este de o importanță capitală în întreținerea utilajelor de ridicat din economia națională, deoarece asigurându-se promptitudinea livrării

rii pieselor de schimb, se crează condiții unei bune și continue funcționări a mașinilor de ridicat;

- se asigură în exploatare o interschimbabilitate mărită unor repere și subansamble;

- în cazul mai multor mașini de ridicat într-o unitate (și acest lucru este curent întâlnit), necesarul pieselor de schimb și a celor de rezervă este mai mic și poate fi mai judicios folosit;

- lucrându-se în serie, se poate mări considerabil gradul de echipare tehnologică cu SDV-uri, asigurându-se importante creșteri de productivitate și calități superioare producției realizate cu aceste SDV-uri;

- se poate asigura o containerizare a reperelor în drumul lor, în cadrul procesului tehnologic, fapt ce asigură o bună gospodărire a pieselor și cheltuieli reduse în direcția transportului intern;

- normarea muncii se poate face mai bine mai științific, decât în cazul producției disperate pe comenzile interne ale mașinilor de ridicat ale subansamblelor netipizate.

Din cele de mai sus, se poate vedea câte avantaje deosebite se asigură prin tipizarea subansamblelor mașinilor de ridicat și prin lansarea centralizată a lor.

Aceste avantaje deosebite, au dus la realizări spectaculoase în producția mașinilor de ridicat.

În orice caz, în uzina noastră, nu s-ar mai concepe o fabricație a podurilor în vechiul sistem de lucru.

Noul sistem a fost îmbrățișat imediat de muncitorii secțiilor și atelierelor și cu toate că s-a introdus "ceva nou" și se știe că "noul" intră destul de greu în practica de zi cu zi, totuși eficacitatea acestuia și avantajele nete l-au impus imediat și irevocabil.

Satisfacția unei munci împlinite a simțit-o autorul acestei lucrări, cu întregul colectiv care a militat și a lucrat pentru realizarea acestei gândiri noi în tehnica fabricației mașinilor de ridicat, mai ales atunci când au început să apară idei de îmbunătățire a soluțiilor, idei venite de

jos, din masa de muncitori, care lucrează la această producție.

Elementele, reperele și subansamblele tipizate găsindu-se în depozitele de tipizate, asigură condiții deosebite fabricației mașinilor de ridicat:

- asigură o mai bună organizare a sectoarelor de montaj deoarece cea  $2/3 \dots 3/4$  din totalul reperelor unei mașini de ridicat sînt înglobate în aceste subansamble tipizate;

- timpul de montaj - al mașinilor de ridicat scade simțitor - lucru de foarte mare importanță avîndu-se în vedere suprafețele foarte mari de hală ce le ocupă aceste mașini de ridicat. Astfel la un pod de  $20/5 \text{ tf} \times 30 \text{ m}$ , suprafața ocupată pentru montajul lui în hală de montaj este un dreptunghi cu laturile de  $12 \dots 14 \text{ m}$  lățime  $\times 34 \dots 36 \text{ m}$  lungime.

Eficiența în direcția folosirii spațiilor de producție este evidentă;

- ciclurile de fabricație ale mașinilor de ridicat în ansamblul măsurilor luate - măsuri tratate în capitolele lucrării - s-au adus la valori de  $1/2$  pînă la  $1/3$  din vechile cicluri, față de cazul fabricației mașinilor de ridicat după vechea metodă;

- se asigură o "ciădire" a podurilor rulante electrice și macaralelor portal și speciale, fapt ce are avantaje deosebite în micșorarea substanțială a timpilor de montaj;

- prin complexul de măsuri realizat în direcția fabricației mașinilor de ridicat s-au asigurat, cu capacitatea rezultată din studiul tehnico-economic de dezvoltare al întreprinderii, toate cererile interne de mașini de ridicat, cereri mult superioare prevederilor STE-ului, ne mai fiind nevoie de a se aloca alte fonduri de investiții pentru creșterea de noi capacități de producție.

Un aport deosebit în această realizare o are tipizarea și lansarea centralizată a subansamblelor tipizate;

- după aplicarea măsurilor de organizare a fabricației de mașini de ridicat, uzina și-a onorat în bune condițiuni și de cele mai multe ori, înainte de termenele contractuale obligațiile față de beneficiarii din economia națională. Această realizare este de cea mai mare importanță în cadrul unei economii foarte dinamice, ca cea a patriei noastre;

- asigurându-se condiții de organizare superioară a producției, s-au creat bazele diversificării acestei producții, diversificare solicitată din ce în ce mai intens de economia națională, de noile ei activități, activități ce solicitau noi funcționalități ale mașinilor de ridicat;

- prin realizarea unor produse la nivel superior, cu costuri reduse de producție, s-au creat condiții pentru ca utilajele de ridicat, fabricate la Intreprinderea Mecanică Timișoara să concureze de la egal la egal, în condiții de competitivitate cu firme cu tradiție în fabricația acestor utilaje și să pătrundă pe diverse piețe. Din utilajele de ridicat și transportat fabricate în uzină, din ce în ce mai multe se cer la export.

Asigurând necesarul intern și mărindu-se gama de fabricație prin asimilarea și a podurilor rulante de tonaje mari (peste 100 tf) uzina și-a creat disponibilități pentru export, propunându-și ca în cincinalul viitor 76 ... 80 să ajungă să exporte cea 30 ... 40% din producția de poduri rulante electrice și macarale portal și speciale.

Toate aceste rezultate au fost obținute drept urmare a aplicării unor serii de măsuri tehnico-organizatorice, cea mai importantă dintre măsuri constituie obiectul prezentei teze de doctorat. Expunerea acestor măsuri tehnico-organizatorice, s-a făcut în cadrul tezei, la nivelul extensiei convenite unei asemenea gen de lucrare.

Pentru ca să se poată trece la o organizare superioară a fabricației mașinilor de ridicat, Intreprinderea Mecanică Timișoara împreună cu Institutul de cercetare și proiectare a mașinilor de ridicat și transportat, au reproductat o serie de repere și subansamble componente ale podurilor rulante electrice și macaralelor, pe care le-am

folosit în toate proiectele ulterioare, atât a podurilor de uz general cât și a celor speciale, a macaralelor portal și a celor speciale, precum și a macaralelor turn.

Tipizarea acestor elemente și folosirea lor obligatorie în noile proiecte, a dus la creșterea necesarului de astfel de elemente [9], [10], [11], [28].

În proiectarea acestor elemente tipizate s-a ținut cont de toate noutățile din producția țărilor avansate în domeniul mașinilor de ridicat, asigurându-se prin noua proiectare și alte avantaje, pe lângă cel al creșterii numărului de bucăți de același tip în decursul unei perioade de fabricație. Se enumeră câteva din aceste avantaje : . . .

4.1.1. Calitatea superioară a noilor elemente.

Îmbunătățirea calității în noul sistem de măsuri tehnico-organizatorice, a intervenit drept consecință a acestora fiind determinată de următorii factori de dependență:

4.1.1.1. Asigurarea "calității tehnologice" a pieselor prelucrate;

4.1.1.2. Mărirea preciziei de prelucrare a pieselor și asigurarea criteriilor interschimbabilității conform normelor I.S.O. În acest sens au fost vizate toate criteriile preciziei de prelucrare și anume:

4.1.1.2.1. - precizia dimensiunilor, . .

4.1.1.2.2. - precizia formei geometrice,

4.1.1.2.3. - precizia poziției reciproce a axelor și a suprafețelor,

4.1.1.2.4. - calitatea suprafețelor pieselor;

4.1.1.3. Îmbunătățirea tehnologiei de fabricație a pieselor, prin :

4.1.1.3.1. - adoptarea de procese tehnologice noi,

4.1.1.3.2. - îmbunătățirea coeficientului de tehnologie de utilizare a materialului,

4.1.1.3.3. - micșorarea pierderilor de material și a deșeurilor;

4.1.1.4. Utilizarea materialelor cu proprietăți optime și a materialelor cu caracteristici mecanice superioare; alegerea de înlocuiri

tori;

- 4.1.1.5. Aplicarea tratamentelor termice adecuate și obținerea proprietăților mecanice superioare ;
- 4.1.1.6. Micșorarea considerabilă a greutateii noilor elemente ;
- 4.1.1.7. Obținerea de proprietăți funcționale superioare;
- 4.1.1.8. Asigurarea caracteristicilor tehnice ale produsului final, la nivelul impus de criteriile de competitivitate internațională;
- 4.1.1.9. Asigurarea premizelor de organizare științifică a producției.

În continuare sînt tratați succint acești factori, care sînt cuprinși în conexiune dialectică în acțiunea întreprinsă, între categoriile dialectice cauză și efect. Si anume, pe de o parte constituind "efecte" ale măsurilor luate prin tipizarea produselor, intervenind aici drept consecință a acestor tipizări, iar pe de altă parte constituind ele înșile "cauze" adică obiective asupra cărora s-a acționat în scopul realizării dezideratului principal și anume cel al tipizării produselor.

4.1.1.1. În baza aspectului definitoriu al noțiunii de "calitate tehnologică" înțelegînd prin aceasta: simplificarea formei piesei pînă la limita la care intervine detrimentul funcțional, au fost luate o serie de măsuri în cadrul proiectării constructive a obiectivelor în cauză. Simplificarea formelor pieselor, în condițiile păstrării criteriilor funcționale scontate, atrage după sine seria de avantaje cunoscute și anume : facilitarea tehnologiei de prelucrare; reducerea de material; mărirea preciziei de prelucrare, din care derivă un caracter mai subliniat al interschimbabilității pieselor; reducerea prețului de cost.

Concomitent cu simplificarea formei constructive, au fost propuse forme constructive simple, cu caracteristici superioare și anume : forme constructive de egală rezisten-



ță; forme constructive de mare rezistență sau de mare capacitate portantă; forme constructive de mare rigiditate; forme constructive care evită efectul de concentrare a tensiunilor etc.

4.1.1.2. Mărirea preciziei de prelucrare, a intervenit de asemenea ca o consecință a tipizării produselor, a trecerii de la producția de unicate, sau de mică serie la producția de serie. Astfel în cadrul producției în cauză, s-a reușit atingerea parametrilor de precizie de dimensiune la cele ale "calităților" I.S.O. impuse pe plan mondial. Precizia formei geometrice ale perechilor de piese care formează ajustajele lanțului cinematic, a crescut simțitor. Un deosebit progres s-a realizat la asigurarea preciziilor de poziție reciprocă a axelor și a suprafețelor pieselor individuale considerate și a pieselor asamblate. Privitor la aceasta este oportun a fi remarcată asigurarea paralelismului axelor geometrice ale alezajelor practicate în corpul grinzilor de capăt unde se montează trenul de rulare. Aceasta are drept urmare asigurarea preciziei de poziție reciprocă a roților de rulare față de calea de rulare a podului. În acest sens a fost aplicată o metodă de mare precizie de prelucrare la practicarea alezajelor, care înlocuiește prelucrarea deosebit de dificilă și care se aplică până în prezent la bohrwerk.

Această metodă se prezintă în continuare și constă în folosirea unui ansamblu de găurit portabil, conform figurii 4.1.

Construcția metalică pe care se prelucrează alezajele se așează cu ajutorul unor capre reglabile în plan orizontal.

Pe construcția metalică se fixează cu ajutorul unor brațe "a" la extremități, sistemul de fixare x, y în latul și lungul ei. Aceste fire se centrează față de construcția metalică aducându-se și ele în plan orizontal. Prin acest sistem se materializează axele față de care se pot trasa și executa alezajele în construcția metalică. În cazul de mai sus s-au trasat punctele de tangență ale viitoarelor alezaje față de axa "x" și "y".

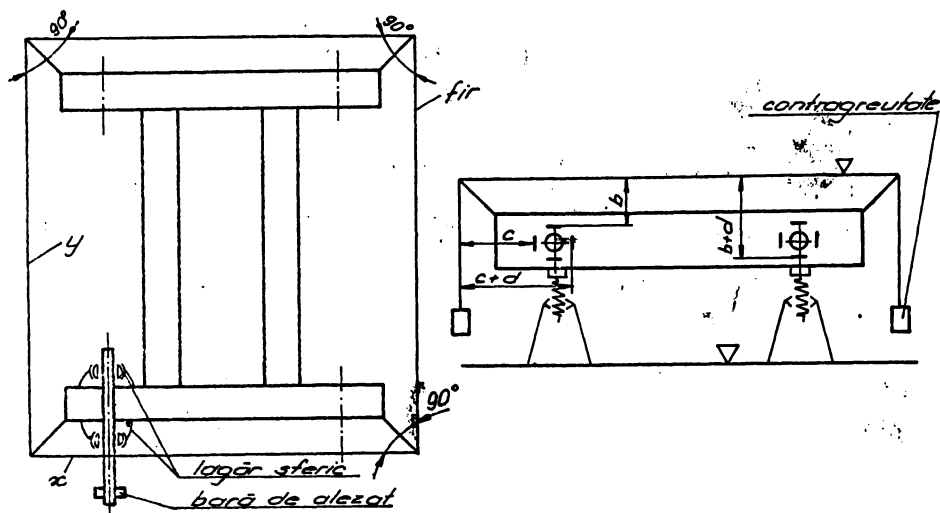


Fig.4.1. Dispozitiv portal de găurit.

Odată cunoscută viitoarea poziție a alezajelor se introduce în orificiul practicat în zona viitorului alezaj o bară de alezare prevăzută cu orificii pentru montarea cușitelor de alezat. Această bară se fixează pe două lagăre sferice care se rigidizează față de construcția metalică și care permit centrarea acestei bare paralel cu axa "y" în cazul de față.

Centrarea barei de alezat se face prin punerea ei în poziție orizontală și cu ajutorul unui braț montat rigid pe ea, se măsoară și se verifică prin metode diferite distanța de la capul brațului la axa de alezare, această centrare se face după ce în prealabil s-a fixat brațul la distanță egală față de semnele de tangentă.

După ce s-a centrat baza de alezat se blochează lagărele sferice se montează cușitele în bară și se trece la antrenarea ei cu o mașină de găurit pneumatică alezându-se găurile.

Sistemul de mai sus prezintă următoarele avantaje:

- înlocuiește mașinile de alezat și frezat mari necesare prelucrării subsansamblelor mari;
- evită deplasarea construcțiilor metalice mari de

la locul de asamblare la mașinile unelte eliberând în același timp și suprafețe de producție care trebuiau să fie afectate pentru așteptarea intrării pe mașina unealtă;

- prin prelucrarea alezajelor la locul de montaj se asigură posibilitatea executării în același timp și a altor lucrări de montaj și asamblare reducându-se timpul de execuție și staționarea acestuia în secție.

- se asigură o precizie de poziție de  $0,02^{\circ}/\text{oo}$  pentru perpendicularitate și  $0,125^{\circ}/\text{oo}$  pentru paralelism.

#### 4.1.1.3. Îmbunătățirea tehnologiei de fabricație a pieselor:

4.1.1.3.1. - adoptarea de procese tehnologice noi, dintre care cele mai importante se expun în cuprinsul lucrării în cadrul capitolului 5.

4.1.1.3.2. - îmbunătățirea coeficientului tehnologic de utilizare a materialului, a fost una din problemele deosebit de importante, aceasta ducând la economia de materiale în general și de metale în special. Economia de metale obținută în industria constructoare de mașini și în special în industria producătoare de mașini de ridicat, are ponderea mai mare decât cea obținută în celelalte sectoare economice. Complexitatea pe care o prezintă economia de metale este foarte bine subliniată de faptul că la soluționarea favorabilă a acestei clauze, contribuie activitatea tuturor sectoarelor importante și anume cele cuprinse în serviciile de proiectare, de tehnologie, de producție, cele economice și de asemenea cele tehnico-administrative.

Directivele de Partid impun sarcini concrete în acest sens.

În lucrarea de față sînt expuse succint preocupările doctorandului pentru aplicarea și realizarea acestor directive, considerate probleme cu caracter de sarcină permanentă. Astfel acțiunea întreprinsă pentru adoptarea noului specific de producție, a fost acompaniată de o amănunțită analiză a consumului de materiale metalice. Conform [ 80 ]:

$$G_g = \frac{G_b}{n} \text{ Kg/buc.} \quad (4.1)$$

unde :

$G_g$  - consumul specific de materiale metalice necesare ;

$G_b$  - greutatea brută a materialelor metalice utilizate ;

$n$  - numărul de piese .

Valoarea greutății brute a materialelor metalice utilizate :

$$G_b = G_n + G(p+d) , \quad (4.2)$$

în care :

$G_n$  - greutatea netă a piesei sau consumul util de material ;

$G(p+d)$  - pierderi de materiale și deșeuri, rezultate direct din procesul de fabricație .

Coefficientul tehnologic de utilizare a materialelor consumate pentru executarea unei piese :

$$c_u = \frac{G_n}{G_b} , \quad (4.3)$$

raport care rezultă subunitar :

$$c_u < 1 , \quad (4.4)$$

deoarece :

$$G_b > G_n . \quad (4.5)$$

Inlocuind valorile în relația 4.3, se obține :

$$c_u = \frac{G_b - G(p+d)}{G_b} = 1 - \frac{G(p+d)}{G_b} , \quad (4.6)$$

de unde :

$$\frac{G(p+d)}{G_b} = 1 - c_u . \quad (4.7)$$

Rezultă că pierderile și deșeurile variază invers

proporțional cu valoarea  $c_u$ .

Conform relației 4.1, și anume :

$$C_S = \frac{G_b}{n} ,$$

rezultă :

$$C_S = \frac{1}{n} \cdot \frac{G_n}{c_u} . \quad (4.8)$$

Aceste relații ale coeficientului tehnologic de utilizare a materialului au fost aplicate în funcție de condițiile concrete ale specificului semifabricatului folosit :

- în cazul debitării fișiiilor de tablă, sau la obținerea pieselor prin ștanțare, valoarea lui  $c_u$  este dată de relația :

$$c_u = \frac{S_n}{S_t} , \quad (4.9)$$

unde :

$S_n$  - suprafața utilă a pieselor decupate ;

$S_t$  - suprafața totală a pieselor debitate, caz în care :

$$C_S = \frac{S_t}{n} \text{ m}^2 / \text{ buc} ; \quad (4.10)$$

- în cazul debitării semifabricatelor cu secțiune constantă (laminat profil), coeficientul tehnologic de utilizare este :

$$c_u = \frac{L_n}{L_t} , \quad (4.11)$$

în care :

$L_n$  - lungimea utilă a porțiunii debitate,

$L_t$  - lungimea totală a pieselor debitate.

În cazul în care din greutatea brută  $G_b$  se pot executa  $n_2$  piese, situându-se față de  $n_1$  :

$$n_2 > n_1 ,$$

fiecare avînd greutatea netă  $G_n$ , coeficientul tehnologic de utilizare crește de la :

$$c_{u1} = \frac{n_1 G_n}{G_b} ,$$

la :

$$c_{u2} = \frac{n_2 G_n}{G_b} .$$

Creșterea este redată de raportul :

$$\frac{c_{u2}}{c_{u1}} = \frac{n_2}{n_1} . \quad (4.12)$$

La executarea unui proces tehnologic complex format din prelucrări prin debitare plus prelucrări prin matrițare plus prelucrări mecanice, valoarea coeficientului tehnologic total  $c_u$ , se calculează din coeficienții tehnologici parțiali de utilizare a materialului, care au valorile :

- la debitare :

$$c_{u_{deb}} = \frac{G_{deb}}{G_b} ,$$

în care :

$G_{deb}$  - greutatea semifabricatului debitat ;

- la matrițare :

$$c_{u_{mat}} = \frac{G_{mat}}{G_{deb}} ,$$

în care :

$G_{mat}$  - greutatea semifabricatului matrițat, din semifabricatul debitat la greutate  $G_{deb}$  ;

- la prelucrare mecanică :

$$c_{u_{\text{prel}}} = \frac{G_n}{G_{\text{mat}}};$$

în baza relației :

$$\frac{G_{\text{deb}}}{G_b} : \frac{G_{\text{mat}}}{G_{\text{deb}}} \cdot \frac{G_n}{G_{\text{mat}}} = \frac{G_n}{G_b},$$

rezultă :

$$c_{u_{\text{dab}}} \cdot c_{u_{\text{mat}}} \cdot c_{u_{\text{prel}}} = c_u \quad (4.13)$$

În cazul în care, la executarea unui produs cu o anumită greutate utilă (sau netă)  $G_n$ , prin îmbunătățirea tehnologiei de execuție se poate mări coeficientul tehnologic de utilizare a materialului, de la  $c_{u_1}$  la  $c_{u_2}$ , va scădea consumul de metal de la :

$$G_{b_1} = \frac{G_n}{c_{u_1}},$$

la

$$G_{b_2} = \frac{G_n}{c_{u_2}},$$

realizându-se o economie de material de :

$$G_{b_1} - G_{b_2} = G_n \left( \frac{1}{c_{u_1}} - \frac{1}{c_{u_2}} \right) \quad (4.14)$$

Analizînd situația pentru cazul în care prin re-proiectarea produsului, se poate reduce greutatea netă a acestuia, de la  $G_{n_1}$  la  $G_{n_2}$ ,

$$G_{n_2} < G_{n_1},$$

în ipoteza aceluiași coeficient tehnologic de utilizare  $c_u$ , se realizează o economie de materiale, conformă relației:

$$G_{b_1} - G_{b_2} = \frac{1}{c_u} (G_{n_1} - G_{n_2}) \quad (4.15)$$

O economie cumulată de materiale se obține în cazul conjugat al micșorării greutateii nete a produsului, de la  $G_{n1}$  la  $G_{n2}$ , cu o mărire simultană a coeficientului tehnologic de utilizare a materialului, de la  $c_{u1}$  la  $c_{u2}$ . Aceasta provoacă o scădere a consumului de materiale de la :

$$G_{b1} = \frac{G_{n1}}{c_{u1}},$$

la

$$G_{b2} = \frac{G_{n2}}{c_{u2}},$$

cu o economie de materiale dată de relația :

$$G_{b1} - G_{b2} = \frac{G_{n1}}{c_{u1}} - \frac{G_{n2}}{c_{u2}} \quad (4.16)$$

Pentru cazurile explicitate prin relațiile 4.14; 4.15 și 4.16, sînt date în continuare următoarele cazuri concrete aplicate în cadrul acțiunii generale de micșorare a prețului de cost al produsului (tabelul 4.1).

4.1.1.3.3. Micșorarea pierderilor de material și al deșeurilor, se face prin adoptarea unui coeficient tehnologic de utilizare cît mai mare, cu alte cuvinte, o valoare a lui  $c_u$  aceasta să tindă către unu :

$$c_u \rightarrow 1 \quad (4.17)$$

În condițiile producției de serie, propuse în lucrare, în comparație cu producția de unicat, experiența a dovedit un coeficient tehnologic de utilizare superior :

$$c_{u\text{serie}} > c_{u\text{unicat}} \quad (4.18)$$

Inegalitatea de mai sus, favorabilă factorului economic, decurge din condițiile net avantajoase la folosirea rațională a semifabricatelor (table, benzi laminate, bare trase etc). Utilizarea lor se poate face în spirit gospodă-



## MĂSURI DE REDUCERE A PREȚULUI DE COST PRIN ECONOMIE DE METAL

TABELUL 4.1

MĂSURA PROPUȘĂ	Denumire reper	Simbol	Gn (greut. netă) (kg)	Coeficientul tehnologic de utilizare a materialului		Cantitatea de material consumată (kg)	ECONOMIA DE MATERIAL OBTINUTĂ LA UN REPER (Kg)
				Cu1 (anterior)	Cu2 (actual)		
ECONOMIE PRIN ÎNSURĂȚĂRIȘTER TEHNICOLGIC DE UTILIZARE:	arbore p.50	C06-32-14,1-10	2,95	0,79	0,87	3,82	3,09
	inimă PRE-0/1	CBE-4-0/1-2	280,50	0,72	0,80	344	308,6
	bucșă p.50	PRE-0/1; CR-9	1,98	0,72	0,82	2,44	2,10
ECONOMIE PRIN REPROIECTARE ȘI REDUCERE PREȚULUI:	inimă PRE-0/1	CBE-1-0/1-1 (L=175)	Gn1 825	0,72	0,72	880	766
	arbore (anterior)	N23-31-0/1	4,08	0,75	0,75	4,44	3,83
	10/100 PRE-0/1	CBE-2-0/1-1 (L=22)	68,1	0,72	0,75	77,2	67,73
ECONOMIE PRIN ÎNȚINEREA CANTITĂȚII ȘI A MĂSURII:	suport motor PRE-0/1	CBE-4-0/1	25,4	0,70	0,72	27,8	24,6
	arbore	TME-1-15-1 (L=8,5)	44,6	0,70	0,73	50,5	43,2
	Cu2 Gn2						

Cosurile indicate în tabel satisfac relațiile 4.14; 4.15 și 4.16 și anume:

$$\begin{aligned}
 & \text{reper 1: } 3,62 - 3,09 = 2,95 \left( \frac{1}{0,75} - \frac{1}{0,87} \right) \quad \text{reper 4: } 880 - 766 = \frac{1}{0,72} (825 - 743) \quad \text{reper 6: } 772 - 677,3 = \frac{68,1}{0,72} - \frac{69,83}{0,75} \\
 & \text{reper 2: } 344 - 303,6 = 280,5 \left( \frac{1}{0,72} - \frac{1}{0,81} \right) \quad \text{reper 5: } 4,44 - 3,83 = \frac{1}{0,75} (4,08 - 3,62) \quad \text{reper 7: } 27,8 - 24,6 = \frac{25,4}{0,70} - \frac{23,8}{0,72} \\
 & \text{reper 3: } 2,44 - 2,10 = 1,98 \left( \frac{1}{0,72} - \frac{1}{0,82} \right) \quad \text{reper 8: } 50,5 - 43,2 = \frac{44,6}{0,70} - \frac{41,17}{0,73}
 \end{aligned}$$

rose prin: decupări și croiri după operațiuni de trasare dirijate, fapt care intervine cu efecte favorabile în condițiile producției de serie.

În tabelele 4.2; 4.3 și 4.4, sînt redată sinoptic cauzele pierderilor și a deșeurilor în cazul prelucrării de debitare (tabelul 4.2), prelucrări prin forjare și matrițare (tabelul 4.3) și prelucrări prin turnare (tabelul 4.4) [80].

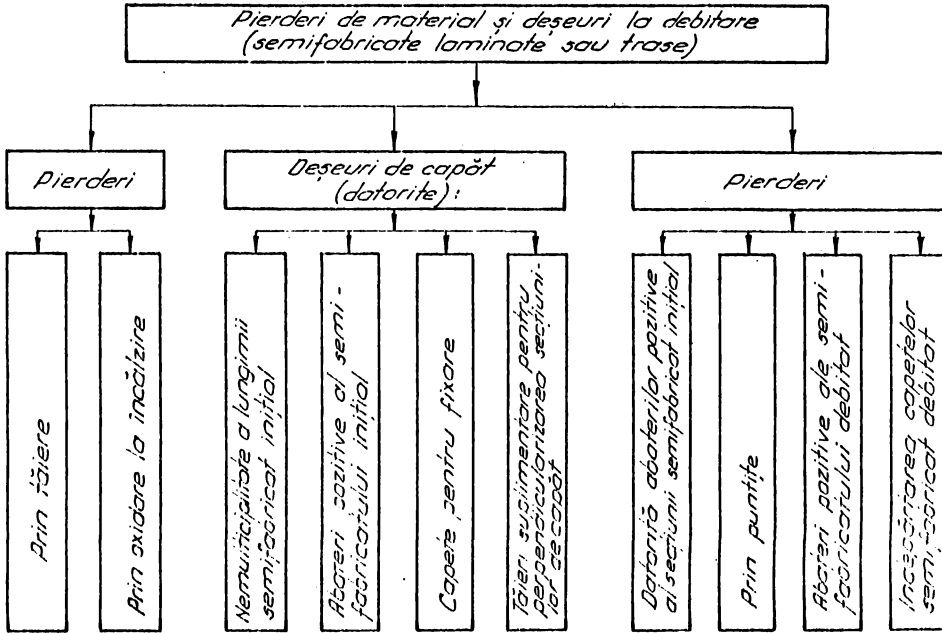
În scopul realizării producției în condițiile asigurării de pierderi minime și de micșorarea cantității de deșeurii, au fost adoptate o serie de măsuri care s-au orientat în următoarele direcții :

- alegerea corectă a formei piesei prin asigurarea "calității tehnologice" (subiect tratat la paragraful 4.1.1);
  - reproiectarea proceselor tehnologice la parametrii superiori fie prin perfecționarea tehnologiilor existente fie prin înlocuirea acestora cu tehnologii avansate (subiect tratat în capitolul 5);
  - reducerea pierderilor de material nerecuperabil în cadrul proceselor de topire la turnare prin asigurarea controlului riguros al parametrilor de funcționare ai outhoului;
  - reducerea pierderilor prin oxidare a materialului la încălzirea pentru forjare și matrițare la cold prin asigurarea parametrilor optini în cadrul acestor prelucrări (temperatură de încălzire, viteză de încălzire, reducere de fază de preluorare, micșorarea timpului de preluorare);
  - proiectarea proceselor de trasaj și debitare.
- Este evident că toate aceste măsuri au putut fi aplicate în condiții optime în cadrul producției de serie, față de producția individualizată a unicatelor.

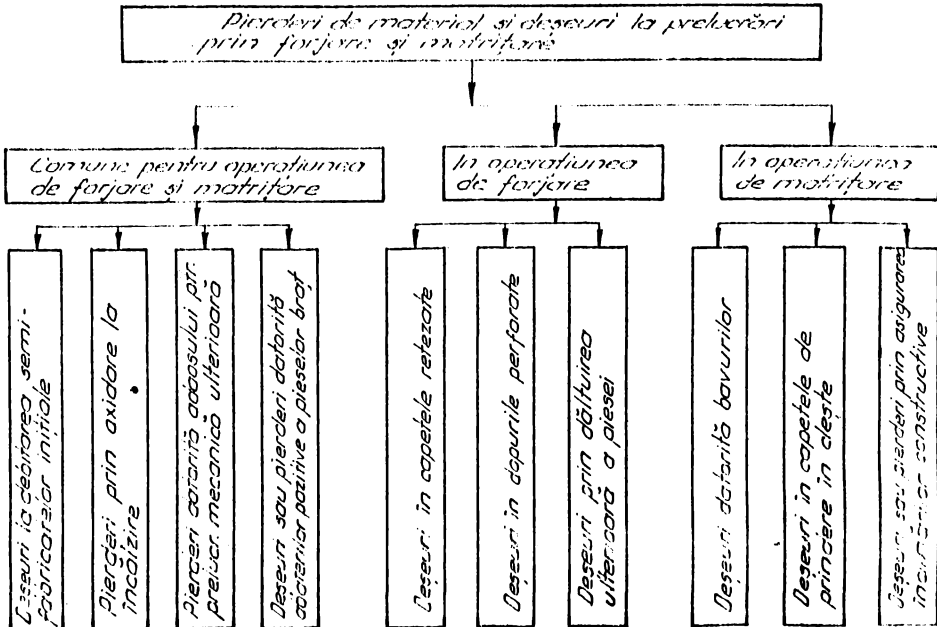
4.1.1.4. Utilizarea materialelor cu proprietăți optime și a materialelor cu caracteristici mecanice superioare; procurarea de outhouluri și

4.1.1.5. Aplicarea tratamentelor termice adecvate și aplicarea proprietăților mecanice superioare. La proiectarea outhoulor este propun, pe de o parte utilizarea în nodurile

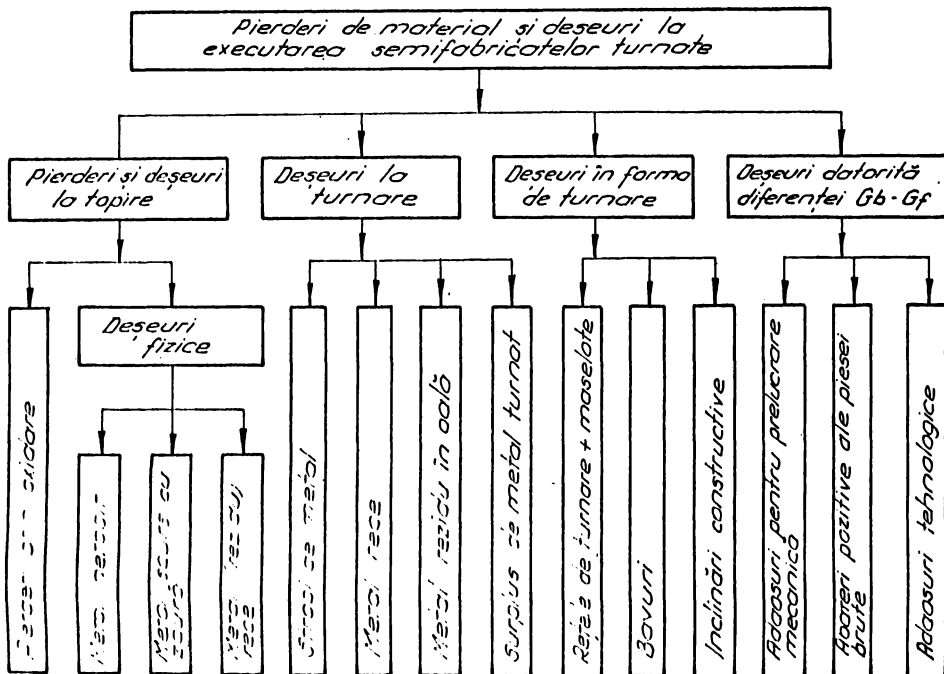
TABELUL 4.2



TABELUL 4.3



TABELUL 4.4



funcționale de solicitare mare, oțeluri cu proprietăți speciale care asigură reducerea greutateii și mărirea duratei de funcționare a construcției respective. Pe de altă parte s-au înlocuit în limita posibilităților - oțelurile din a căror compoziție fac parte elemente de aliere deficitare. De asemenea au fost acceptate propuneri de înlocuitori de metale sub forma unor materiale cu preț de cost scăzut (această măsură a fost luată în toate cazurile în care prin înlocuire nu era vizat factorul funcțional).

Pentru obținerea de proprietăți mecanice ridicate, au fost aplicate rețete ale tratamentelor termice și de asemenea tehnologii noi ale acestora. În acest sens a fost con-

struită o hală nouă de tratamente termice dotată cu utilaj modern și de asemenea a luat ființă un laborator modern de încercări și analize ale metalelor.

4.1.1.6. Micșorarea greutății noilor elemente (componente ale mașinilor de ridicat).

Prin reducerea greutății mașinilor de ridicat se mărește raportul dintre valoarea capacității maxime de ridicat și greutatea totală a instalației de ridicat. Drept rezultat al reducerii greutății instalației de ridicat se reduc cheltuielile afectate investițiilor pentru construirea halelor pe care le deserveșo podurile rulante.

Deoarece instalațiile de ridicat prezintă un gabarit ca și caracteristică constructivă impusă, aceasta mai ales în condițiile tipizării acestora, condiție a căror avantaje multiple sînt subliniate în prezenta lucrare, măsurile pentru reducerea greutății totale a instalației presupun acțiuni care vizează :

- îmbunătățirea coeficientului tehnologic de utilizare a materialului (vezi tabelul 4.1);
- reproiectarea reperelor în scopul reducerii greutății nete ale acestora (vezi tabelul 4.1);
- asigurarea micșorării greutății reperelor prin acțiunea conjugată a celor două măsuri anterioare (vezi tabelul 4.1);
- reducerea greutății subansamblelor tipizate (de exemplu reductoare) prin reproiectarea lor la gabarite reduse (aceasta s-a făcut prin : stabilirea unor scheme cinematice optime; adaptarea unei scheme cinematice dense (de compunere compactă) care conduce la micșorarea gabaritului longitudinal și transversal al subansamblului; alegerea materialelor reperelor componente ale subansamblului (reductorului), cu proprietăți mecanice superioare și obținerea acestora prin tratamente termice corespunzătoare. Aceasta conduce la micșorarea gabaritului fiecărui reper în parte (roți dințate, arbori, rulmenți etc) de unde rezultă și o reducere a greutății carcaselor, element care reprezintă o pondere

re deosebit de importantă din totalul greutatei instalației;

- considerarea corectă a coeficienților de siguranță (conform normelor în vigoare) și asigurarea acestora nu prin supradimensionarea pieselor ci prin măsuri conexe ca: îmbunătățirea coeficienților tehnologici de utilizare; micșorarea greutății pieselor, alegerea de materiale cu proprietăți optime; aplicarea tratamentelor termice corecte etc, subiecte care au fost tratate în detaliu în paragrafele anterioare. De asemenea pentru evitarea supradimensionării pieselor, la proiectare se ține seama de evitarea formelor constructive care prezintă concentrații de tensiune; evitarea la limita posibilului a ajustajelor cu strângere care sînt generatoare de tensiuni de asamblare; evitarea tratamentelor termice care privesc întregul volum al piesei (de asemenea generatoare de tensiuni) și prescrierea de tratamente termice superficiale după care sînt asigurate tratamente de detensionare.

4.1.1.7. Obținerea de proprietăți funcționale superioare, s-a asigurat prin aplicarea noului sistem de fabricație în serie, prin:

4.1.1.7.1. realizarea unei precizii de prelucrare sporite (par.4.1.1.2);

4.1.1.7.2. asigurarea calității tehnologice a pieselor prelucrate (par.4.1.1.1).

Aceste două deziderate, au fost dovedite în expunerea anterioară, ele pot fi realizate în condiții optime numai în cazul producției de serie. Realizarea lor pe fiecare piesă în parte conduce nemijlocit la asigurarea de proprietăți funcționale superioare ale subsansamblelor și mai apoi a ansamblului general al podului rulant.

4.1.1.8. Asigurarea caracteristicilor tehnice ale produsului final la nivelul impus de criteriile de competitivitate internațională.

Produsele finite, podurile rulante montate în locurile de lucru au obținut prin aplicarea noului sistem de fabricație performanțe superioare tehnice, în baza punctelor

tratate în cap.4.1.1, drept consecință a tratărilor acordate ca atare. În acest sens este demn de subliniat succesul remarcabil, obținut de către întreprindere, în sensul creșterii considerabile a cererilor instalațiilor de ridicat pe piața internațională.

4.1.1.9. Asigurarea premizelor de organizare a producției (subiect tratat în continuare în cap.8).

Noile elemente au fost realizate folosindu-se un număr de SDV-uri corespunzătoare unei producții de serie, deci la fabricarea lor gradul de utilizare tehnologică a fost mult sporit față de vechiul sistem.

Elementele tipizate au fost testate pe standuri de probă și au fost omologate pe utilaje realizate special pentru omologarea acestor elemente.

Prin acțiunea de tipizare s-a asigurat și o omogenizare a părților componente ale mașinilor de ridicat asigurându-se condiții de simplificare și ușurare a lucrărilor de întreținere, deoarece o gamă mai mare de elemente de la mai multe utilaje din aceeași secție sau uzină, este comună.

În lucrările de proiectare ale reperelor și subansamblelor noi, s-a trecut la folosirea unor elemente tipizate pe mai multe utilaje, acest lucru asigurând creșterea numărului de elemente comune într-o perioadă de fabricație și reducerea considerabilă a numărului de elemente, repere și subansamble de diverse tipuri. S-a micșorat deci numărul diversității de tipuri și au crescut numărul de bucăți pe tip de fabricație.

Crescând numărul de bucăți de elemente tipizate de același fel s-au asigurat condițiile de trecere de la fabricația în sistem de unicat la fabricația în sistem de serie.

Numărul elementelor tipizate din componența mașinilor de ridicat se cifrează la cca 65 ... 70 de subansamble și repere cu un total de cca 500 de variante.

Cele 70 de subansamble sînt de complexitate medie, ca număr de repere. Considerînd o medie de cca 25 de repere pe subansamblu, numărul total al reperelor din ansamblul

unui pod rulant electric care intră în componența subansamblelor tipizate este de:

$$\lambda N_{rp} = N_{st} \cdot N_{mr} , \quad (4.19)$$

unde :

$N_{rp}$  - numărul reperelor din totalul de repere ale unui pod rulant, care intră în componența subansamblelor tipizate;

$N_{st}$  - numărul subansamblelor tipizate ce intră în componența unui pod rulant electric;

$N_{mr}$  - numărul mediu de repere ce intră în componența unui subansamblu tipizat;

$N_{rp} = 70 \times 25 = 1750$  repere.

Din totalul de cea 2500 ... 3000 repere, ale unui pod de complexitate medie, cea 1500 ... 1700 repere sînt componente ale subansamblelor tipizate. Ponderea reperelor cuprinse în subansamblele tipizate, este de cea 60 ... 70%, ceea ce se va arăta ulterior, a fi de o foarte mare importanță.

4.2. Trecerea de la sistemul lansării în fabricație a fiecărui pod rulant și macara portală, la sistemul de lansare pe elemente, repere și subansamble comune mai multor poduri rulante și macarale.

În vechiul sistem de lucru, întregul număr de repere (2500 ... 3000 pentru un pod rulant electric de complexitate medie) se lansau distinct atât pe bonuri de materiale, cît și pe bonuri de lucru. Execuția tuturor reperelor lansate pe comanda internă a podului rulant respectiv, se făcea dispersat de la un pod la altul deoarece nu se puteau realiza condiții ca 2 repere identice de la 2 poduri să se grupeze și să se execute împreună. Aceasta, din mai multe cauze și anume:

- decalajul de lansare și de fabricație dintre aceste utilaje;
- numărul mare de repere ce se uzinează în decursul



unei luni în toate sectoarele de producție ale uzinei, număr ce se poate evalua după relația:

$$N_{r/l} = N_{pr/l} \cdot N_{mr/pr}, \quad (4.20)$$

unde :

$N_{r/l}$  - numărul reperelor ce se uzinează într-o lună în sectorul de fabricație al mașinilor de ridicat;

$N_{pr/l}$  - numărul produselor, mașini de ridicat, ce se uzinează în timpul unei luni;

$N_{mr/pr}$  - numărul mediu de repere pe produs.

Se dă în continuare un exemplu care va fi edificat în ceea ce privește numărul de repere  $N_{r/l}$  ce s-a uzinat într-o lună, în secțiile uzinei, în anul 1974:

$$\begin{aligned} N_{pr/l} &= P.\text{sub } 5 \text{ tf} + P.5 \dots 35 \text{ tf} + P.\text{peste } 35 \text{ tf} \\ &\quad + \text{mac.spec.} \quad + \text{mac.mac.} \\ &\quad \quad \quad \text{\textasciitilde și port.} \quad \quad \quad \text{\textasciitilde turn} \\ &= 673 + 874 + 48 + 228 + 227 = \\ &= 2050/12 \cong 170 \text{ bucăți mașini de ridicat} \\ &\quad \quad \quad \text{fabricate într-o lună din} \\ &\quad \quad \quad 1974. \end{aligned}$$

Deci :

$$N_{r/l} = 170 \times 3000 \cong 510.000 \text{ buc. repere.}$$

Cifra respectivă se poate rotunji la 500.000 repere ce se uzinează într-o lună în sectorul de fabricație al mașinilor de ridicat. Acest număr foarte mare de repere lansate toate distinct, fiecare dintr-o anumită calitate de material, dau o imagine clară a dificultăților deosebite întâmpinate în sectoarele de producție, cu urmărirea acestor repere a căror uzinare solicită trecerea lor pe la diferite mașini și sectoare de lucru. Avându-se în vedere că în sectorul de debitare și în sectorul de prelucrări mecanice se uzinează și reperele mașinilor de transportat la sol cu un număr mai mare de repere, totalul acestora depășește un milion pe lună. Dacă se acordă pentru mașinile de ridicat un ciclu inițial

mediu de 9 luni iar pentru mașinile de transportat un ciclu de 3 luni, numărul total al reperelor ce se prelucrează și se deplasează într-o lună în sectorul de prelucrări mecanice este de cca :

$$\begin{aligned} 500.000 \times 9 + 750.000 \times 3 &= 4.500.000 + 2.150.000 \approx \\ &\approx 7.000.000 \text{ repere ale} \\ &\text{mașinilor de ridicat + mașini de} \\ &\text{transportat.} \end{aligned}$$

Cei doi factori amintiți mai sus sînt edificatori pentru complexitatea lucrărilor în domeniile de activitate ale **Intreprinderii Mecanice** din Timișoara.

În continuare sînt excluse din calcule numărul de repere al mașinilor de transportat, din următoarele considerente :

- debitarea tuturor reperelor a rămas comună pentru ambele familii de produse ale uzinei - mașini de transportat și mașini de ridicat - ponderea manoperei și deci și a problemelor și neajunsurilor este în sectorul de "prelucrări mecanice",
- sectorul centralizat de prelucrări mecanice s-a divizat în două secții de prelucrări, una pe lângă fabrica de mașini de ridicat și cealaltă pe lângă fabrica de mașini de transportat la sol.

Datorită acestor considerente pentru calcule se admite cifra de cca  $4,5 \times 10^6$  repere, care se găsesc în sectorul de prelucrări mecanice în decursul unei luni.

Conform calculelor de mai sus prin tipizarea elementelor, cca 60 ... 70% din reperele mașinilor de ridicat se transformă în elemente tipizate, deci :

$$0,7 \cdot 4,5 \cdot 10^6 = 0,7 \cdot 4.500.000 = 3.150.000 \text{ repere tipizate}$$

$\approx 3 \cdot 10^6$  repere dintr-o lună intră în structura elementelor tipizate.

Crescînd numărul reperelor comune s-a propus și colectivul lărgit de conducere al **Intreprinderii Mecanice**

Timișoara a aprobat "lansarea centralizată a elementelor tipizate pe comenzi de producție distincte de comenzile mașinilor de ridicat, în loturi optime".

Un pod rulant electric de complexitate medie cu următoarele caracteristici : 20/5 tf x 25 m are oca 3000 repere pentru uzinat.

În vechiul sistem pe o comandă de producție cu număr distinct, se lansau bonuri de material pentru cele 3000 repere și bonurile de lucru, de asemenea pentru toate aceste repere.

Ciclul de fabricație al podului respectiv începea în ziua în care se scotea din magazie materialul pentru primul reper și se sfârșea în ziua predării la magazia de produse finite, a podului în cauză. Toate cele 3000 repere se executau separat - distinct unul față de celălalt. După uzinarea pieselor se montau: grinzile principale, grinzile de capăt, mecanismele de translație ale podului, șasiul căruciorului; mecanismele de ridicare ale căruciorului; mecanismele de translație ale căruciorului; subansamblele de completare ale podului (cabina cog de vizitare - podeste - balustrăzi - scări de acces etc), instalația electrică.

După terminarea montajelor parțiale se trece la :

- asamblarea podului cu anexele sale;
- asamblarea căruciorului cu anexele sale;
- asamblarea finală pod cărucior și probe de mers în gol a podului și de translație a căruciorului pe șinele podului precum și de mers în gol a mecanismului de ridicare cărucior.

Ciclul de fabricație în vechiul sistem de lucru la un pod de complexitate medie nu a putut scădea sub 9 luni, după ce inițial - la începutul fabricației de poduri rulante electrice, s-a situat la oca 12 luni.

În noul sistem de lucru același pod rulant electric de complexitate medie cu caracteristicile : 20/5 tf x 25 m, care are în componența sa 3000 repere în total, are oca 2000 repere tipizate sau componente ale subansamblelor

tipizate.

Acaste elemente tipizate, cea 60 subansamble în structura acestui pod, într-o etapă calendaristică anterioară se lansaseră pe 60 comenzi interne de semifabricate. Numărul de bucăți pe fiecare comandă pentru fiecare element tipizat s-a fixat pe baza mai multor factori, ca "lot optim" de execuție.

Fabricația subansamblelor tipizate lansate centralizat pe cele 60 comenzi interne se derula în producție și subansamblele terminate în decursul timpului de fabricație, se predau la magazia de elemente tipizate. Comenzile interne de semifabricate se încheiau odată cu predarea ultimului produs de pe comandă.

Ciclul de fabricație al podului în cauză, începe din nou odată cu soacarea din magazie a primului material pentru primul reper ce începe să se uzineze, deci cu efectuarea primului bon de material și se termină odată cu predarea podului în întregime la magazia de produse finite. Pentru uzinare însă, rămân numai 1000 repere (cele ce nu intră în structura elementelor tipizate), repere ce în general intră în componența: chesoanelor; grinzilor de capăt; șasiurilor cărucioarelor; subansamblelor speciale ale podurilor.

Montajul podurilor se face cu reperele uzinate (cea 1000) și cu elementele tipizate deja realizate pe comenzi de semifabricate (cea 60) ce se găsesc în deposit și care se scot, la momentul necesar, cu bon de material de semifabricat - element tipizat. Pe construcțiile metalice ale podului și căruciorului, asamblarea generală a mecanismelor se face prin "colădarea" elementelor tipizate, deja fabricate. Ciclul nou de fabricație a acestui pod de complexitate medie a scăzut la cea 3 luni.

S-a amintit că elementele tipizate se lansează pe comenzi interne de semifabricate în diverse mărimi (în ceea ce privește numărul de bucăți).

Acaste mărimi, calculate în raport cu mai mulți factori, corespund cu "loturile optime" de execuție ale acestor elemente , [4], [5], [6], [7], [11], [53].

Desfășurarea fabricației acestor loturi optime, asigură predarea lor eşalonată, către depozitul de elemente tipizate. Aceste semifabricate se pot scoate pentru a se asambla în cadrul diverselor comenzi interne de poduri chiar înainte de terminarea comenzii de element tipizat.

După alți factori ce se desfășoară în producția mașinilor de ridicat, s-au determinat și alte mărimi, ale acestor elemente și anume "lotul minim" și "lotul de siguranță".

Cînd stocul de element tipizat din depozitul de semifabricate scade pînă la un anumit număr calculat și considerat ca "lot minim" se lansează imediat în producție un alt "lot optim" din elementul tipizat respectiv. Numărul buchițiilor dintr-un subansamblu tipizat se poate reduce în continuare prin utilizarea lui la asamblarea altor poduri, însă niciodată, pentru buna desfășurare a procesului tehnologic de fabricație al mașinilor de ridicat, nu trebuie să scadă sub anumit număr determinat prin calcule ca "lot de siguranță".

#### 4.3. Gospodărirea elementelor, reperelor și subansamblelor podurilor rulante și a macaralelor.

Cele cca 450 ... 500 de elemente tipizate ce se lansează centralizat și care constituie o importantă producție de semifabricate, trebuie să fie depozitate în bune condițiuni. Organizarea și gospodărirea depozitului de elemente tipizate, se face după următoarele principii:

- să fie depozitate corespunzător pentru a nu se degrada calitativ;
- să fie ușor manevrabile atât la introducerea în depozit cît și la scoatere;
- să fie ușor de identificat atât fizic, printr-o verificare vizuală a lor, cît și scriptic printr-o verificare a actelor, fișelor de magazie, care țin evidența acestora. Acest lucru este foarte important deoarece s-a amintit că noțiunea de "lot minim" determină imediat lansarea de către Serviciul Programare a "lotului optim", din aceste elemente. Datorită acestui fapt, evidența acestor subansamble trebuie să fie ținută foarte corect pentru ca reintregirea

stocului să fie asigurată corect, fără să constituie vreodată, vre-o surpriză în desfășurarea producției;

- să fie depozitate de așa natură încît stocurile să se primească continuu, adică să se socată în producție elementele în ordinea vechimii lor și nu în altă ordine care să ducă la stocarea timp îndelungat a unor subansamble;

- să se depoziteze în sectoare descoperite elementele care permit acest lucru, și în sectoare acoperite cele care s-ar deteriora și degrada calitativ, prin depozitare în aer liber;

- să se depoziteze în spații reduse pe cît posibil pe verticală, prin mijloace mecanizate pentru a ocupa un spațiu pe orizontală cît mai mic posibil;

- să fie depozitate în apropierea sectoarelor de producție unde se folosesc la montaj;

- să fie ușor accesibile și să li se asigure condiții de transport corespunzătoare, de la locul de fabricație la locul de depozitare și apoi la locul de asamblare [13], [14], [17], [26], [27].

Sectoarele gestiunii de subansamble tipizate, lansate centralizat, cu indicarea modului de depozitare al acestora și a mijloacelor de ridicat care le deserveșo, sînt următoarele :

- Depozitul descoperit Nr.1 este deservit de două macarale portal de 5 tf x (20 m + 2 x 9 m), unde :

5 tf - sarcina de ridicare

20 m - deschiderea între căile de rulare ale portalei

2 x 9 m - cele două console ale portalei.

Depozitul descoperit Nr.1 este redat în (fig.4.2), unde :

a - linia de curent cu stîlpii de susținere;

c - liniile de translație ale portalei;

$d_1, d_2, d_3$  și  $d_4$  - linii ferate perpendiculare pe cîmpul de translație al macaralei, linii pe care, cu vagoane de cale ferată, se alimentează depozitul;

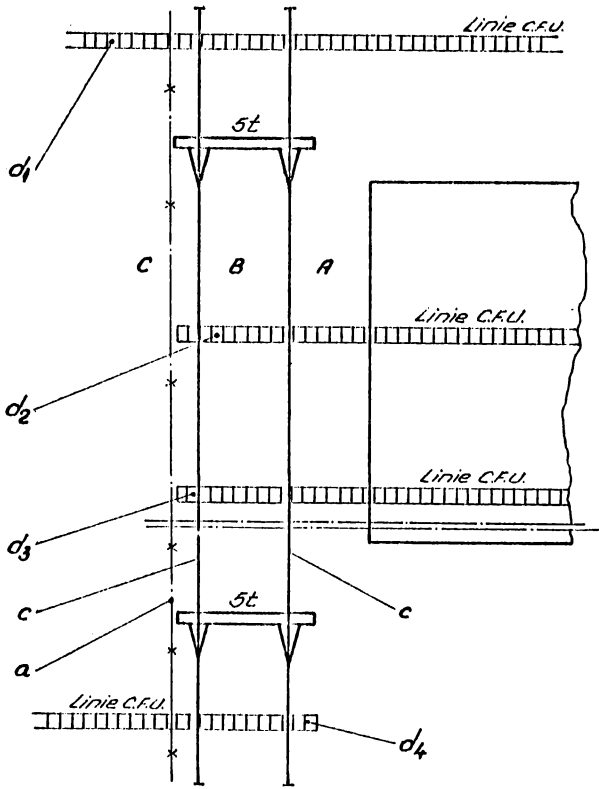


Fig. 4.2. Depozitul descoperit Nr.1.

destinat să găzduiește totdeauna liber pentru mașinile de transport intern care deservesc alimentarea și evacuarea depozitului cu subansamble fabricate în uzină. Alimentarea și evacuarea în cea mai mare parte se face de către câșucioarele portabile și nu de către macarura propulsată care este îndepărtată de mișcă cât mai puțin posibil și numai pentru agerarea responsabilă de folosirea mișcărilor de transport și ridicarea și câșucioarelor.

În acest depozit descoperit, agerarea subansamblelor tipizate se face - în cazul pieselor grele și voluminoase, - numai pe orizontală iar în cazul celor a căror geometrie admite, depozitarea se face și pe verticală prin supra-

- spațiul B ca te spațiu de depozitare;

- spațiile și G deservite de console sunt destinate alimentării și evacuării, cu mijloacele de transport interne ale uzinei, și subansamblelor tipizate ce se depozitează în spațiul B. Înălțimea de lucru a portalelor este de 7 m. Mărimea depozitului este  $200 \text{ m} \times 20 \text{ m} = 4000 \text{ m}^2$ .

Spațiul deservit de cele 2 console nu a fost luat în considerare, deoarece el este

punere. În acest al doilea caz, se ține însă seama de vechimea subansamblelor depozitate și prin manevrări suplimentare, se asigură primenirea acestora.

Depozitul Nr.1 este deservit de vagoane de cale ferată externă pentru cazul când subansamblele tipizate sînt fabricate de alte uzine, în cooperare și de vagoane navetă interne în cazul când subansamblele ce se execută în secțiile proprii sînt de dimensiuni mari.

Subansamblele tipizate de dimensiuni și greutatea medii și mici se transportă cu: remorci de tractor; remorci auto; electrocar; remorci de electrocar; motostivitoare care circulă pe drumuri rutiere uzinate betonate și asfaltate, de lățimi corespunzătoare a 2 benzi de circulație, necesare unei organizări superioare a producției într-o uzină.

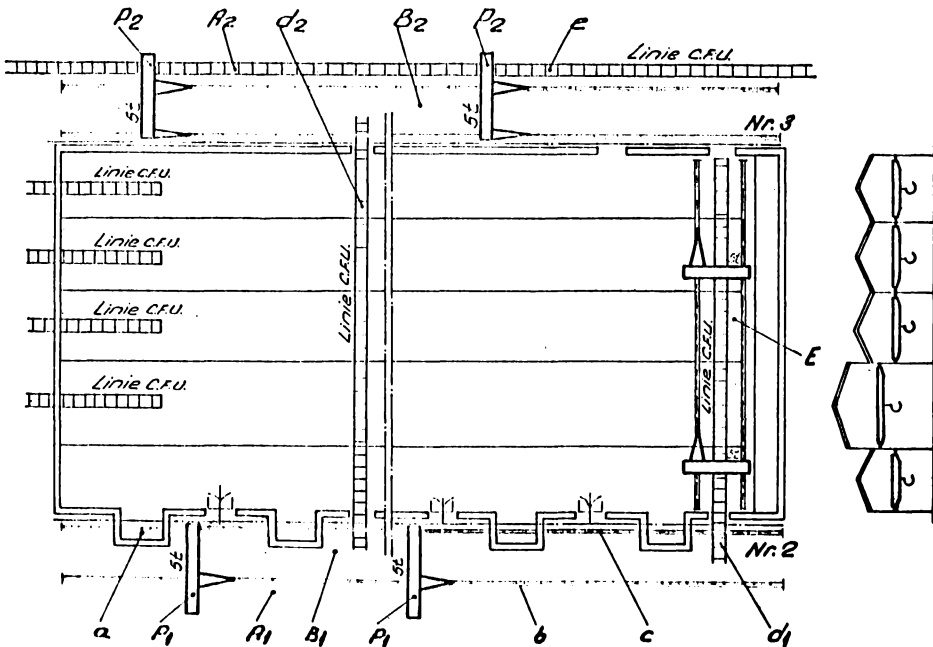


Fig.4.3. Depozitele descoperite Nr.2 și Nr.3.

a : centrale de ventilație ale halei



$P_1 + P_1$  : două macarale semiportale de  
5 tf x (16 m + 1 x 5 m)

$A_1$  : spațiul deservit de consola semiportalelor  
 $P_1 + P_1$ , care constituie drum de acces pentru  
alimentarea și evacuarea depozitului Nr.2

$B_1$  : spațiu de depozitare deservit de semiportalele  
 $P_1 + P_1$

b : linia de circulație la sol a semiportalelor

c : linia de circulație la înălțime (peste centra-  
lele de ventilație ale halei MR) suspendată pe  
stâlpi de susținere

- Lungimea depozitului Nr.2 este de 318 m.

Suprafața de depozitare este de 318 m x 15 m dis-  
tanța utilă dintre oșile de rulare = 4.770 m<sup>2</sup> din care se  
scade suprafața de  $\approx$  970 m<sup>2</sup> a centralelor de ventilație.  
Deci suprafața finală de depozitare a depozitului Nr.2 este  
de 3800 m<sup>2</sup>.

În această cifră nu s-a inclus suprafața drumului  
de alimentare evacuare al depozitului, suprafață deservită  
de consola celor două semiportale.

Înălțimea de lucru a semiportalelor este de H=5 m.

$d_1$  = cale ferată perpendiculară pe direcția longi-  
tudinală a depozitului Nr.2 care traversează toate cele 5  
deschideri ale halei MR

$d_2$  = cale ferată care în plus de cea dintâi traver-  
sează și spațiul de depozitare al depozitului Nr.3.

Depozitul Nr.2 este legat de deschiderile halei MR  
și prin bătă rutiere betonate pe care circulă mijloacele de  
transport rutiere, arătate că deservește depozitul Nr.1.

Soluția depozitului descoperit Nr.2 aparține auto-  
rului lucrării și asigură o bună folosire a spațiului în lun-  
gul halei MR printre centralele de ventilație.

Prin realizarea acestui depozit s-a dat în circui-  
tul productiv în spațiu E în hala MR de 130 m x 20 m = 2600  
m<sup>2</sup> suprafață utilă, spațiu ce în studiu tehnico economic de  
dezvoltare a fost prevăzut de proiectant să fie folosit ca

depozit de table debitate și de semifabricate.

Depozitul descoperit Nr.3 se compune din :

$P_2 + P_2$  : două portale cu consolă cu caracteristicile 5 t $\times$  (16 m + 1 x 5 m) cu înălțime de ridicare H=7 m.

- Lungimea cîmpului portalelor este de 318 m.

$B_2$  : suprafața utilă de depozitare a depozitului descoperit Nr.3 este de 318 m x 15 m = 4770 m<sup>2</sup>

c : linie ferată îngropată în drumul ce-l acoperă consola celor două macarale.

Prin îngroparea liniei ferate în drumul rutier se asigură alimentarea și evacuarea depozitului Nr.3 și prin cale ferată și prin mijloace rutiere.

$A_2$  : suprafața deservită de consolele celor două macarale  $P_2 + P_2$  suprafață ce constituie drum de cale ferată și drum rutier, care nu a fost inclusă în cifra ce reprezintă suprafața utilă de depozitare a depozitului Nr.3.

Si depozitul Nr.3 are căi rutiere de acces ou deschiderile halci MR și are o cale ferată  $d_2$  care traversează hala MR și cîmpurile de depozitare ale ambelor depozite Nr.2 și Nr.3.

- Depozitele acoperite, cu stivuire pe verticală, pentru subansamble tipizate care trebuiesc să fie depozitate în spații închise, sînt deservite de utilaje numite ridicătoare stivuitoare de raft (fig.4.4):

a : șiruri de rafturi metalice

b : ridicătoare stivuitoare de raft (fig.4.5)

c : suprafață de alimentare a depozitului

d : linii de rulare.

Sistemul de mai sus de depozitare prin paletizare, asigură folosirea la maximum a spațiilor de depozitare prin ridicare pe verticală a acestora.

Subansamblele tipizate se depozitează sau în depozitele descoperite Nr.1-2-3, sau în depozitele acoperite înzestrate cu ridicătoare stivuitoare de raft pentru cele ce se

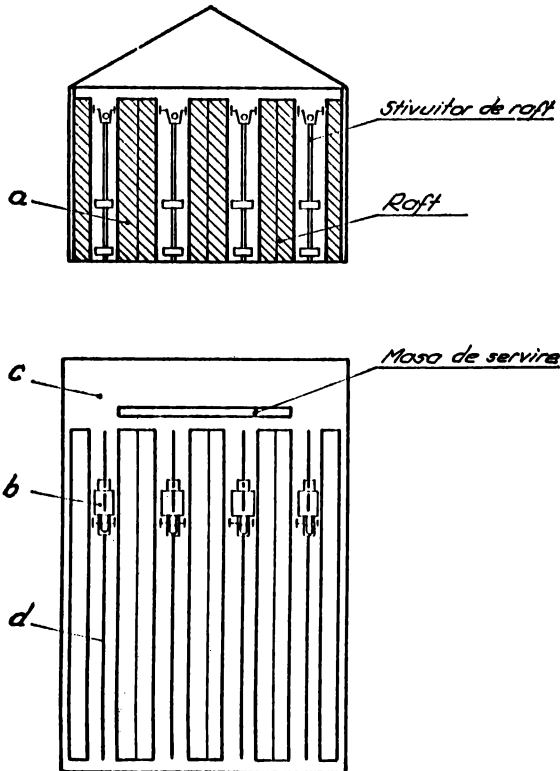


Fig. 4.4. Depozite acoperite cu  
oblivuore pe verticală.

nioc Timișoara, a-și înmormia în ofera de preocupare a întregu-  
lui lucrării, care împreună cu cadre din colectivul uzinei a  
reușit să asigure rezultate bune în activitatea de depozitare  
și transport intern.

#### 4.4. Tipizarea elementelor, reperelor și subansam- blorilor podurilor rulante și mecanismelor.

Pînă în anul 1965, nu a existat o concepție unitară  
asupra proiectării instalațiilor de ridicat. Proiectele  
pentru aceste instalații se făceau în diferite institute de  
proiectare, fiecare instalație avînd în componența sa ansam-  
blu și subansamblu specifice instituțiilor respective. În  
aceste condiții nu se putea discuta despre o gîndire unitară

pretează să se contai-  
nerizeze și paletize-  
ze. Cele ce nu se pot  
containeriza și pale-  
tiza se depozitează în  
depozite acoperite,  
deservite de grinzi  
rulante de 1,6 tf; 3,2  
tf sau 5 tf sarcina de  
ridicare  
[30], [31], [36].

Prin organizarea  
depozitelor, s-au asi-  
gurat condiții ca sto-  
curile de materiale și  
semifabricate să fie  
prelucrate cu calcula-  
torul Centrului de  
calcul teritorial Ti-  
mișoara.

Aoțiunea de or-  
ganizare a întregului  
sistem de depozite a  
Întreprinderii Mecan-

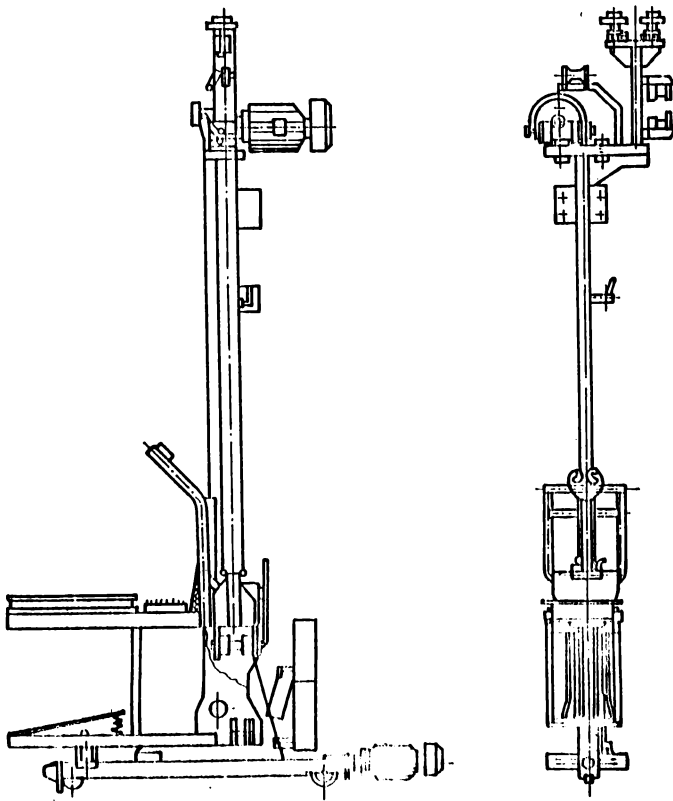


Fig.4.5. Stivulitor de raft.

în construcția acestor instalații și nici nu era posibilă tipizarea lor.

Odată cu creșterea ritmului de industrializare în țara noastră s-a trecut la profilarea și concentrarea proiectării acestor instalații de ridicat la un singur institut.

Față de volumul mare de solicitări, și pentru a se asigura o productivitate a muncii corespunzătoare s-a considerat necesară unificarea și tipizarea unor repere, subansamble și ansamble, acest lucru atât din punct de vedere al proiectării, cât și din punct de vedere al execuției acestora. Ideea care a stat la baza acestei tipizări a fost organizarea producției în serie a acestor repere, subansamble și

ansamble, reducându-se substanțial ciclul de fabricație al instalațiilor respective.

Trecându-se la o producție de serie, s-a putut aplica o dispozitivare corespunzătoare și trecerea în unele cazuri la execuția unor mașini agregat specializate, care să ducă la creșterea productivității muncii pentru reperele respective.

Trecerea la fabricarea instalațiilor de ridicat și transportat pe bază de subansamble tipizate, conform schiței din fig.4.6, asigură pe lângă posibilitatea unei urmăririi mai rapide a execuției acestora și livrarea promptă a subansamblelor, ca piese de schimb necesare economiei naționale.

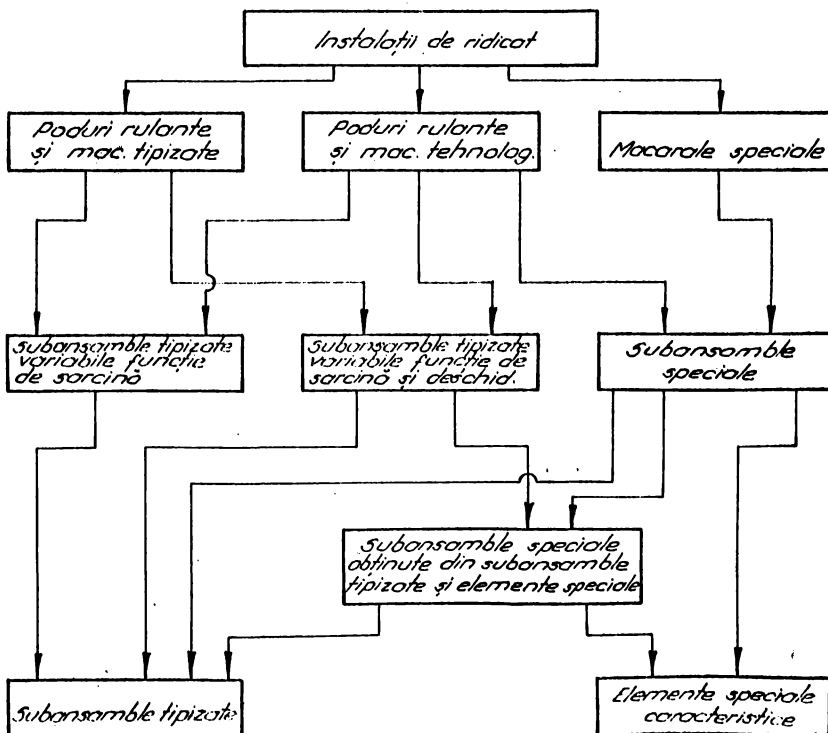


Fig.4.6. Subansamble tipizate pentru instalații de ridicat.

Analizând din punct de vedere structural instalațiile

le de ridicat și transportat, se constată că în componența lor, conform schemei din fig.4.7, intră următoarele subansambluri de bază: mecanisme de ridicare, mecanisme de deplasare, construcții de rezistență, instalație electrică, subansambluri speciale.

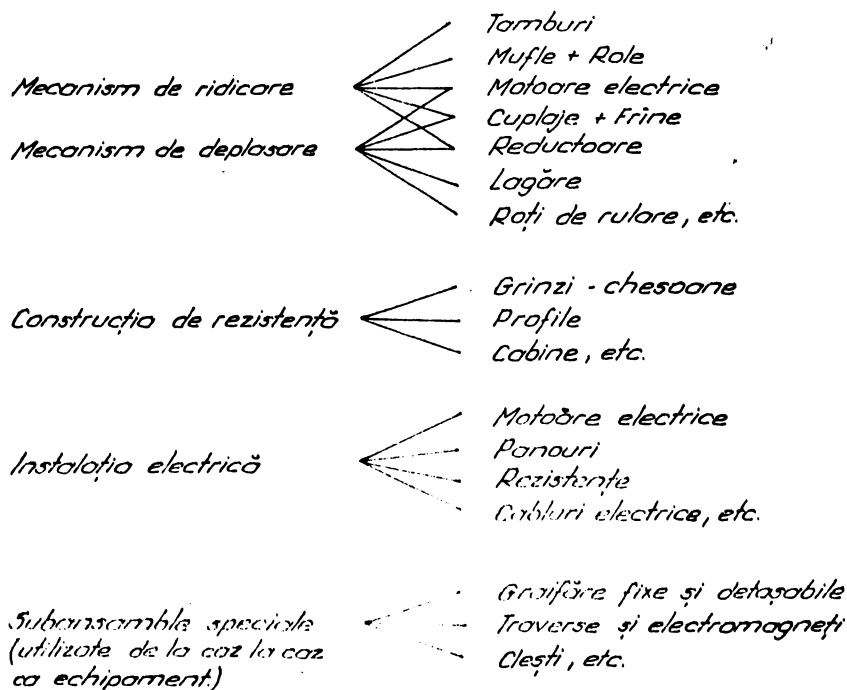


Fig.4.7. Structura instalațiilor de ridicat.

Având în vedere această componență structurală, s-a pornit la tipizarea unor subansambluri componente.

După cum s-a arătat mai înainte, aceste instalații de ridicat și transportat se proiectează și execută în funcție de parametrii de bază: sarcină de ridicare, regim de lucru, deschidere, viteză de deplasare instalație, viteză de deplasare cărucior de sarcină, înălțime de ridicare, viteză de ridicare, mediu de lucru, mod de funcționare, dotare cu dispozitive auxiliare, elemente de siguranță.

Parametrii de mai sus, oit și condițiile deosebite impuse acestor instalații, fac ca să difere din punct de vedere dimensional, lucru ce influențează și subansamblele componente ale acestora.

Deoarece instalațiile de ridicat au deschideri de coa (8 ... 40) m problema tipizării construcțiilor metalice a fost îngreunată de faptul că, pentru aceleași sarcini de ridicare, din regimuri de lucru diferite și chiar moduri de lucru diferite, construcțiile metalice variază ca dimensiune. De exemplu, pentru aceeași sarcină de ridicare și aceeași deschidere, construcțiile metalice pentru podurile rulante cu traversă rotitoare, podurile rulante de turnare, diferă față de construcțiile metalice ale podurilor rulante de uz general. Această diferențiere, fiind mult influențată și de regimul de lucru, apar foarte multe variante pentru construcțiile metalice.

Deoarece existența unui mare număr de variante pentru construcția metalică este defavorabilă fabricației în flux, s-a trecut la o tipizare a acesteia, alegându-se un număr de 4 deschideri în gama 8 ... 40 m, pentru care s-au proiectat construcții metalice componente formate din module. Modulizarea construcției metalice a atras după sine crearea unor repere care sînt interschimbabile. Orice deschidere intermediară între aceste game se rezolvă, prin lungirea sau scurtarea unor panouri ale construcțiilor metalice.

Datorită regimurilor de lucru și anumitor comenzi din partea unor beneficiari care impun anumite cote de gabarit la construcții metalice, în multe cazuri nu se pot folosi elementele modulizate. Modificările ce se aduc în acest caz, pot fi, înlocuiri de grosimi de table, modificări dimensionale ale acestora, precum și construcții speciale.

Prin acest sistem s-a îmbunătățit organizarea sectorului de debitare table, folosindu-se cu eficiență planuri de croire, în scopul economisirii de materiale.

Faptul că, în parte, s-au tipizat aceste construcții metalice a creat posibilitatea asamblării și sudării

construcțiilor, la mașini agregat, proiectate și executate în uzină.

Prin sudarea de alăturare a tablelor grinzii principale pe agregatul proiectat în uzină și mecanizarea transportării acestor pereți de lungimi până la 40 m, s-a reușit să se evite deformarea acestor table, care înainte se manipulau cu 2 poduri rulante, dotate cu traverse cu prindere mecanică, care deformau tablele în timpul transportului.

În procesul tehnologic vechi, aceste table care se îndreptau pe mașina de îndreptat tablă, erau deformate prin manipulare, după ce erau alăturate, iar îndreptarea lor în zonele deteriorate se făcea cu ciocanul, neasigurându-se planitatea necesară sudării. Tipizarea acestor construcții metalice, asamblarea și sudarea lor pe agregatul de confecționat chesoane, a făcut ca să se reducă manopera din acest sector, cu circa 30%.

Din punct de vedere organizatoric s-au creat locuri de muncă cu sarcini precise, responsabilitate impusă astfel, înființarea fluxului tehnologic, care înainte prevedea locuri de muncă staționare, s-a proiectat pe tacte de fabricație, fiecare muncitor cunoscându-și atribuțiile precise și răspunzând de calitatea produsului din zona sa de lucru.

Prin intrarea în funcțiune a agregatului de asamblat chesoane se eliberează un spațiu de  $2 \times (30 \times 20) \text{ m} = 1200 \text{ m}^2$ , pe care se fabricau înainte aceste chesoane. Acest spațiu s-a pus la dispoziția altor faze ale execuției podurilor și anume, pentru montarea lor. Agregatul respectiv s-a conceput și realizat în întregime în uzină și va fi descris în continuarea lucrării.

Analizându-se construcțiile metalice ale instalațiilor de ridicat până la 5 tf, s-a constatat că acestea diferă ca soluție constructivă față de cele de peste 5 tf sarcina de ridicare, deoarece acestea sînt echipate cu electropalan, ele fiind de tip monogrindă. În aceste condiții grinda principală poate avea diferite secțiuni, funcție de deschiderea unde se montează monogrinda, cît și de tipul electropalanului ce se utilizează.



S-a făcut o tipizare a grinzilor de capăt de la grinzile principale, în funcție de sarcina de ridicare și deschidere după cum urmează:

- grinda de capăt 3,2 tf (deschideri 11;14;17 m) N102-1.0/2;
- grinda de capăt 5 tf (deschideri 5;8;11;14;17 m) N 102-1.0/2;
- grinda de capăt 1 tf (deschideri 14; 17 m) N 102-3.0/2;
- grinda de capăt 2 tf (deschideri 14; 17 m) N 102-3.0/2;
- grinda de capăt 1 tf (deschideri 5;8;11 m) N 102-4.0/2;
- grinda de capăt 2 tf (deschideri 5;8;11 m) N 102-4.0/2.

Trecându-se la analiza soluțiilor grinzilor de capăt s-a constatat că ele variază dimensional în funcție de sarcina de ridicare a instalației de ridicat.

Aceste grinzi de capăt s-au tipizat în varianta sudată pe cheson, sau fixată de cheson prin guruburi de prăsuire, în funcție de parametrii arătați mai sus. Grinzile de capăt de la 5 ... 35 tf sarcină de ridicare, sînt proiectate într-o gamă de 6 tipuri. Tipizarea acestor grinzi de capăt s-a materializat în următoarele subansamble :

- grinda de capăt 5 tf N 5023-1/4 UMT;
- grinda de capăt 5 tf N 5023-2/4 UMT;
- grinda de capăt 5 tf N 5023-3/4 UMT;
- grinda de capăt 12,5 tf N 5043-1/4 UMT;
- grinda de capăt 12,5 tf N 5043-2/4 UMT;
- grinda de capăt 12,5 tf N 5043-3/4 UMT. ...

Prin reproiectarea podurilor tipizate de 5 și 12,5 tf, s-a reușit ca toată gama de deschideri și tipuri de asemenea poduri să fie acoperită de 3 tipuri de grinzi de capăt pentru fiecare tonaj în parte.

Analizînd subansamblul mecanism de translație, se constată că acesta se compune (fig.4.8) din :

- motor electric de acționare;
- frînă cu ridicător de frînă;
- reductor;
- cuplaje (pentru cele cu acționare centrală);
- arbori de translație cu lagăre (pentru cele cu acționare centrală);

- arbori de capăt cu lagăre;
- roți de rulare.

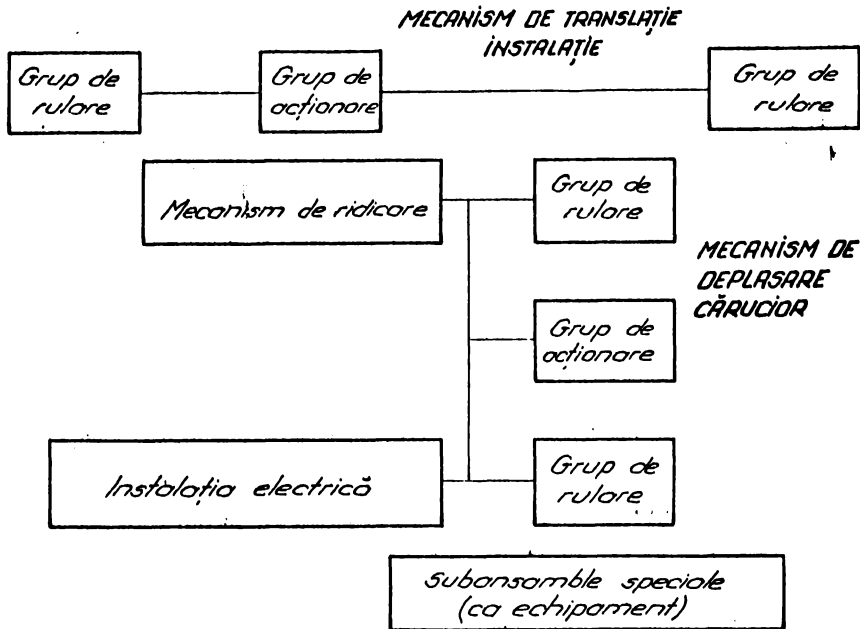


Fig.4.8. Structura mecanismelor.

Ținând cont de faptul că, puterea motorului de antrenare a mecanismului de translație pod, este în limitele 5 ... 23 KW, întregul lanț cinematic al translației arătate mai sus, va varia din punct de vedere dimensional, iar viteza de translație a instalației va avea și ea o influență asupra dimensiunilor componente ale acestui subansamblu. Deoarece acest subansamblu este format din elementele arătate mai sus, se va trece la prezentarea tipodimensiunilor pentru fiecare din ele în parte.

Pentru frâna mecanismului de translație pod, ținând cont de puterea motorului și turația lui s-au ales 7 variante tipizate, conform momentului de frînare (tab.4.5).

Frâne cu saboți.

Tabelul 4.5.

Nr. ort.	Diametrul de lucru (mm)	Nr. desen	Moment de frinare în Kgfm.
1.	∅ 200	N 05.04.00/3	2,5; 4; 5; 6; 8; 10
2.	∅ 200	N 05.01.00/3	12,5; 18; 22,5
3.	∅ 250	N 06.01.00/3	22,5; 25
4.	∅ 320	N 05.02.00/3	25; 30; 40; 45; 50
5.	∅ 320	N 06.03.00/3	30; 40; 45; 50
6.	∅ 400	N 06.04.00/3	69; 75
7.	∅ 400	N 05.03.00/3	75

Aceste variante de frână, atrag după sine și 6 tipuri de ridicătoare electrohidraulice. Gama ridicătoarelor electrohidraulice, cu ajutorul cărora se realizează momentele de frinare, are următoarea componență :

- ridicător de frână electrohidraulic R 12/5-12,5 kgf;
- ridicător de frână electrohidraulic R 20/5-20 kgf;
- ridicător de frână electrohidraulic R 32/5-32 kgf;
- ridicător de frână electrohidraulic R 50/5-50 kgf;
- ridicător de frână electrohidraulic R 80/6-80 kgf;
- ridicător de frână electrohidraulic R 125/6-125 kgf.

Execuția acestor game de frâne, cât și a ridicătoarelor electrohidraulice, a făcut să crească numărul de repere componente, folosite de la un subansamblu la altul creind posibilitatea de execuție a acestora în serie mare. S-a trecut la organizarea unor fluxuri de fabricație pentru semicuplele de frână, pentru ridicătorii electrohidraulici, producându-se în același timp agregate pentru execuția corespunzătoare a acestora.

Deoarece în componența tuturor mecanismelor de translație și ridicare intră și reductoare, s-a trecut la tipizarea acestora. Având în vedere gama de putere pentru care au fost proiectate aceste reductoare, în prima etapă a tipizării s-au proiectat reductoarele a două mari familii : reductoare de translație, reductoare de ridicare.

Din analizele făcute s-a constatat că, unele tipuri de reductoare corespunzătoare în general puterilor mari, se

pot folosi, atât la translație cît și la ridicare, fapt pentru care s-a trecut la proiectarea unor reductoare care pot funcționa atât orizontal cît și vertical.

Deoarece reductoarele sînt caracterizate prin putere, raport de transmitere și mod de funcționare, acestea s-au concentrat într-un număr de 60 de tipuri.

Reductoarele verticale în funcție de distanța dintre axe s-au grupat în 8 categorii, aceste distanțe fiind 180 mm; 280 mm; 340 mm; 355 mm; 377 mm; 450 mm; 465 mm și 525 mm.

Rapoartele de transmisie alese pentru a asigura vitezele de translație sînt: 3,18; 5,00; 5,07; 5,7; 6,25; 6,28; 6,923; 6,95; 7,25; 12,35; 12,76; 13,97; 15,49; 17,8; 18,35; 22,2; 22,5; 23,65; 28,4; 28,7; 35,35; 36,4; 45,8; 46,26; 56,4 și 57,6.

Pornind de la cele arătate mai sus s-au realizat următoarele 34 tipuri de reductoare verticale, care asigură în momentul de față mecanismele de translație pentru toate instalațiile de ridicat în gama 5 ... 100 tf ( tabelul 4.6).

Reductoarele verticale.

Tabelul 4.6.

Nr. crt.	Tipul reductorului	Nr. desen	Raport de transmisie	Nr. de variante.
1.	R.V.180	N 02.09.00/2	3,18; 6,3	3
2.	R.V.280	N 02.01.00/3UMT	5,07; 6,28	2
3.	R.V.340	N 02.08.00/3UMT	9,94; 12,76; 25,44	5
4.	R.V.355	N 02.02.00/3UMT	5,00; 5,7; 6,25; 6,923; 7,25	5
5.	R.V.377	N 02.04.00/3UMT	12,35; 9; 13,97; 17,8; 22,2; 23,65; 28,4; 35,5	8
6.	R.V.450	N 02.03.00/3UMT	6,95	1
7.	R.V.465	N 02.06.00/4UMT	18,35; 22,5; 28,7; 36,4; 46,25; 57,6	6
8.	R.V.525	N 02.07.00/3UMT	45,8; 56,4; 88,2	3
9.	R.V.20	T 932/a-1.1.9.0	-	1

Deoarece atît puterile cît și vitezele de ridicare sînt diferite față de cele ale mecanismelor de translație, reductoarele care intră în componența acestora au următoarele distanțe între axe: 525 mm; 590 mm; 615 mm; 726 mm; 745 mm; 888 mm și 963 mm.

Rapoartele de transmisie ale reductoarelor de ridicare, care să satisfacă vitezele necesare au fost alese la valorile: 23,02; 24,95; 25,4; 28,7; 32,1; 35,5; 39,3; 39,54; 45,8; 48,6; 54,8; 62,40; 77,9; 88,3; 92,6; 97,6; 101 și 140.

Funcție de distanța dintre axe și de rapoartele de transmisie de mai sus s-au proiectat următoarele reductoare tipizate (tabelul 4.7).

Reductoare orizontale.

Tabelul 4.7.

Nr. ort. reductorului	Tipul reductorului	Nr. desen	Raport transmisie	Nr. de variante.
1.	R.H. 525	T 622-3.0/1	45,8	1
2.	R.H. 590	N01.01.00/3UMT	35,5; 39,3; 62,45; 62,40; 62; 54,8	7
3.	R.H. 615	N01.04.00/2	23,02; 24,95; 28,7	3
4.	R.H. 726	N01.02.00/3UMT	48,6; 55,0; 77,9; 88,3; 92,6; 97,6	7
5.	R.H. 745	N01.07.00/3UMT	25,4; 32,1	2
6.	R.H. 888	N01.06.00/2	39,54; 49,54	2
7.	R.H. 963	N01.03.00/2	101	1
8.	Reductor melcat	T769/1000/a.2.1.0	-	1

Aceste 60 de variante de reductoare asigură execuția majorității instalațiilor de ridicat de la 5 ... 100 t sarcina de ridicare. De menționat oă aceste 60 tipuri de reductoare, presupun execuția a 10 tipuri de carcasă, angrenajele interioare fiind cele care măresc numărul de tipuri, datorită rapoartelor de transmisie. Roțile și pinioanele care dau valoarea raportului de transmitere s-au dimensionat în așa fel încît ele să poată fi folosite la diferite reductoare, pe diferite trepte.

In cazul acestor reductoare tipizate s-a putut

trece la execuția lor în flux tehnologic, creindu-se astfel serii de fabricație.

Avînd în vedere tipizarea frînelor cu saboți s-a trecut și la tipizarea cuplajelor elastice, care au în componența lor șabtele de frînă pe exteriorul cărora lucrează saboții.

Momentele de frinare variînd cu puterea motorului de acționare a lanțului cinematic impun la cuplajele elastice o variație a diametrelor alezajelor funcție de diametrul arborelui motorului electric cît și cel al diametrelor arborelui reductorului cu care se cuplează acest motor.

Pentru momentul de frinare de 23,5 kgfm, s-au proiectat cuplajele elastice cu diametrul de 200 mm (tabelul 4.8).

Caracteristici ale cuplajelor elastice cu  $d = 200$  mm.

Tabelul 4.8.

tip	diametrul arbore motor (mm)	diametrul arborelui de intrare de la reductor (mm)
N 07.01.00/3	28	28
N 07.11.00/4	28	32
N 07.13.00/2	35	32
N 07.29.00/1	35	38
P 87 R/b-1.8.0	35	42

Pentru momentul de frinare maxim de 46,6 kgfm, s-au proiectat cuplajele elastice cu diametru de 250 mm (tab.4.9).

Caracteristici ale cuplajelor elastice cu  $d = 250$  mm.

Tabelul 4.9.

tip	diametrul arbore motor (mm)	diametrul arborelui de intrare de la reductor (mm)
N 07.23.00/1	25	28
N 07.03.00/2	35	38
N 07.24.00/1	35	42
N 07.25.00/1	35	48
N 07.04.00/3	35	45

Momentul maxim de frinare de 110 kgfm, poate fi realizat cu frână cu diametru de 320 mm (tabelul 4.10).

Caracteristici ale cuplajelor elastice cu  $d = 320$  mm.

Tabelul 4.10.

tip	diametrul arborelui motorului electric (mm)	diametrul arborelui de intrare de la reductor (mm)
N 07.26.00/1	35	42
N 07.27.00/1	35	48
N 07.28.00/1	50	48
N 07.08.00/2	50	60

Pentru realizarea momentului maxim de frinare de 206 kgfm, s-au proiectat cuplajele elastice cu diametrul de 400 mm (tabelul 4.11).

Caracteristici ale cuplajelor elastice cu  $d = 400$  mm.

Tabelul 4.11.

tip	diametrul arborelui motorului electric (mm)	diametrul arborelui de intrare de la reductor (mm)
N 07.32.00/1	50	48
N 07.14.00/2	60	60
N 07.15.00/3	60	80
N 07.10.00/2	50	60

Aceste 20 de tipuri de cuplaje elastice asigură gama de instalații de ridicat de 5 ... 100 tf.

Deoarece momentele maxime transmise de un subsansamblu al mecanismului de translație sînt funcție de puterea motorului electric și de raportul de transmisie al reductorului din lanțul respectiv, au rezultat din calcule o serie de diametre ale arborilor de translație. Impunîndu-se din motive constructive și economice diametrele arborelui de translație, s-a obținut o gamă de rulmenți necesari acestor arbori, pentru care s-a asigurat următoarele lagăre de translație pod

(tabelul 4.12).

Rulmenții corespunzători lagărelor de translație tipizate.

Tabelul 4.12.

Nr. crt.	Denumirea subansamblului	Simbol	Nr. desen
1.	Lagăr translație pod	1213 C	LT 5-0
2.	Lagăr translație pod	1213 I	LT 6-0
3.	Lagăr translație pod	1213 K/H 213	LT 7-0
4.	Lagăr translație pod	1216 C	LT 8-0
5.	Lagăr translație pod	1216 I	LT 9-0
6.	Lagăr translație pod	1216 K/H 216	LT 10-0
7.	Lagăr translație pod	1211 C	LT 2-0
8.	Lagăr translație pod	1211 I	LT 3-0
9.	Lagăr translație pod	1211 K/H 211	LT 4-0
10.	Lagăr translație pod	1218 C	LT 11-0
11.	Lagăr translație pod	1218 I	LT 12-0
12.	Lagăr translație pod	1218 K/H 218	LT 13-0
13.	Lagăr translație pod	BE 12,5-11-0/3	
14.	Lagăr monobloc		D 4.8

Cuplarea a două axe de translație făcându-se cu ajutorul unor cuplaje cu bolțuri sau a unor cuplaje manșon s-a trecut și la tipizarea acestora. Aceste cuplaje dimensionându-se funcție de diametrele arborilor pe care îi cuplează, a rezultat următoarea gamă de cuplaje tipizate (tabelul 4.13).

În lanțul cinematic al mecanismelor de translație, la acționările centrale sînt și arbori de capăt care transmit momentul de rotație de la axa de translație la roata de rulare. Acești arbori de capăt care conțin pinionul de angrenaje cu coroana dințată a roții de rulare, influențează raportul de transmisie a subansamblului deci și viteza de translație. În scopul obținerii unei game cît mai mari de viteze de translație s-au proiectat un număr de 13 arbori de capăt, care pot transmite momente maxime (tabelul 4.14).



Gamă de cuplaje tipizate.

Tabelul 4.13.

Nr. crt.	Denumirea subansamblului	Simbol	Nr. desen
1.	Cuplaj cu bolțuri		CB 1.3.40.40.0
2.	Cuplaj cu bolțuri		CB 1.3.45.45.0
3.	Cuplaj cu bolțuri		CB 1.3.60.45.0
4.	Cuplaj cu bolțuri		CB 1.3.55.55.0
5.	Cuplaj cu bolțuri		CB 2.3.65.65.0
6.	Cuplaj cu bolțuri		CB 2.6.80.65.0
7.	Cuplaj cu bolțuri		CB 2.6.75.75.0
8.	Cuplaj cu bolțuri		CB 3.3.65.45.0
9.	Cuplaj cu manșon	CB 3.3.65.45.0	CMD 7-40.0/UMT
10.	Cuplaj cu manșon	CMD.7.40	CMD 10-55-0/UMT
11.	Cuplaj cu manșon	CMD.13.75	CMD 13-75-0/UMT

Gama arborilor de capăt tipizați.

Tabelul 4.14.

Nr. crt.	Denumirea	Simbol	Nr. desen	Moment de torsiune maximă transmis (kgfm)
1.	Arbore de capăt	50.500/60	N 23-03-00/2	24,7
2.	Arbore de capăt	60.500/60	N 23-04-00/2	27,8
3.	Arbore de capăt	70.500/60	N 23-05-00/2	35,5
4.	Arbore de capăt	60.630/60	N 23-07-00/2	29,9
5.	Arbore de capăt	70.630/60	N 23-08-00/2	35,0
6.	Arbore de capăt	70.710/70	N 23-10-00/2	49,1
7.	Arbore de capăt	60.800/80	N 23-12-00/2	44,1
8.	Arbore de capăt	70.800/80	N 23-13-00/2	52,7
9.	Arbore de capăt	70.900/80	N 23-16-00/2	67
10.	Arbore de capăt	80.900/80	N 23-17-00/1	74,4
11.	Arbore de capăt	60.500/60	N 23-21-00/1	24,8
12.	Arbore de capăt	70.500/60	N 23-22-00/2	35
13.	Arbore de capăt		N 23-01-00/2	25

Deoarece în componența subansamblului mecanism de translație, după cum s-a arătat mai sus, intră și frânela

cu roboți acționați de ridicătoare electrodraulice s-au tipizat și apărătorile de protecție ale acestora (tab. 4.15).

Schema apărătorilor de  
frână tipizate.

Tabelul 4.15.

Nr. crt.	Denumirea subsansamblului	Simbol	Nr. desen
1.	Apărătoare frână	$\emptyset$ 250	N 38-01-00/2
2.	Apărătoare frână	$\emptyset$ 320	N 38-02-00/2
3.	Apărătoare frână	$\emptyset$ 320	N 38-05-00/1
4.	Apărătoare frână	$\emptyset$ 300	N 39-01-00/2
5.	Apărătoare frână	$\emptyset$ 250	N 39-02-00/2
6.	Apărătoare frână	$\emptyset$ 320	N 39-03-00/2
7.	Apărătoare frână	$\emptyset$ 320	N 39-03-00/3
8.	Apărătoare frână	$\emptyset$ 400	N 39-04-00/3

Deoarece diametrele roților de rulare ale instalației sînt în funcție de presiunea pe roți și de viteza de translație a instalației, s-au tipizat 7 diametre de roți de rulare. Aceste roți de rulare ale instalației care sînt unele libere și altele motoare sînt condiționate de linia de rulare pe care se deplasează instalația. Astfel instalația de ridicat de 5 tf montată pe o cale de rulare unde se deplasează un pod cu sarcina de ridicare de 100 tf, va avea roțile de rulare de diametru egal cu al unei instalații de 5 tf, ce funcționează singură pe o cale de rulare, însă lățimea canalului roții va fi mult mai mare decît în cazul funcționării unei singure instalații.

Aceste combinații ale diametrului roții podului de 5 tf pe deschiderea respectivă a halei corespunzătoare lățimii de șină de rulare și faptul că sînt acționate sau libere, au dus la tipizarea unui număr de 35 de roți de rulare (tabelul 4.16).

Datorită faptului că diametrele sînt doar de 4 valori, s-a putut organiza fabricația într-un flux, dispozitivîndu-se găurirea roților pentru capacele de rulmenți cît și pentru alezajele bolțurilor de fixare a coroanei dințate,

Deoarece dimensiunile roților de rulare ale cărucioarelor instalațiilor de ridicat sînt doar funcție de presiunea pe roți, lățimea lor nefiind condiționată de căile de rulare pe care se deplasează instalația, acestea s-au tipizat conform (tab.4.17).

La o nouă tipizare se va alege soluția prin care, roțile de rulare mari de la cărucioare să poată fi folosite ca roți de rulare la podurile de sarcină și deschidere mică.

Tinînd cont de standardizarea ecartamentelor pentru cărucioarele de instalații de ridicat, s-au reprojctat construcțiile metalice tipizate în funcție de domeniul de utilizare al instalației. Reprojctarea acestor construcții metalice pe lîngă avantajele arătate la construcțiile metalice ale podului a determinat și folosirea mai puținor matrițe și poansoane pentru ambutisarea tablelor componente. Tipizarea acestor construcții metalice a făcut posibilă introducerea unor dispozitive care să asigure sudarea în poziție a tuturor elementelor componente. Pînă la această tipizare, sudura se executa fără dispozitive, cu improvizări, cu cusături în planul vertical, fapt care impunea necesitatea îndreptării și redresării șasiurilor cărucioarelor, după execuția sudurilor. În același timp pericolul de accidentare a muncitorilor ce lucrează la aceste șasiuri era foarte mare.

Specific mecanismului de translație cărucior sînt lagărele de colț tipizate în patru mărimi.

Mecanismele de ridicare au în componența lor motoare de acționare a căror putere este între 5 ... 100 Kw, și frînă cu ridicător electrohidraulic, reductor tambur de ridicare mufile ou cîrlig și role egalizatoare.

Gama roților de rulare pod

Tabelul 4.16.

Nr. crt.	Denumirea subansamblului	Simböl	Nr. desen
1.	Roată acționată	NB 320-50	B1-3-0/1
2.	Roată liberă	NB 320-50	B2-3-0/1
3.	Roată acționată	NB 320-50/16	B1-9-0
4.	Roată acționată	NB 320-50/20	BC-12,5-3.0/3
5.	Roată liberă	NB 320-50/20	B2-4-0
6.	Roată acționată	SB 400-60	B1-5-0
7.	Roată liberă	SB 400-60	B2-5-0
8.	Roată acționată	SB 500/60	B1-7-0
9.	Roată liberă	SB 500/60	B2-7-0
10.	Roată lată	R 500/60	P87-R/B-1-3-0
11.	Roată lată	R 500/60	P87-R/b-2-2-0
12.	Roată acționată îngustă	R 500/60	N 17-02-00/1
13.	Roată acționată îngustă	R 500/60	N 18-02-00/1
14.	Roată liberă îngustă	R 500/60	N 19-02-00/1
15.	Roată liberă lată	R 500/60	N 20-02-00/1
16.	Roată acționată îngustă	R 630/60	N 17-03-00/1
17.	Roată acționată lată	R 630/60	N 18-03-00/1
18.	Roată liberă îngustă	R 630/60	N 19-03-00/1
19.	Roată liberă lată	R 630/60	N 20-03-00/1
20.	Roată acționată îngustă	R 710/70	N 17-04-00/2
21.	Roată acționată lată	R 710/70	N 18-04-00/2
22.	Roată liberă îngustă	R 710/70	N 19-04-00/2
23.	Roată liberă lată	R 710/70	N 20-04-00/2
24.	Roată acționată îngustă	R 800/80	N 17-05-00/2
25.	Roată acționată lată	R 800/80	N 18-05-00/2
26.	Roată liberă îngustă	R 800/80	N 19-05-00/2
27.	Roată liberă lată	R 800/80	N 20-05-00/2
28.	Roată acționată îngustă	R 900/80	N 17-06-00/2
29.	Roată acționată lată	R 900/80	N 18-06-00/2
30.	Roată liberă îngustă	R 900/80	N 19-06-00/2
31.	Roată liberă lată	R 900/80	N 20-06-00/2
32.	Roată acționată îngustă	R500/60,70,80	N 17-09-00/1
33.	Roată acționată lată	R500/60,70,80	N 18-09-00/1
34.	Roată liberă îngustă	R500/60,70,80	N 18-09-00/1
35.	Roată liberă lată	R500/60,70,80	N 20-09-00/1

Gama roților de rulare  
cărucior tipizate.

Tabelul 4.17.

Nr. crt.	Denumirea subansamblului	Simbol	Nr. desen
1.	Roată acționată	R 250	N 15-01-00/2
2.	Roată liberă	R 250	N 16-01-00/2
3.	Roată acționată	R 250	D 87-R/a-14-0
4.	Roată acționată	R 320	N 15-04-00/3
5.	Roată liberă	R 320	N 16-04-00/3
6.	Roată acționată	R 400	N 15-05-00/3
7.	Roată liberă	R 400	N 16-05-00/3
8.	Roată acționată	R 500	N 15-06-00/2
9.	Roată liberă	R 500	N 16-06-00/2
10.	Roată acționată	R 500	N 15-06-00/1
11.	Roată liberă	R 500	N 16-06-00/1

Tamburul de sarcină fiind în funcție de sarcină și înălțimea de ridicare, s-a tipizat în 23 de variante (tabelul 4.18).

În funcție de sarcina de ridicare a tamburului s-au tipizat 7 variante de lagăr tambur (tabelul 4.19).

Pentru mufla cu cârlig, care este funcție de sarcina de ridicare și de înălțimea de ridicare, s-au tipizat 9 variante (tabelul 4.20).

Limitatoarele de sarcină pentru instalațiile de ridicat cu sarcina de ridicare de 5 ... 35 tf, au fost tipizate în 9 variante (tabelul 4.21).

Curățitoarele de șină pentru cărucioarele de sarcină s-au proiectat în funcție de diametrul roților de rulare, tipizându-se și executându-se pe loturi centralizate (tabelul 4.22).

Ținând cont de tipul cabinelor de comandă, de modul lor de amplasare cât și de aparatajul electric ce se montează pe instalația de ridicat respectivă, s-au tipizat următoarele tipuri de cabine (tabelul 4.23).

Gama tamburilor de sarcină.

Tabelul 4.18.

Nr. crt.	Denumirea subansamblului	Simbol	Nr. desen
1.	Tambur de sarcină	12.350/1060	N 09-01-00/2
2.	Tambur de sarcină	16.400/1230	N 09-02-0/4 UMT
3.	Tambur de sarcină	17.(18)630/1650	N 09-03-00/2
4.	Tambur de sarcină	22.710/1880	N 09-07-00/3
5.	Tambur de sarcină	15500/1650 S	CG5-9-0/2 UMT
6.	Tambur de sarcină	15500/1650 S	CG5-10-0/2 UMT.
7.	Tambur de sarcină	15500/1650 S	N 09-11-00/2
8.	Tambur de sarcină	15500/1650 S	N 09-12-00/2
9.	Tambur de sarcină	24.630/1940 S	N 09-13-00/1
10.	Tambur de sarcină	24.630/1940 S	N 09-14-00/1
11.	Tambur de sarcină	21.560/1980 S	N 09-15-00/1
12.	Tambur de sarcină	21.560/1980 S	N 09-16-00/1
13.	Tambur de sarcină	15(16).400/1200 S	N 09-18-00/1
14.	Tambur de sarcină	20.500/1330	N 09-22-00/1
15.	Tambur de sarcină	∅ 320	T.622-4-0
16.	Tambur de sarcină	∅ 380	T.623-4-0
17.	Tambur de sarcină	∅ 380	T.624-4-0/1
18.	Tambur de sarcină	∅ 500	T.625-4-0
19.	Tambur de sarcină	12.350/860	P 87-R/a-2-0
20.	Tambur de sarcină	12.350/1680	N 09-17-00/1
21.	Tambur de sarcină	16.560/1650	N 09-19-00/1
22.	Tambur de sarcină	15.400/1200 S	N 09-02-00/3
23.	Tambur		R 12,5-C-8.0

Gama lagărelor tambur

Tabelul 4.19.

Nr. crt.	Denumirea subansamblului	Simbol	Nr. desen
1.	Lagăr tambur	22.218 x 250	N 10-1-0/2 UMT
2.	Lagăr tambur	22.216 x 355	N 10-2-0/2 UMT
3.	Lagăr tambur	22.218 x 400	N 10-3-0/2 UMT
4.	Lagăr tambur		T.622-5.0
5.	Lagăr tambur		T.624-5.0/2
6.	Lagăr tambur		T.625-5-5.0/1
7.	Lagăr tambur	22.216 x 315	N 10-4-0/2 UMT

Gama muflelor cu cârlig.

Tabelul 4.20.

Nr. crt.	Denumirea subansamblului	Nr. desen
1.	Muflă scurtă 5 tf var.I	N 11-09-00/2-b
2.	Muflă scurtă 8 tf var.II	N 11-02-00/2-b
3.	Muflă scurtă 12,5 tf var.I	N 11-10-00/4 UMT
4.	Muflă scurtă 20 tf var.I	N 11-07-00/3
5.	Muflă scurtă 32 tf var.I	N 11-11-00/2b
6.	Muflă scurtă 16 tf var.I,II,III,IV	N 11-15-00/1b
7.	Muflă scurtă 20 tf var.I,II,III,IV	N 11-7-0/3 UMT
8.	Muflă 5 tf	PN 5-1-19.0
9.	Muflă scurtă 12,5 tf	K 12,5-G.10.0

Gama limitatoarelor de sarcină.

Tabelul 4.21.

Nr. crt.	Denumirea subansamblului	Simbol	Nr. desen
1.	Limitator de sarcină	LS 5-4-200-BA	T 1068/a-7.0
2.	Limitator de sarcină	LS 8-4-230-BA	T 1068/a-7.0
3.	Limitator de sarcină	LS 12,5-4-355 BA	T 1068/a-7.0
4.	Limitator de sarcină	LS 20-8-280 B-BA	T 1068/a-7.0
5.	Limitator de sarcină	LS 32-8-400 A BA	T 1068/a-5.0
6.	Limitator de sarcină	LS 16-8-225 BA	T 1068/a-7.0
7.	Limitator de sarcină	LS 20-8-250 BA	T 1068/a-7.0
8.	Limitator de sarcină	LS 15-8-225 BA	T 1068/a-7.0
9.	Limitator de sarcină	LS 5-4-225 BA	T 1068/a-7.0

Gama curățătoarelor de șină.

Tabelul 4.22.

Nr. crt.	Denumirea subansamblului	Simbol	Nr. desen
1.	Curățător șină	R 250	N 34-1-0/2 UMT
2.	Curățător șină	R 320	N 34-02-00/2.
3.	Curățător șină	R 400	N 34-03-00/2
4.	Curățător șină	R 500	N 34-04-00/2
5.	Curățător șină	R 250	K 12,5-G-18-0

Gama cabinelor tipizate.

Tabelul 4.23.

Nr. arb.	Denumirea subansamblului	Nr. desen
1.	Cabină deschisă laterală stînga	N 109-1.0/1
2.	Cabină închisă laterală tip I	N 60-08-00/1
3.	Cabină închisă laterală tip II	N 60-08-00/1
4.	Cabină închisă laterală tip III	N 60-08-00/1
5.	Cabină deschisă laterală	N 60-07-00/1
6.	Cabină închisă laterală stînga var.I	CI 540
7.	Cabină închisă laterală dreapta var.IA	CI 540
8.	Cabină închisă centru ușa stînga var.I	CI 540
9.	Cabină închisă centru ușa dreapta var.IA	CI 540
10.	Cabină închisă izolat termic, lateral stînga var.II	CI 540
11.	Cabină închisă izolat termic, lateral stînga var.II A	CI 540
12.	Cabină închisă izolat termic, centru var.II ușa dreapta	CI 540
13.	Cabină închisă izolat termic, centru var.II A ușa stînga	
14.	Cabină laterală deschisă var.I ușa stînga	N 60-01-00/8
15.	Cabină laterală deschisă var.I A ușa dreapta	N 60-01-00/8
16.	Cabină de centru deschisă	N 60-03-00/3
17.	Cabină de centru închisă	N 60-04-00/3

Conducerea instalațiilor de ridicat se face prin intermediul blocurilor de comandă acționate de macaragiu, din cabină. Deoarece blocurile de comandă sînt în funcție de numărul de aparate care acționează în sistemul electric al instalației, s-au proiectat 8 tipuri de asemenea blocuri (tab.4.24).

S-a făcut o tipizare a dispozitivelor de protecție, proiectîndu-se un număr de 5 ansamble (tab.4.25).

Din punct de vedere al sistemului de alimentare, ținînd cont de faptul că alimentarea căruciorului instalației



Gama blocurilor de comandă.

Tabelul 4.24.

Nr. crt.	Denumirea subansamblului	Nr. desen
1.	Cărucior manual 5 t	MR 242.00
2.	Cărucior manual 8 t	MR 243.00
3.	Cărucior manual 12,5 t	MR 244.00
4.	Cărucior manual 5 t	BC 5-0/2
5.	Roată manevră $\emptyset$ 560	B 5-11/1
6.	Jug cu roți motoare	GRS 5-9.12.0
7.	Jug cu roți motoare	GRS 5-9.12.0/1
8.	Jug cu roți libere	MS 2-0/A
9.	Balancier	MS 3-5.0/A
10.	Balancier	MS 3-4.0/A
11.	Cărucior port cablu	T 820/b-2.0
12.	Bloc comandă	BC-3-0/2
13.	Bloc comandă	BC-3-R-0/2
14.	Bloc comandă	BC-4-0/a
15.	Bloc comandă	BC-4-R-0/2
16.	Bloc comandă	BC-4-I-0/2
17.	Bloc comandă	BC-4-R-0/2
18.	Bloc comandă	BC-J-S-0/1
19.	Bloc comandă	BC-C-S-0/1

Gama balustradelor tipizate.

Tabelul 4.25.

Nr. crt.	Denumirea subansamblului	Nr. desen
1.	Balustradă	G5-GI-23-a/4 UMT-a
2.	Balustradă	K 12,5-G-23-a
3.	Balustradă	C 20-GI-21-a/1 UMT
4.	Balustradă	C 20/5-GI-34-a/3 UMT
5.	Balustradă	C 12,5-GI-24-a/4 UMT

se face cu un cablu flexibil, s-a adoptat soluția de menținere a cablului cu cărucioare port cablu (tab.4.26).

Gama cărucioarelor port cablu.

Tabelul 4.26.

Nr. crt.	Denumirea subansamblului	Nr. desen
1.	Cărucior suspendat pentru cablu	C 112.211
2.	Cărucior suspendat pentru cablu	C 22.22.111.111
3.	Cărucior suspendat pentru cablu	C 22.32.111.111
4.	Cărucior suspendat pentru cablu	C 22.22.1.11

La sistemul de cărucioare adoptându-se port cabluri în funcție de numărul de cabluri ce sînt susținute s-au proiectat 4 tipuri de portoabluri (tab.4.27).

Gama de port cabluri.

Tabelul 4.27.

Nr. crt.	Denumirea subansamblului	Nr. desen
1.	Port oablu	P 112-211
2.	Port oablu	P 22.22.111.111
3.	Port oablu	P 22.32.111.111
4.	Port oablu	P 22.22.1.11

Instalațiile de ridicat se echipează cu dispozitive de protecție care asigură decuplarea circuitelor de forță, în cazul atingerii limitatoarelor de cursă la capătul căii de rulare, sau la locul de întîlnire a două asemenea instalații. Subansamblul declanșator s-a tipizat în 4 variante (tab.4.28).

Gama declanșatoarelor.

Tabelul 4.28.

Nr. crt.	Denumirea subansamblului	Nr. desen
1.	Declanșator	PE 627/a-30.0
2.	Declanșator	C20-GI-22-a/1UMT
3.	Declanșator stînga mai puțin variabilă (A)	T 1202/a-1.0
4.	Declanșator dreapta mai puțin poziția variabilă (A)	T 1202/a-2.0

Tot din gama dispozitivelor de protecție, fac parte și coșurile de vizitare care asigură accesul muncitorului la culegătorii de curent ai instalației. Acești culegători de curent realizează contactul între linia de alimentare existentă pe pereții halei de producție și instalația electrică a produsului. Acest coș de vizitare fiind în funcție doar de locul unde este montat s-a proiectat în două variante (tab.4.29).

Gama coșurilor de vizitare.

Tabelul 4.29.

Nr. crt.	Denumirea subansamblului	Nr. desen
1.	Coș de vizitare	N 57-01/6
2.	Coș de vizitare	N 57-02/2

Accesul la instalația de ridicat se blochează conform normelor ISCIR, printr-un sistem electric care deconectează circuitul de comandă al instalației la accesul pe podul rulant. Acest lucru este necesar în scopul atragerii atenției macaragiului la pătrunderea persoanelor străine pe instalație respectivă. Deoarece acest subansamblu este în funcție de gabaritul necesar trecerii macaragiului sau a lăcătușului de întreținere, s-au tipizat 3 asemenea porțițe prevăzute doar pentru partea instalației unde se asigură accesul (tab.4.30).

Gama porțițelor de balustradă.

Tabelul 4.30.

Nr. crt.	Denumirea subansamblului	Nr. desen
1.	Porțiță balustradă	N 65-01/2
2.	Porțiță balustradă dreapta	N 65-02/1
3.	Porțiță balustradă stînga	N 65-03/1

În funcție de mărimea instalației de ridicat s-au tipizat și limitatoarele de cursă, care se montează pe instalație și limitează deplasarea căruciorului pe aceasta. S-au proiectat două asemenea subansamble :

- Limitator de cursă LCR 250/2-45-82 T 1096/a-20
- Limitator de cursă LCR 250/1-56-82 T 1096/a-2.1

Subansamblele și repererele prezentate mai sus, reprezintă gamele de elemente tipizate, care asigură execuția și montajul instalațiilor de ridicat de la Intreprinderea Mecanică Timișoara.

Asigurându-se un număr mai mare de subansamble tipizate în structura planului unei perioade, s-a putut trece la lănsarea centralizată a acestora în loturi optime [72], [78], [82], [83]. Avantajele acestui nou sistem sînt cele ale unei producții de serie, față de o producție de unicate, din care decurg o serie de avantaje menționate în lucrare.

## CAPITOLUL 5. TEHNICA NOUA IN FABRICATIA MASINILOR DE RIDICAT

Sînt tratate aici, cele mai reprezentative obiective ale acțiunilor întreprinse pentru rezolvarea desideratelor impuse de tehnica nouă. În acest sens sînt expuse probleme legate de:

- 5.1. Procedee tehnologice noi;
  - 5.2. Realizarea de dispozitive, mașini unelte și agregate.
- 5.1. Procedee tehnologice noi.

În tehnica modernă a fabricării prin sudare a elementelor și ansamblurilor mașinilor de ridicat și transportat, procedeele de sudare cu pulbere de fier, procedeul de sudare cu fir cald, sudarea în baie de zgură cu ajustaj fusibil, sudarea în mediu protector de bioxid de carbon și mai ales sudarea automată sub strat de flux, sînt cele mai indicate și eficiente asigurînd productivitatea cea mai ridicată, concomitent cu ridicarea calitativă a operației tehnologice executate [114], [121], [122].

Procedeele de sudură enumerate au fost aplicate în cadrul fluxurilor tehnologice, pe ansamblurile tipice ale mașinilor de ridicat și transportat, asigurîndu-se prin auto-utilizări, dotarea tehnică cu utilitaje și dispozitive necesare.

### 5.1.1. Procedeu de sudare cu pulbere de fier.

Avantajele acestui procedeu de sudare rezidă din posibilitatea folosirii curentilor de sudare de intensitate ridicată, a vitezelor de sudare mari, ceea ce duce la obținerea unor cusături cu pînă de mare și de calitate foarte bună.

În literatura de specialitate sînt menționate și multe metode pentru îmbunătățirea fundamentului procedurii de sudare automată sub strat de flux, prin mărirea cantității de metal depus în cusătură. Unele din aceste metode sînt mai

automată sub strat de flux cu introducerea suplimentară în baie de sudură a pulberii de fier. Acesta constă în umplerea cu pulbere de fier a postului de sudare, peste care se aplică stratul de flux (fig.5.1).



Fig.5.1. Instalații de sudare automată sub strat de flux (detaliu).

Cusătura obținută prin procesul de sudare se formează prin topirea sârmei electrod, a pulberii de fier, și parțial a metalului de bază. Aceasta asigură o îmbinare mai facilă a tablilor mai groase de oțel, prin sudare dintr-o singură parte. Adăosul de pulbere de fier a permis ridicarea ran-

damentului de topire în procesul de sudare, prin utilizarea în măsură mai mare a cantității de căldură dată de arc electric.

Calculul randamentului de topire la sudarea cu pulbere de fier s-a făcut pentru grosimi de tablă de 20 mm. Cantitatea de căldură în unitatea de timp necesară pentru topirea metalului de bază, pulberii de fier și a sârmei electrod se calculează cu relația:

$$Q_{t_i} = v_n \cdot A_i \cdot c_i \cdot f_i (\mathcal{T}_{t_i} - \mathcal{T}_0), \quad (5.1)$$

în care:

- $v_n$  - viteza de sudare;
- $\mathcal{T}_{t_i}$  - temperatura de topire = 1535°C;
- $\mathcal{T}_0$  - temperatura metalului ambient = 20°C;
- $f_i$  - secțiunea ce corespunde participării elementelor ce formează baia de topire;
- $c_i$  - căldura specifică elementelor;

$\gamma_i$  - greutatea specifică a elementelor: pentru metal =  $7,81 \text{ kg/dm}^3$ ; pentru pulbere de fier =  $3,5 \text{ kg/dm}^3$ ; pentru sîrmă =  $7,81 \text{ kg/dm}^3$ .

Cantitatea totală de căldură necesară pentru topire, este suma cantităților de căldură necesară pentru topirea metalului de bază, a pulberii de fier și a sîrmei electrod:

$$Q_t = Q_{t_1} + Q_{t_2} + Q_{t_3}, \quad (5.2)$$

în care :

$Q_{t_1}$  = cantitatea de căldură necesară topirii metalului de bază =  $0,26 \times 3 \times 0,11 \times 7,81 \times 1515 = 1015$  cal/s, unde :  $v_s = 0,26 \text{ cm/s}$  = viteza de sudare a tablelor;  $A_i = 3 \text{ cm}$  = secțiunea tablelor;  $C_i = 0,11 \text{ cal/gr}^\circ\text{C}$  = căldura specifică a elementelor de sudat, metal, pulbere și sîrmă;

$Q_{t_2}$  = cantitatea de căldură necesară topirii pulberii de fier =  $0,25 \times 3,66 \times 0,11 \times 3,5 \times 1515 = 505$  cal/s, unde :  $A_i = 3,66 \text{ cm}$  = secțiunea pulberii de fier;

$Q_{t_3}$  = cantitatea de căldură necesară topirii sîrmei de sudură =  $0,26 \times 2,47 \times 0,11 \times 7,81 \times 1515 = 835$  cal/s, unde :  $A_i = 2,47$  = secțiunea sîrmei de sudat.

Cantitatea totală de căldură necesară pentru topire este deci:

$$Q_t = 1015 + 505 + 835 = 2355 \text{ cal/s.}$$

Puterea efectivă utilizată la încălzire este:

$$P = 0,24 \cdot Z \cdot U_a \cdot I_s, \quad (5.3)$$

unde :

$Z = 0,95$  randamentul de sudare automată sub flux iar parametrii de sudare folosiți au fost:

$I_s = 1050 \text{ A}$  = intensitatea curentului de sudare;

$U_a = 35 \text{ V}$  = tensiunea arcului ce se formează la sudarea automată.

Rezultă puterea efectivă utilizată  $P = 8380$  cal/s.  
Randamentul efectiv al topirii metalului devine:

$$T = \frac{Q_t}{P} = \frac{2355}{8380} = 0,281 .$$

Pentru a putea face comparație cu sudura automată sub flux obignuit, fără pulbere de fier, s-a calculat cantitatea de căldură consumată efectiv la acest procedeu:

$$Q_{t_1} = V_s \cdot A_{i_1} \cdot G_{i_1} \cdot \gamma_{i_1} (\bar{v}_{t_1} - \bar{v}_{t_0}) = 202 \text{ cal/s},$$

unde :

$$A_{i_1} = 0,5 = \text{secțiunea metalului de bază și}$$

$$V_s = 0,31 \text{ cm/s} = \text{viteza de sudare automată sub strat de flux.}$$

$$Q_{t_2} = V_s \cdot A_{i_2} \cdot G_{i_2} \cdot \gamma_{i_2} (\bar{v}_{t_1} - \bar{v}_{t_0}) = 1424 \text{ cal/s},$$

unde:

$$A_{i_2} = 3,53 = \text{secțiunea sîrmei de sudat.}$$

Totalul de căldură de topire necesară este :

$$Q_t = Q_{t_1} + Q_{t_2} = 1626 \text{ cal/s.}$$

Căldura efectivă dezvoltată de arc, ținînd cont că se efectuează 4 straturi, va fi:

$$P = 4 \cdot 0,24 \cdot \eta \cdot U_a \cdot I_s = 4 \cdot 0,24 \cdot 0,95 \cdot 36 \cdot 950 = 31190 \text{ cal/s},$$

unde, parametrii folosiți au fost  $I_s = 950$  A = intensitatea curentului de lucru;  $U_a = 36$  V = tensiunea arcului format la sudarea sub flux obignuit.

Rezultă randamentul efectiv de topire:

$$T = \frac{Q_t}{P} = \frac{1626}{31190} = 0,052 .$$

Din calcule se observă o creștere de aproximativ 5,4 ori a randamentului de topire la sudarea cu pulbere de fier, față de sudarea obignuită sub strat de flux.



Făcînd o comparație din punct de vedere economic al procedului de sudare manual, sub strat de flux și sub strat de flux cu adaos de pulbere de fier, pentru o grosime de tablă de 30 mm, întîlnită cel mai frecvent la tamburii de cablu (fig.5.2), rezultă pentru procesul de sudare sub strat de flux cu adaos de pulbere de fier, care se va utiliza la sudarea tamburilor pe generatoare (tab.5.1):

Tabel comparativ al procedurilor de sudare.

Tabelul 5.1.

Procedul de sudare	Costul unui m de cusătură (lei/m)	Costul a 1 m de cusătură, inclusiv remunerarea sudorului. (lei/m)	Productivitate (m/h)
Sudarea manuală (SM)	39,00	58,11	0,367
Sudarea automată sub flux (SAF)	23,53	27,45	9,32
Sudarea automată sub flux cu adaos de pulbere de fier (SAF-P)	21,06	21,80	9,32

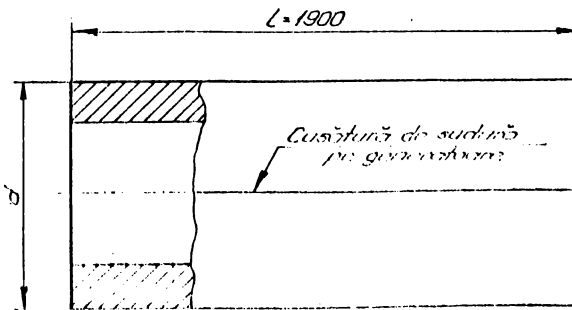


Fig.5.2. Tipul de sudură pe generatoare.

Pentru calcularea eficienței economice se ia un tambur tipic al de dimensiune medie 7000 x 100 x 800, avînd trei cusături pe generatoare  $L = 1900$  mm. Costul unei cusături sudate prin cele trei pro-

cedea (SM, SAF, SAF-P) va fi :

a) cu procedul SM :

$$C_{SM} = 1,9 \text{ m} \cdot 58,11 \text{ lei/m} = 110,4 \text{ lei} ;$$

b) cu procedeul SAF :

$$C_{SAF} = 1,9 \times 27,45 = 52 \text{ lei ;}$$

c) cu procedeul nou SAF-P :

$$C_{SAF-P} = 1,9 \times 21,8 = 41,4 \text{ lei.}$$

Considerind o producție de 1500 tamburi pe an, rezultă, prin introducerea procedeului nou de sudare, folosind și utilaj modern (fig.5.3), o economie de 103.500 lei/an față de sudarea manuală și o economie de 87.600 lei/an, față de sudarea automată sub strat de flux. În plus se asigură realizarea unei producții anuale suplimentare de tamburi [123], [124].

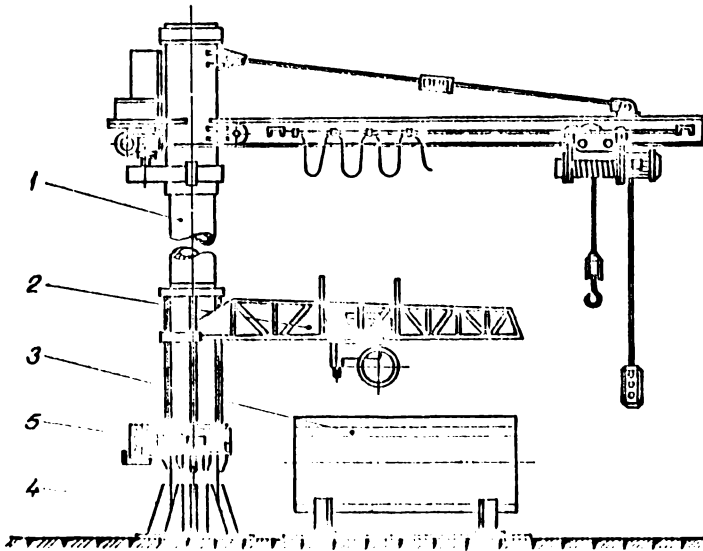


Fig.5.3. Aparatul de sudat tamburi pe generatoare.

### 5.1.2. Procedeul de sudare cu fir cald.

Sudarea cu fir cald constă din depunerea unui metal fusibil prin efect Joule-Lentz. Sudarea cu fir cald necesită un sistem de încălzire, în general un arc electric și un sistem de alimentare cu material de adaos cu sursă de energie proprie, (firul cald).

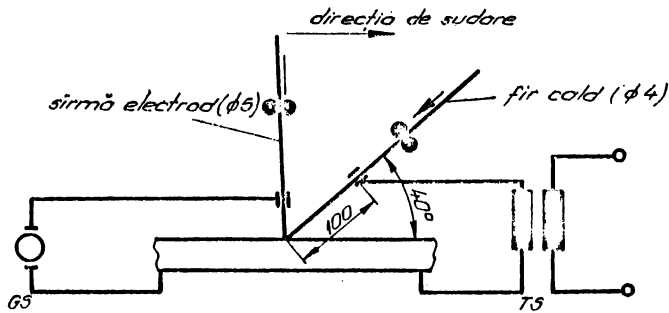


Fig. 5.4. Schema sudării cu fir cald.

Un mai recentă aplicație industrială a procesului de sudare cu fir cald este sudarea sub flux. În (fig. 5.4), este prezentat principiul sudării

sub flux cu fir cald.

În producția Întreprinderii Mecanice Timișoara acest procedeu este aplicat cu bune rezultate la sudurile de jonctare a tamburilor tipizate, deoarece este un procedeu cu productivitate ridicată și este adecvat sudării cusăturilor circulare cu diametre peste 500 mm.

Costul unui metru de cusătură cu grosimea de 30 mm, realizată prin procedeu de sudare sub flux cu fir cald, inclusiv remunerarea sudorului este de 23,35 lei, iar un metru de aceeași grosime prin procedeu manual 58,11 lei și prin sudura automată sub flux în 4 structuri 27,45 lei.

La un tambur TR710-R28 lungimea cusăturii de jonctare, este de 2220 mm. Costul cusăturii de jonctare, pentru un tambur este prin :

- a) procedeu manual :  
 $C_{SM} = 2,22 \times 58,11 = 129 \text{ lei};$
- b) procedeu automat sub flux :  
 $C_{SAP} = 2,22 \times 27,45 = 61 \text{ lei};$
- c) procedeu nou cu fir cald :  
 $C_{FC} = 2,22 \times 23,35 = 51,8 \text{ lei}.$

Economia rezultată pe tambur față de procedeu manual este de 77,2 lei, iar față de procedeu automat sub flux este de 9,2 lei. Considerând producția anuală de 1500 tamburi pe an, economia rezultată prin introducerea sudurii automate

sub flux cu fir cald va fi de 115.800 lei/an, față de sudarea manuală și de 13.800 lei față de sudarea automată sub flux.

Productivitatea procesului de sudare automată sub flux cu fir cald este mărită față de cazul sudării manuale de aproximativ 25 ori și față de sudarea automată sub flux de 5 ori, ceea ce pe lângă economia rezultată, dă posibilitatea realizării unei producții mărite.

### 5.1.3. Sudarea în baie de zgură cu ajutoraj fuzibil.

Sudarea electrică în baie de zgură este un proces la care sursa termică acționează prin efect Joule-Lentz datorită trecerii curentului electric printr-o baie de flux topit ce acoperă baia de metal.

Cantitatea de căldură care se dezvoltă în unitatea de timp în baia topită este:

$$Q = 0,24 \cdot U \cdot I \text{ cal/s}$$

unde :

U - tensiunea între electrod și piesa de sudat (V);

I - curentul de sudare (A).

Cusătura care se formează forțat, avansează prin deplasarea băii metalice de jos în sus. Formarea cusăturii are loc prin limitarea băii în părțile libere ale rostului cu ajutorul unor patine de cupru răcitoare cu apă. În cazul cusăturilor scurte, patinele sînt fixe, la cusăturile lungi ele se deplasează odată cu baia. Schematic procedeul e redat în (fig.5.5).

Temperatura băii de zgură este mai mare decît temperatura de topire a metalului care se sudează încît baia de zgură topește simultan metalul de bază și cel de adaos.

Stratul de zgură topită are rolul de a proteja metalul topit de acțiunea mediului ambiant avînd concomitent și o acțiune metalurgică asupra compoziției chimice a metalului depus. Ajutorajul fuzibil este dispus sub forma unei băi în tot lungul rostului dintre piese, fiind prevăzut cu un canal de ghidare a sîrmei electrod.

Topirea ajutorajului și a sîrmei electrod are loc în

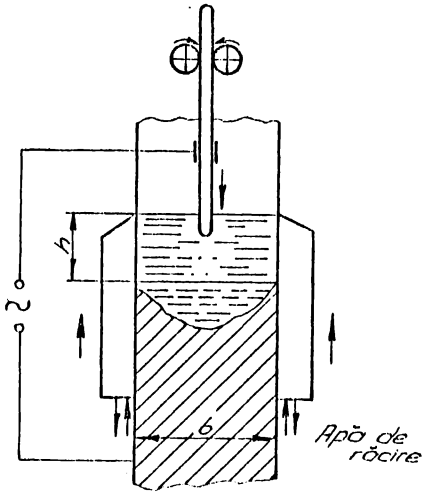


Fig. 5.5. Schemă procedurii de sudare electrică în baie de zgură.

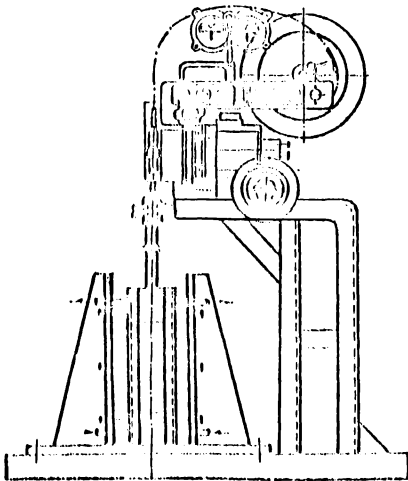


Fig. 5.7. Aparat de sudare în baie de zgură cu ajutorul fusibilului.

și sudată.

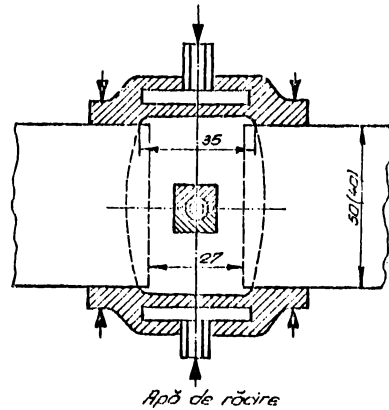


Fig. 5.6. Reprezentarea schematică a formării ouălor în sudare în baie de zgură cu ajutorul fusibilului (secțiune transversală).

baia de zgură în spațiul format de marginile celor două piese de sudat și suprafețele interioare ale plăcilor de cupru (fig. 5.6).

Utilajul de sudare s-a executat prin autoutilare, folosind o instalație de sudare cu arc acoperit prin flux adaptată condițiilor specifice procedurii (fig. 5.7). Aparatul este alimentat de un transformator de sudură monofazat, capabil să dețină un curent  $I_{II} = 1000$  A. Un pol al curentului este legat prin intermediul unei piese de contact la electrod, celălalt pol fiind legat la piesa ce urmează a

Datorită caracterului la început tranzitor al procesului de sudare, regimul se stabilizează cu aceeași întârziere. De asemenea la încheierea cusăturii, contractia de solidificare determină formarea unei rețasuri cu incluziuni de aer. Pentru ca aceste regimuri să se consume în afara cusăturii utile, la partea inferioară respectiv superioară a piesei se sudează provizoriu plăci tehnologice de începere și încheiere, care ulterior să fi îndepărtate prin tăiere cu oxigen (Fig. 5.8).

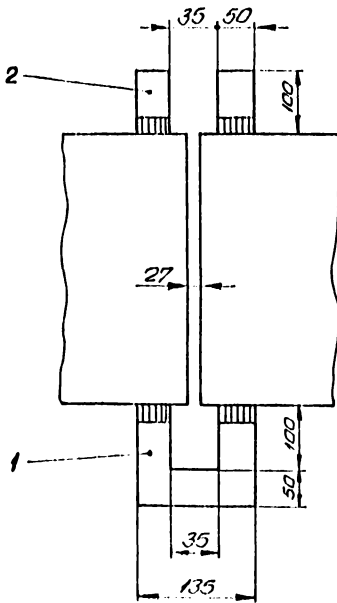


Fig. 5.8. Proiectia pentru sudarea în baie de zgură a unei cusături; 1 - placa tehnologică de începere a cusăturii; 2 - placa tehnologică de încheiere.

Înainte de conectarea curentului de sudare în cavitatea formată se toarnă o cantitate de flux egală aproximativ cu dublul volumului băii de zgură pe care dorim să o obținem. Arcul se amorsează prin conectarea și coborârea sârmei electrod. Căldura arcului format inițial topește fluxul și sârma electrod, baia de zgură va gura arcul, efectul termic în baza căruia se va dezvolta căldura necesară sudării, fiind efectul Joule-Lentz.

În programul de fabricație al Intreprinderii Mecanice Timișoara, sudarea electrică în baie de zgură cu electrod fusibil, se pretează la sudarea coroanelor roților dințate de la reductoarele magnitor de ridicat. O coroană de mărime medie, destul de utilizată are dimensiunile din (Fig. 5.9).

Executarea acestor cusături cap la cap prin sudare manuală cu electrozii înveliți prezintă o serie de avantaje: necesită depunerea de aproximativ 50 - 60 straturi; curățirea de zgură a straturilor, operație pretențioasă; productivitate scăzută;

necesitatea unei preîncălziri la 270°C pentru a evita apariția fisurilor, deoarece aceste coroane sînt executate din oțeluri greu sudabile.

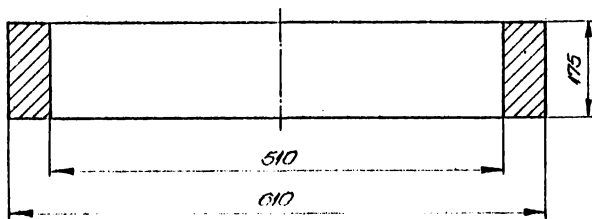


Fig.5.9. Coroană de roată dințată.

Sudarea în baie de zgură are o înaltă productivitate permițînd sudarea unor elemente de grosimi foarte mari. Procedul oferă însă și posibilitatea

unei alegeri convenabile a materialelor de adăos, a cîmii electrod și a juteaj fuzibil de aceeași compoziție cu materialul de bază, asigurînd în asociație cu fluxul o compoziție chimică a cusăturii, apropiată de cea a materialului de bază.

Acest procedeu datorită volumului mare a băii de metal topit asigură o răcire mult mai lentă decît la sudarea în mai multe straturi, preîncălzirea ne mai fiind necesară.

Executarea coroanelor dințate prin forjare liberă, prezintă o productivitate redusă, necesită mîină de lucru calificată, condiții grele de lucru și prelucrări mecanice ulterioare apreciabile. Eficacitatea economică apreciată pe o coroană de tipul celei din (fig.5.9), considerată ca o mîrime medie a coroanelor executate la întreprinderea Mecanică Timișoara este următoarea :

- costul coroanei ca semifabricat obținut prin forjare este de cea 2200 lei (158 kg x 14 lei/kg);

- costul coroanei ca semifabricat obținut prin construcție sudată în baie de zgură cu ajutoaj fuzibil: material brut (inclusiv plăcile tehnologice): 130 kg x 3,00 lei/kg = 400 lei; manopera + regia secției (150%) = 50 lei. Total: 450 lei costul coroanei sudate.

Eficiența economică a noii tehnologii este de 2200 - 450 = 1750 lei, pe bucată coroană la care se adaugă economiile realizate din reducerea prelucrărilor mecanice ulterioare și creșterea productivității.

#### 5.1.4. Sudarea în mediu protector de bioxid de carbon.

La sudarea în mediu protector de  $\text{CO}_2$ , arcul electric ca sursă termică, se stabilește între capătul unei sârme metalice, metalul de adaos care avansează cu o viteză constantă și piesa de sudat metalul de bază [20], [44]. Protecția arcului și a băii de metal lichid se realizează într-un jet de gaz din bioxid de carbon care se scurge printr-un spațiu inelar concentric cu sârma electrod (fig.5.2).

Sub efectul căldurii dezvoltate în arcul electric sârma electrod se încălzește până la topire, iar în capătul inferior se desprind picăturile de metal lichid.

Procedul de sudare în  $\text{CO}_2$  are o largă aplicabilitate în profilul producției întreprinderii Mecanice Timișoara, ra, dintre care amintim: sudarea șasiurilor de la cârucioare; sudarea diafragmelor de la grinzile principale ale podurilor rulante și monogrinzi; sudarea grinzilor de capăt; sudarea subansamblelor de la macaralele capră, semicapră și speciale.

Pentru calculul eficienței economice se ia un pod de 20 t cu 20 m deschidere: șasiul : timpul de sudare la un șasiu de 20 t este de 2460 min. Se consideră o creștere a productivității de 4 ori:  $2460 : 4 = 615$  min. Rezultă o economie pe șasiu de :  $2460 - 615 = 1845$  min.

La o productivitate de aproximativ 1000 buc. șasie pe an economia va fi:  $1845 \text{ min/buc} \times 1000 \text{ buc/an} = 1845000 \text{ min/an}$ , adică:  $1845000/60 = 30750$  ore/an.

La sudarea diafragmelor: timpul de sudare pentru diafragma la un cheson de 20 t cu 20 m deschidere este aproximativ 1400 min; la o creștere a productivității de 4 ori, rezultă o economie de 1050 min pe grinda principală. La o producție de 2000 grinzi principale pe an economia va fi:  $1050 \text{ min/buc} \times 2000 \text{ buc/an} = 2100000 \text{ min/an}$ , adică:  $2100000/60 = 35000$  ore/an.

La grinda de capăt: timpul de sudare pentru o grindă de capăt, în afara cordoanelor ce se sudează automat sub flux este de 1100 min; la aceeași creștere a productivității de 4 ori, rezultă o economie de 825 min/grindă. La o



producție de 2000 de grinzi de capăt pe an economia va fi :  
 $825 \text{ min/buc} \times 2000 \text{ buc/an} = 1650000 \text{ min/an}$ , adică :  
 $1650000/60 = 27500 \text{ ore/an}$ .

Rezultă o economie anuală prin introducerea sudurii în  $CO_2$  numai la aceste subansamblă ale podului de 93250 ore/an, fibră a se ține seama de economiile realizate prin reducerea materialelor de adaos.

#### 5.1.5. Sudarea automată sub strat de flux.

Pe lângă introducerea unor procedee noi de sudare, se acordă o atenție deosebită extinderii sudurii automate sub strat de flux.

Mecanismele maginilor de ridicat și transportat au o serie de roți dințate cu diametrul relativ mare (până la 300 mm), care se realizează prin sudare, butucul și coroniile roții se fac din oțel carbon de calitate OLC 45, iar discurile, din OL 37 (fig.5.10), în care este redat și aparatul de sudură automată a roților dințate.

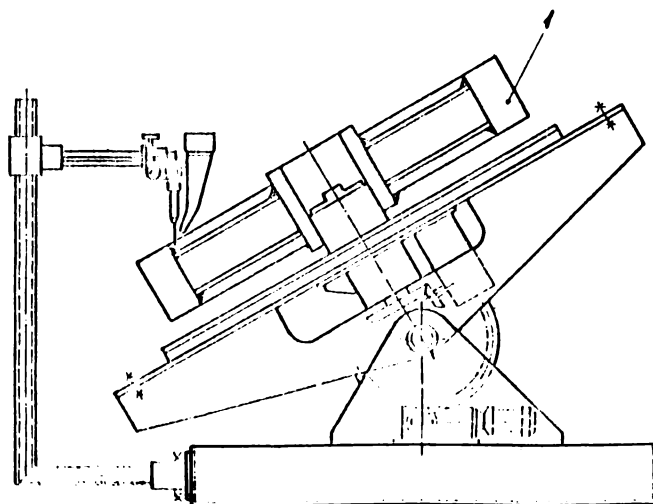


Fig.5.10. Aparat de sudură automată a coroniilor dințate, poziționat pe roți dințate 1.

Oțelul OLC 45 are compoziția chimică și caracteristicile mecanice conform tabelului nr.5.2.

Compoziția chimică a OLC 45.

Tabelul 5.2.

Marca oțelului	C%	Si%	Mn%	S%	P%	$\sigma_r$	$\sigma_c$	$\epsilon_u$	KCU	IIB
OLC 45	0,42- 0,49	0,17- 0,37	0,5- 0,8	max 0,04	max 0,04	65	36	18	6	190-200

Acest oțel se folosește curent la construcția de mașini, deoarece se poate trata termic după necesități și are proprietăți mecanice ridicate. Carbonul din acest oțel, în cantitate relativ mare, îi reduce gradul de sudabilitate. Ținând seama de coeficientul echivalent în carbon care se poate determina cu relația :

$$C_e = C + \frac{M_{Mn} + S_1}{4} = 0,45 + \frac{0,65 + 0,27}{4} = 0,68 \text{ unde}$$

$C_e$  - carbonul echivalent; se observă că depășește mult valoarea 0,45 pînă la care un oțel se consideră bine sudabil.

Efectuîndu-se probe CTS fără preîncălzire și cu preîncălzire, s-au constatat următoarele :

- la proba CTS fără preîncălzire, au fost observate fisuri în craterul sudurii și la rădăcina ei, iar duritatea zonei influențate termic a fost cuprinsă între 350 - 400 HV10;
- la proba CTS cu preîncălzire, nu s-au observat fisuri. La duritatea zonei influențate termic a scăzut, valoarea ei fiind cuprinsă între 260 și 300 HV10.

La sudarea automată energia liniară poate de 1,6 ori mai mult decât la sudarea manuală (22500 J/cm față de 13500 J/cm la sudarea manuală) ceea ce reduce substanțial viteza de răcire și deci și posibilitatea formării structurilor fragile care stau la baza formării fisurilor. Ținând cont și de faptul că sudurile de fixare a discurilor pe coroană și butuc sînt de colț cu grosimi relativ mici, s-a dovedit în cazul executării acestor îmbinări prin procedeul automat sub flux, că nu apar fisuri chiar și fără preîncălzirea pieselor.

Pentru efectuarea mecanizată a acestor suduri s-a constatat că pentru sudarea automată a rețetelor din țesături

(fig.5.10), care să permită aşezarea roţii în poziţie favorabilă sudurii automate sub flux şi rotirea roţii cu o viteză egală cu viteza de sudare.

Astfel locul de lucru pentru sudarea mecanizată roţilor dinţate este, dotat cu următoarele utilaje: dispozitivul de sudare; un semitoroast pentru sudare sub flux; surse de curent pentru sudare.

Pentru estimarea eficienţei economice se consideră o roată dinţată cu diametrul de 600 mm, care pentru sudarea manuală necesită un timp de sudare de 130 min. În cazul sudurii mecanizate sub strat de flux timpul de sudură este de 90 min, rezultă deci o economie de 110 min/roată. Pe lângă aceasta se realizează o cusătură de mai bună calitate decât în cazul sudurii manuale şi se uşurează munca sudorului.

Tot în vederea ridicării randamentului şi a productivităţii muncii, s-a conceput un agregat de sudare automată cu două capete de sudare.

Acordată mării se utilizează la executarea sudurii. For de colţ de la grinzile principale ale podurilor rulante. Ea poate fi deservită de un singur om şi efectuează două cusături simultan, reducând la jumătate timpul de sudură, şi reducând numărul de întreprinderi a chesonului pentru punerea în poziţie de sudare (fig.5.11).

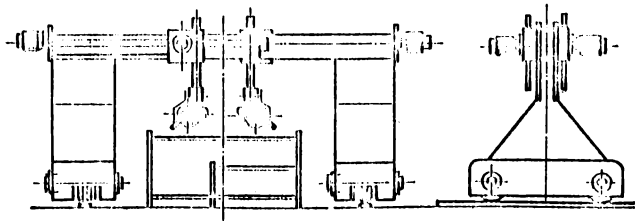


Fig.5.11. Agregat de sudare automată cu două capete de sudare.

Acordată mării se utilizează la executarea sudurii. For de colţ de la grinzile principale ale podurilor rulante. Ea poate fi deservită de un singur om şi efectuează două cusături simultan, reducând la jumătate timpul de sudură, şi reducând numărul de întreprinderi a chesonului pentru punerea în poziţie de sudare (fig.5.11).

5.2. Problema de dispoziție, a gît unelte și agregate.

În fabricația uneltelor de ridicat a tencuielii tipului și lămpii

locul mașinilor universale, mașini agregat.

Productivitatea muncii la aceste mașini agregat, este mai mare decât la mașinile universale. Media de calificare a muncitorilor ce deservesc aceste agregate, este mai mică decât în cazul mașinilor universale.

Agregatele au fost concepute și realizate în uzină, și acțiunea de extindere a acestora este în curs de desfășurare.

#### 5.2.1. Agregat de sudat tamburi pe generatoare.

Agregatul de sudat pe generatoare permite sudarea automată sub stăut de flux cu pulbere de fier a tamburilor de cablu în varianta constructivă sudată. Agregatul (fig.5.3), se compune din următoarele ansamble: 1. Coloană de ghidare; 2. Braț suport cu automatul de sudură; 3. Tambur cu pat de cupru; 4. Pat cu role; 5. Tablou de comandă.

Pe brațul suport se află un automat de sudură tip ADG 1000, care efectuează o mișcare de translație, simultan cu operația de sudare. Brațul suport permite ridicarea și coborîrea pe verticală a coloanei, prin intermediul unui sistem acționat cu cremalieră, avînd și posibilitatea executării unei mișcări de rotație la  $360^{\circ}$ , mișcare ce dă posibilitatea efectuării operației de sudare pe circumferința tamburilor ce se execută din două bucăți.

Patul de cupru, are ca scop asigurarea formării rădăcinii cusăturii sudate pe generatoare, și permite o mișcare de ridicare - coborîre printr-un sistem de transmisie prin cremalieră, ceea ce permite sudarea mantalei la diferite diametre ale tamburilor. În interiorul brațului suport, se află plasați pe partea superioară și inferioară cinci cilindri de ridicare cu acționare pneumatică, din care trei, asigură prinderea jetului de cupru la baza gaură și se găsesc plasați pe partea inferioară a brațului, iar ceilalți doi cilindri acționînd în sens opus, asigură echilibrarea brațului.

Patul cu role are rolul de a asigura sprijinul mantalei în vederea sudării și asigurării coezivității mantalei.

După debitarea mantalei și șanfronarea marginilor de sudat la un unghi de  $20 - 25^{\circ}$ , se execută roluirea la diametrul necesar în așa fel încât marginile mantalei să formeze un unghi de  $40 \dots 50^{\circ}$  cu un rost de  $2 \dots 3$  mm, executându-se în continuare punctarea cu cordoane de sudură de  $20 \dots 40$  mm, în maxim  $2 \dots 3$  locuri. Mantaua se montează pe patul cu role în așa fel ca patul de cupru să treacă prin interiorul mantalei. Aceasta se ridică la înălțimea optimă calculată, după care se face comanda de răsucire a patului de cupru cu precizarea acestuia la baza rostului de  $2 \dots 3$  mm și simultan coborârea cilindrului de sprijin.

În momentul în care brațul suport al automatului de sudură se află pe același axă cu axa șanfronului mantalei, se poate începe operația de sudare. Sudarea se execută prin procedeul de sudare automată sub strat de flux cu pulbere de fier cu două posibilități: dintr-o singură trecere sau din mai multe treceri.

La sudarea printr-o singură trecere, șanfronul tamburului se umple cu pulbere de fier, sudarea executându-se cu un regim forțat de parametri de bază:  $I = 950 \dots 1000$  A;  $U = 32 \dots 34$  V; și cu o viteză a sudurii de  $7 \dots 10$  m/h.

La sudarea din mai multe treceri, se necesită asigurarea eficienței sudurii prin sudarea interioară, se obține repetițiunea eficienței prin procedeuul aer - aer până la metalul curat, și apoi se sudază automat sub strat de flux cu un regim cu parametrii  $I = 300 \dots 350$  A;  $U = 26 \dots 30$  V; și viteza sudurii de  $20 - 25$  m/h.

Structurile de sudură următoare se execută cu un regim superior cu parametri de bază  $I = 400 \dots 450$  A;  $U = 32 \dots 36$  V; și  $V = 10 \dots 15$  m/h, reglate în mod automat.

5.2.2. Agregat de sudat flangale de la tamburi, se folosește pentru sudarea flangelor montate în interiorul tamburului de cablu (fig.5.12).

Agregatul (fig.5.13), se compune dintr-un cadru metalic înclinat la un unghi de  $30^{\circ}$ , care permite executarea cordonului de sudură într-o poziție convenabilă prin procedeu-

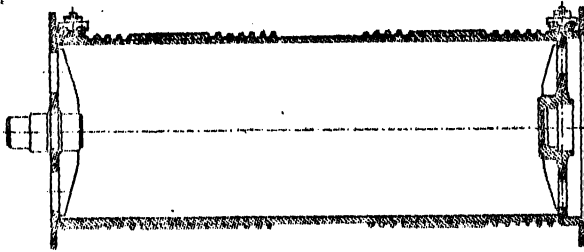


Fig. 5.12. Poziția flanșelor din interiorul tamburului, sudate cu agregatul de sudat.

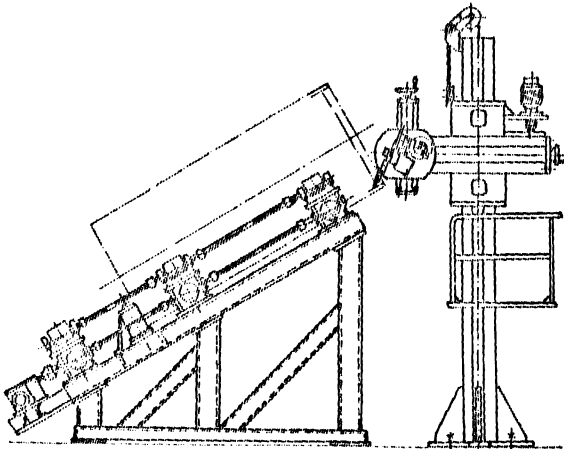


Fig. 5.13. Automatul de sudare a flanșelor de la tambur.

deul în jgheab, cadrul avînd montate patru rînduri de roți dintre care două rînduri sînt motoare (de antrenare). Cele patru rînduri de roți sînt astfel amplasate ca să poată prelua pentru sudare tamburi cu diametre între 350 și 2000 mm. Rolele motoare sînt antrenate de un reductor cu roți dințate schimbabile pentru realizarea unei game mari de viteze, în funcție de grosimea flanșelor, pentru a se realiza parametri constantă de antrenare.

În partea inferioară a dispo-

ziției există o rolă de aprijin, fixată pe un cărucior care se deplasează prin intermediul unui șurub fără finc, în lungimea agregatului, asigurîndu-se în felul acesta posibilitatea de sudare a unei game variate de lungimi de tamburi. Automatul de sudare și cabina pentru sudor sînt fixate pe o coloană, cu posibilitatea de a urca sau coborî în funcție de poziția agregatului de sudare.

5.2.3. Agregatul de sudat cap la cap a tamburilor.

Tamburii de cablu cu o lungime care depășește 2000 mm, se execută din două mantale, fiind necesară sudura cap la cap. Pentru executarea acestei jontări, agregatul de sudat se compune din două dispozitive:

- dispozitivul de sudat tamburi pe generatoare, poziția 1 la care brațul de susținere a automatului de sudat este rabatabil cu  $90^{\circ}$  față de brațul cu suport de cupru, (fig.5.14).

- dispozitivul de rotație a tamburului, poziția 2 format dintr-un tren cu role, din care o parte liberă se poate deplasa în funcție de diametrul tambureilor.

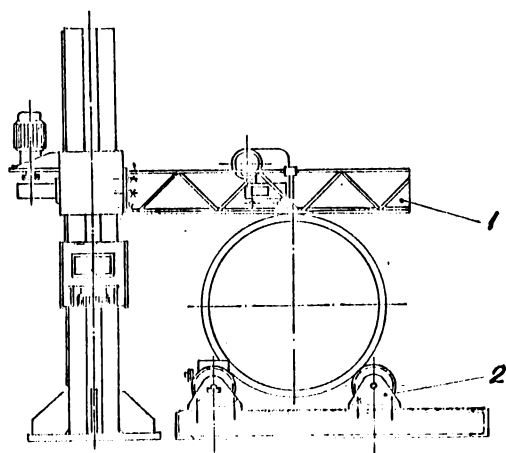


Fig. 5.14. Agregat de sudat cap la cap al tambureilor.

Sistemul de rotație permite realizarea unor viteze diferite de rotație pentru alegerea vitezei optime de sudare, în funcție de diferite parametri variabili ai sudurii.

Agregatul de sudat cap la cap mai permite realizarea sudurii automate sub strat de flux și flangelor aplicat din exterior la tamburii de cablu de construcție

specială.

#### 5.2.4. Agregat de debitat autolat cu 6 scuturi .

Agregatul servește pentru tăierea tablilor în lungime, la anumite dimensiuni, necesare pentru confecționarea inimilor și bălpilor de la grinzile principale și de capăt de la maginile de ridicat și transportat. Prin tăierea simultană cu mai multe scuturi se asigură riguros paralelismul marginilor tablilor tăiate, productivitatea crescând cu 60%. Agregatul (fig.5.15), se compune din următoarele părți principale: calca de rulare, din construcție metalică, a căreia lungimea de 25000 mm și ecartamentul de 3100 mm; mări de tăiere,

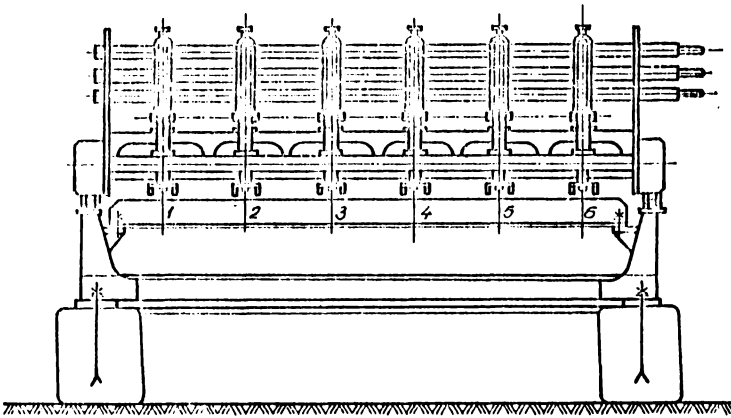


Fig.5.15. Agregat de sudare automată cu 6 arzătoare.

În construcție robotică, printr-un sistem de lănci din fontă, permite generarea a două capete două table lungi de 12000 mm; conducătorul portarilor, se compune dintr-un batiu cu roți la culme, două motoare și două libere, o cutie de viteze care permite realizarea a cinci viteze pentru diferite grosimi de table:

viteză	cu grosime tablă
0,20	25
0,25	20
0,50	15
0,65	10
0,80	5

Supportul arzător pe care sînt montate cele 6 arzătoare, are posibilitatea să se deplaseze prin intermediul unei cremaliere, în diferite poziții bine stabilite în funcție de lățimea de tăiere a tablei, prin deplasarea conducto-

lor de distribuție a oxigenului și a gazului metan. Arzător-

ii sînt fixați pe suportul principal printr-o articulație, iar în partea inferioară se sprijină pe suprafața tablei prin intermediul a două role, putînd astfel prelua eventualele deformații ale tablei. Pe ghetele de rulare sînt fixate dispozitive de ghidare a conducătorului, care permit o deplasare lină și o tăiere calitativă a tablei.

5.2.5. Agregat de sudare automată cu două capete pentru sudarea oțelurilor.



Creșterea numărului de poduri rulante, a impus soluționarea sudării tălpii cu inimile de la grinzile principale, dintr-o singură trecere. Rezolvarea tehnică a acestei probleme s-a realizat cu ajutorul unui agregat care permite simultan sudarea automată sub strat de flux a două cordoane de sudură, fără operațiile de pregătirea chesonului în poziție de jgheab cum se făcea anterior, și eliminând prin aceasta deformările prin grindă datorită încălzirii uniforme pe ambele părți ale chesonului. Agregatul se compune din următoarele subansamble: mecanism de translație; construcție metalică; dispozitiv de susținere a mecanismelor de tractare a sârmei; coloana de susținere a capului de sudare; dispozitiv de reglare și urmărire; capul de sudare (fig.5.11).

Mecanismul de translație realizează deplasarea agregatului de sudat pe lungimea chesonului în timpul sudării și se compune dintr-un grup de antrenare în care se integrează și un variator, pentru realizarea unei game variate de viteze. Grupul de antrenare transmite mișcarea de rotație la două roți de rulare, dispuse de o parte și de cealaltă parte a dispozitivului, celelalte două roți fiind libere.

Construcția metalică de tip portal, suportă: ghidajele de glisare ale dispozitivului de susținere al mecanismului de tractare a sârmei, buncherul de flux și sistemul de aspirație a fluxului surplus, rezultat în urma operației de sudare.

Dispozitivul de susținere al mecanismului de tractare a sârmei, permite prin deplasarea transversală față de axa chesonului sudarea oricărei lățimi de cheson, prin deplasarea concomitentă a bobinei cu sârma de sudare. Coloana de susținere a capului de sudare are rol de a transmite mișcarea de ridicare și coborâre a capului de sudat, comandă primită de la dispozitivul de reglare. Capul de sudare efectuează conducerea sârmei de sudare, asigură contactul electric dintre sîrmă și una din bornele circuitului electric, dirijează fluxul pentru protejarea băii de sudură. Dispozitivul de reglare și urmărire are funcția de a urmări defor-

maștile ce apar pe suprafața inimii chesonului și asigură comanda electrică la cele două motoare pentru comanda mișcării de apropiere, depărtare, coborîre și umare a capului de sudare.

După asamblarea chesonului se execută amplasarea lui în poziție de sudare pe un suport special. Se aduce agregatul într-o astfel de poziție încît oapurile de sudare să atace porțiunea de îmbinare a tălpilor cu inima chesonului, se reglează poziția sîrmei care va face un unghi de  $30 \dots 35^\circ$  față de orizontala inimii, se asigură un debit de flux suficient pentru acoperirea băii și apoi se face comanda începerii operației de sudare. După terminarea părții inferioare, chesonul se întoarce și se execută în același fel și partea superioară.

#### 5.2.6. Agregat de găurit roți de rulare.

În vederea asamblării coroanei dințate și a capacelor de rulment cu roata de rulare, în roata de rulare trebuie executate o serie de alezaje de diferite dimensiuni. Aceste alezaje s-au executat pînă în prezent cu ajutorul mașinilor de găurit radiale, gaură cu gaură. Agregatul de găurit roți de rulare (fig.5.16), execută însă toate găurile de aceeași dimensiune dintr-o singură trecere. Astfel pentru găurirea unei roți de rulare, sînt necesare în prezent numai două treceri de găurire, adică o trecere pentru executarea găurilor de prindere a coroanei pe roată, iar a doua trecere pentru executarea găurilor de prindere a capacelor de rulment de peată. Înainte de utilizarea acestui agregat de găurit, la executarea găurilor la o roată de rulare motoare au fost necesare 18... 24 treceri de găurire. Părțile principale ale acestui agregat sînt: cutiile multiax, în număr de 7. Dimensiunile acestor cutii și numărul de scule este în funcție de dimensiunile roților. Capul de forță cu mecanismul de antrenare al cutiilor multiax, este înzestrat cu un motor electric de 13 KW; deplasarea pe verticală se realizează cu ajutorul unui motor electric de 1,1 KW mecanismul de deplasare al cutiilor multiax este antrenat cu un motor electric de 3 KW,

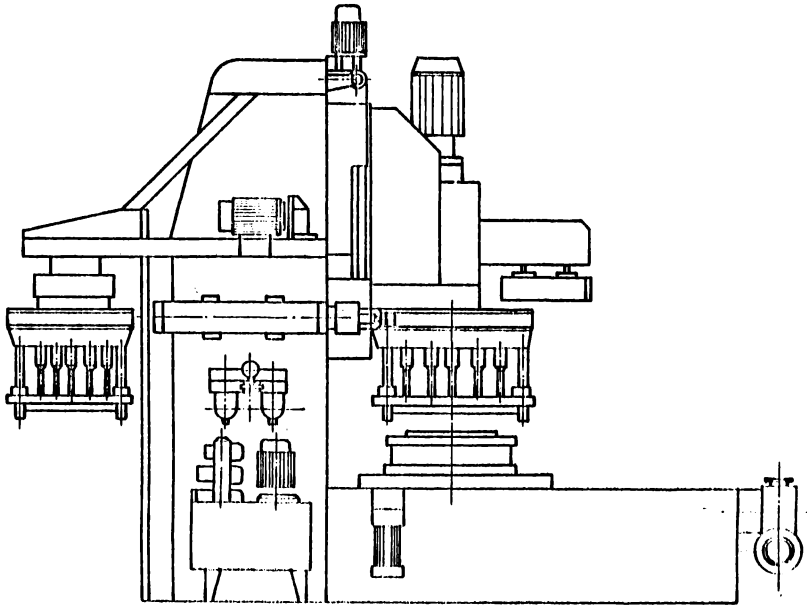


Fig. 5.16. Agregat de găurit roți de  
culare.

asigurându-se astfel, aducerea cutiei multiax în fața mecanismului de încălzire-densificare; mecanismul de încălzire-densificare este un dispozitiv hidraulic, ce scoate cutia multiax din magazia și o fixează de mecanismul de antrenare. După terminarea operațiunii de găurire împinge cutia multiax înapoi în magazie; batul pe care cu ajutorul mecanismului translatează încreștat cu un motor electric de 2,2 kW, se deplasează masa culisantă de agerare; instalația hidraulică e motor electric de 3 kW; instalația de ridicare cu motor de 0,1 kW.

Modul de lucru: masa culisantă de agerare se scoate la extremitatea batiului, se așează roata de culare pe masa cu roata se aduce în poziție de lucru; din magazia de cutii multiax se scoate cutia dorită, cu ajutorul mecanismului de încălzire, care o fixează de mecanismul de antrenare și se execută găurirea. Se ridică scula, se împinge cutia multiax în magazie, se scoate masa culisantă la extremitate

brațului, se desface roata de rulare de masă. Puterea instalată este de 23,1 kW. Dimensiunile de gabarit sînt  $\varnothing 6700 \times 3825$  mm.

#### 5.2.7. Agregat de găurit tamburi AGT 1-15.

Tamburii de ridicare din componența unora din mașinile de ridicat din programul de fabricație al Intreprinderii Mecanice Timișoara, sînt prevăzuți la unul din capete cu 8 alezaje. În acest capăt se montează reductorul, care în acest scop are o flanșă cu un număr corespunzător de alezaje. Pentru realizarea acestor găuri s-a proiectat și realizat agregatul de găurit tamburi AGT 1-15 (fig.5.17). Principalele părți componente ale acestui agregat sînt: cap de forță pentru găurit; cap multiax; cărucior de fixare și divizare (cu mecanism de indexare); reductor de antrenare; instalație pneumatică; instalație de răcoire; batiu.

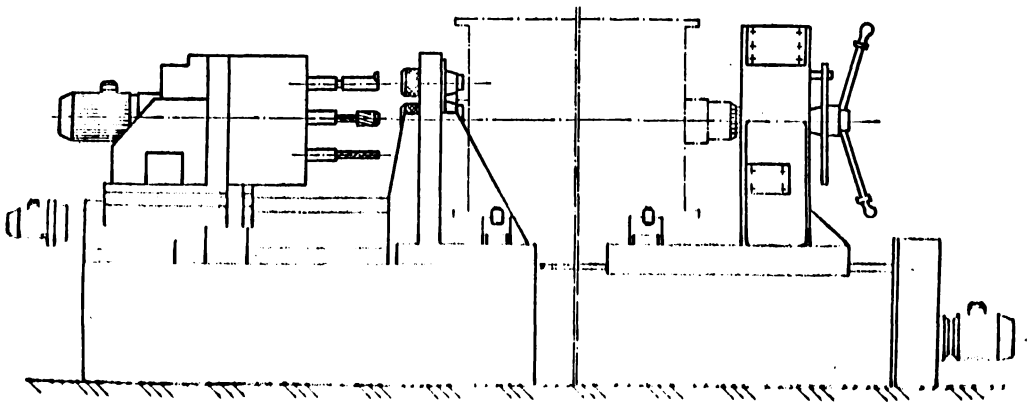


Fig.5.17. Agregat de găurit tamburi.

Caracteristicile tehnice ale AGT 1-15 sînt :

- puterea totală înscrisă: 19 kW;
- sursa de aer: 4 - 6 atm;
- gabaritul tamburului maxim ce se poate produce:
  - lungime : 3360 mm;
  - diametru :  $\varnothing 6700$  mm;

- greutatea maximă a tamburilor ce se pot produce:  
= 3000 kg;
- viteza de ridicare a tamburului: 0,04 m/min;
- mișcarea de avans și retragere rapidă: 4,5 mm/min;
- avansurile tehnologice: 46 respectiv 15 mm/min.

Dispozitivul de indexare este reglat pentru 3 găuri existente, schimbarea numărului de găuri necesită înlocuirea discului de divizare și un reglaj suplimentar. Capul multiax al agregatului poate acoperi 3 dimensiuni de dispunere a celor 3 alezaje.

Operația de găurire propriu-zisă se face pe etape: pregătire, găurire, adâncire (se prevăd și posibilități de alesare). Primul cap de găurit execută o pregătire; mecanismul de indexare pneumatic rotește tamburul; în locul unde s-a executat pregătirea un al doilea cap de găurit execută găurirea; primul cap execută în acest timp o nouă pregătire; din nou este rotit tamburul; primul cap execută o nouă pregătire, capul al doilea execută găurirea în locul unde s-a executat pregătirea iar al treilea cap execută adâncirea, ș.a.m.d.

Prin acest procedeu, rezultă importante economii de timp la găurirea tamburului și a flânsei reductorului, reducându-se manopera cu 40%.

#### 5.2.8. Agregat de perforat MP 200.

Tablele perforate necesare confecționării podestelor podurilor rulante electrice se făceau prin colaborare la întreprinderea "Tehnometal". Aceste colaborări de lungă durată influențau negativ prețul de cost, duceau în unele cazuri și la întârzierea predării produsului.

Agregatul de perforat MP 200 (fig.5.18), este un utilaj de mare randament, putând executa într-o oră 12 ... 15 bucați table perforate cu dimensiuni de 2000 x 1000 mm și cu găuri  $\phi$  20 mm. Cu această cantitate de tablă se pot executa podestele de la 2 poduri rulante. Părțile principale ale mașinii de perforat sînt: corpul mașinii, o construcție solidă; mecanismul de antrenare motor, antrenat de un motor electric de 15 Kw prin curele trapezoidale.

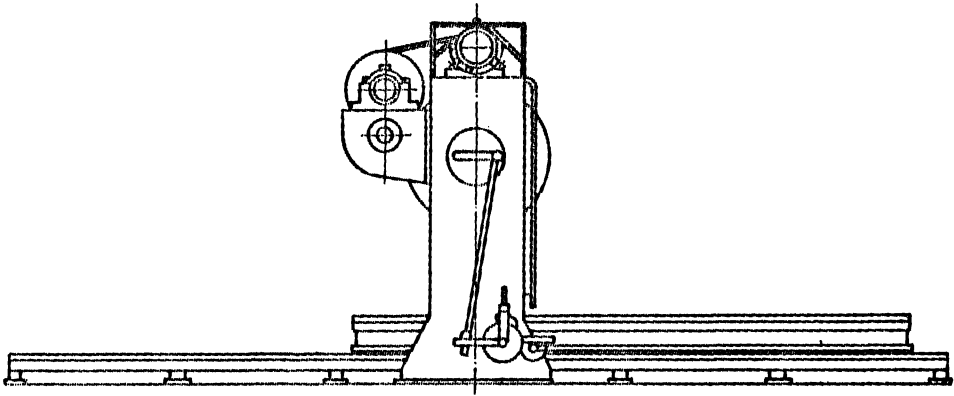


Fig. 5.18. Agregat de perforare.

Mecanismul de antrenare constă dintr-un volant, necesar prelucrării jocurilor și un reductor deschis cu ajutorul căruia se transmite mișcarea de rotație axului principal. Cu ajutorul a două lagăre concenrice și a două carcase sferice, mișcarea de rotație a axului principal este transformată într-o mișcare rectilinie verticală și transmisă travarței. Mișcarea travarței este ghidată. În partea inferioară a travarței este fixată o placă port-sculă. Tot așa o placă port-sculă este fixată și pe masa fixă. Cu ajutorul canalelor practicate în aceste plăci se fixează scula liniară. Printr-un dispozitiv de avans se transmite mișcarea de la mecanismul de antrenare la cărucior care culisează pe ghidaje. Dispozitivul de avans este prevăzut de asemenea și cu un motor electric de 3 Kw, pentru mișcarea rapidă înapoi a căruciorului. De cărucior este prinsă tabla care urmează a fi perforată.

Modul de lucru: se aduce căruciorul în poziția extremă și se fixează tabla; căruciorul avansează în timp ce tabla se ridică; când travarța începe să coboare, mișcarea de avans a căruciorului încetează, se execută o presare (perforare), travarța se ridică, în același timp căruciorul avansează. Acest ciclu se repetă pînă ce toată lungimea tablei a trecut prin sculă.

pentru greutatea ghidaj de  $\varnothing 2 \dots 25$  mm, grosimea

tablei 1 ... 4 mm; dimensiuni: cea 10000 x 2710 x 3371; puterea instalată: 18 Kw; forța de presare: 200 tone.

#### 5.2.9. Agregat de găurit cuplaje AGC 1-30.

Pentru găurirea cuplajelor care se folosesc pentru transmiterea mișcării la poduri rulante și macarale, s-a proiectat agregatul AGC 1-30 (fig.5.19). Prin introducerea acestui agregat, găurile (în număr de 3, 4, 6 sau 8) nu se vor mai executa succesiv ci simultan, de unde vor rezulta economii de timp. Principalele părți componente ale agregatului sînt: cap multiax pentru găurire și lărgire, cap multiax pentru alezare; post de alimentare; masă de indexare; instalație hidrolică; instalație de răcire; batiu.

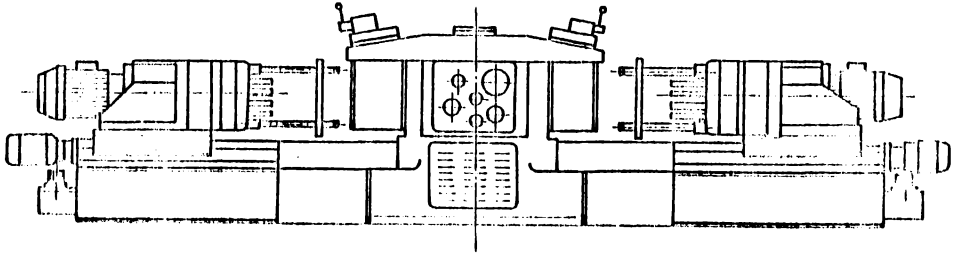


Fig.5.19. Agregat de găurit cuplaje.

Caracteristicile tehnice ale AGC 1-30 sînt: puterea totală instalată: 30,7 kw; avansul rapid: 4,5 m/min; avans tehnologic: 10-250 mm/min; presiunea de lucru a instalației hidrolice: 45 atm; diametrul de diametru a găurilor: (mm): 110, 140; 160; 170 sau 210, începînd cu 36 tipodiametri.

Agregatul are 3 posturi de lucru: postul nr.1 de alimentare și evacuare; postul nr.2 pentru găurire și lărgire; postul nr.3 pentru alezare. La postul nr.1, se fixează cele 3 sentcuplaje (care multe ori pot fi produsele simultane datorită gabaritelor lor). Masa de indexare execută o mișcare de pîrîi la postul nr.2. Aici capul multiax execută găurirea. Se schimbă setul de soule și apoi se execută lărgirea. După execută o nouă mișcare de rotație și piesele care au fost prelucrate la postul nr.2 trece la postul nr.3. Aici se execută alezarea. În același timp la postul nr.2 au ajuns piesele

fixate la postul nr.1 (lotul următor). După prelucrarea, pinolele de la postul nr.3 sînt aduse din nou la postul nr.1 unde se face scotarea din dispozitiv (evacuarea), apoi urmează un nou ciclu. Ciclul de prelucrat este semiautomat. Capetele de prelucrat sînt prevăzute cu gabloane cu buge schimbabile (funcție de diametrul sculei), care asigură precizia de prelucrare. Acționarea mesei indexate este hidraulică, iar comanda se face de la un pupitru central. Comanda capetelor de prelucrat se face de la pupitre individuale, capetele de prelucrat sînt prevăzute cu câte 30 de axe port scule.

Prin utilizarea acestui agregat se realizează o creștere a productivității muncii cu 25%.

5.2.10. Agregat pentru prelucrat carcase reductor Z-582 (fig.5.20).

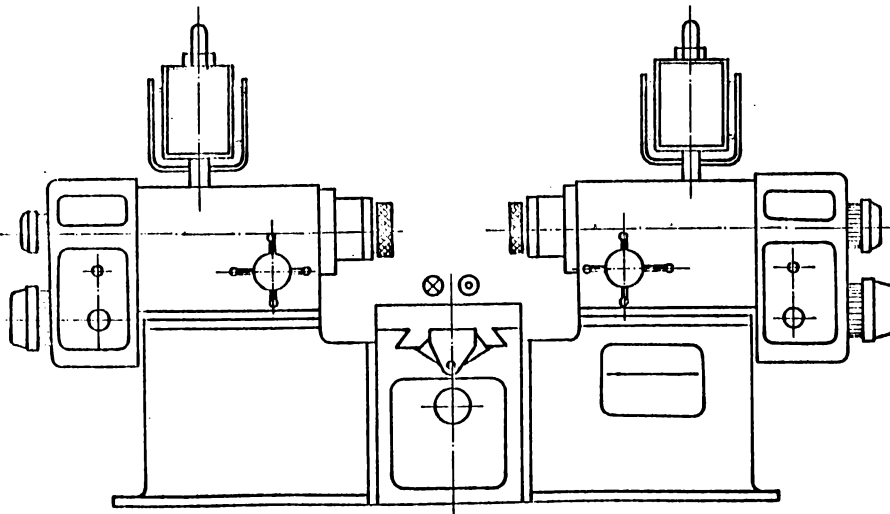


Fig.5.20. Agregat pentru prelucrat carcase reductor.

Compunere: agregatul este compus în principal dintr-un batiu demontabil (3 buc) pe care sînt fixați cei 2 suportii ai pinolelor cu cele două unități pentru turajii și avansuri. Agregatul mai are o masă prevăzută cu canale "T" pentru prinderea carcaselor.



Gabaritul agregatului este 4720 x 2100 x 2000 mm.

Caracteristici: pentru strunjire, agregatul are 12 turații cuprinse între 14 rot/min și 560 rot/min și 3 avansuri: 0,125 mm/rot; 0,225 mm/rot și 0,375 mm/rot. De asemenea dispune de posibilitatea de a se strunji radial, cu același regim. Pentru frezare, masa este prevăzută cu 6 avansuri de lucru în ambele sensuri și avans rapid. Avans rapid au și pinolele. Masa are o riglă gradată pe lungimea de 1150 mm și este prevăzută cu cititor optic. Gabaritul maxim al pieselor ce pot fi prelucrate pe acest agregat este: 1800 x 500 x 600 mm. Înălțimea maximă de la masă la axul pinolelor este 330 mm. Puterea instalată 20 Kw.

Funcționare: după prinderea piesei în dispozitiv se execută fixarea laterală a carcasei reductorului de probă prin comandând rotirea fusurilor principale și avansul masei. După executarea frezării se revine cu avans rapid în poziția inițială sau se rămâne în aceeași poziție și se continuă cu strungirea alazaajelor. La frezare pinolele sunt blocate hidraulic, iar la strunjire masa este blocată hidraulic. Obținerea distanței între axe se face exact ca la Bohrwerk. Strungirea canalelor radiale se face cu ajutorul unui dispozitiv universal.

#### 5.2.11. Agregat de încercat cilindric (fig.5.211).

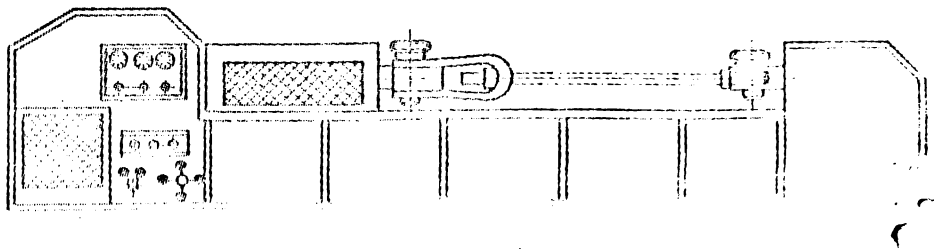


Fig. 5.211. Agregat de încercat cilindric.

Instalația este compusă dintr-un motor electric de mare putere și cilindric de încercat, care este susținut de două suporturi laterale. Motorul este conectat la rețeaua electrică prin intermediul unui transformator de putere.

Prin intermediul unui sistem de transmisii, motorul este conectat la cilindricul de încercat.

ține un dispozitiv de tragere, format dintr-un cilindru hidraulic și un jug care acționează o traversă mobilă pe care se fixează dispozitivele de prindere a cârligelor. Acționarea hidraulică este compusă dintr-un grup electropompă cu motor de 13 Kw și o pompă cu pistonage de tip TGL, avînd un debit de 400 l/min la o presiune maximă de 160 atm.

Forța de tracțiune este reglată printr-o supapă diferențială acționată de presiunea de comandă pe care o dă o pompă cu roți dințate pe aceeași direcție cu axul de antrenare al pompei mari.

Comanda mașinii se face de la o manetă amplasată pe batiu și de la un panou de comandă.

Caracteristicile tehnice ale instalației sînt: forța de tracțiune 300 tf; cursa 400 mm. Dimensiuni de gabarit: lungimea 7350 mm; lățimea 1500 mm; înălțimea 1750 mm; greutatea proprie 28,6 t; puterea instalată 13 Kw; presiunea maximă de lucru 160 kgf/cm<sup>2</sup>; debitul pompei 400 l/min.

Modul de lucru: se fixează cârligul în dispozitivele auxiliare ale mașinii; se marchează pe tije și pe ciocul cârligului două puncte, distanța între cele două puncte fiind măsurată; se reglează forța de tracțiune a mașinii; se acționează asupra manetei ținîndu-se cârligul întors timp de 10 minute; se eliberează cârligul și se măsoară deformația apărută între cele două puncte. Această deformație nu poate depăși o anumită valoare stabilită prin standarde.

5.2.12. Agregat de găurit capace și carcase de la ridicătoarele de frîu (fig.5.22).

Agregatul servește găurii capacelor inferioare și superioare, părților frontale ale carcaselor, flangei laterale de borne, la toate tipurile de ridicătoare. Agregatul se compune din: batiu masă; unitate de găurit; dulap electric; și patru capete de găurit multiax specifice.

Batiul agregatului este o construcție turnată iar masa este o construcție sudată. Unitatea de găurit se compune din, șonda pentru avansuri și capul de găurit, care prezintă unitățile de comandă și acționare; motor electric principal;

7,5 kv/1400 rot/min; forța axiale la 45 atm = 3300 kg, la 25 atm = 1900 kg; turația arborelui la ieșire: 140-1300 rot/min (11 trepte); avans de lucru 10-250 mm/min (mecanism continuu); viteză rapid 6 m/min; cursă efectivă 40 mm.

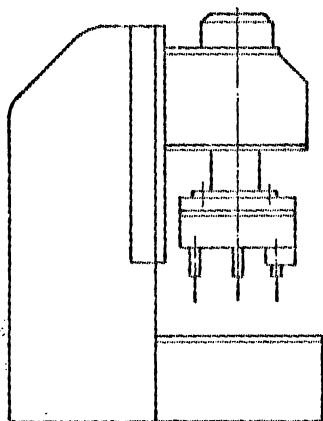


Fig. 5.22. Agregat de găurit capace și carcasa de la ridicătorul de frână.

Agregatul poate lucra în ciclul automat în vederea căruia lucru este prevăzut cu limitator de cursă. Poate fi echipat cu 4 capete de găurit multiax speciale în vederea găuririi capacelor și a caselor ridicătoarelor de frână. Fiecare carcasă și și capetul responsabil este prevăzut cu câte 3 găuri dispuse pe un arc ( $\varnothing 135 \dots \varnothing 190$ ) mm, dispuse simetric, iar pe partea opusă altă 6-uri la repartiția identică cu cea superioară, iar două găuri sunt dispuse într-o parte apropiată de găurile ocolitoare de pe partea

superioară. Pentru acoperirea gamei de 3 carcasi și 6 capete proiectat 3 capete de găurit multiax speciale adaptabile pe cele 4. Pentru găurirea celor 6 găuri de pe fiecare capetă carcascalor este prevăzut un alt cap de găurit multiax cu 6 găuri, care similitiv poate fi adaptat la agregat. Prinderea capetelor de găurit multiax pe unitatea de comandă se face prin intermediul unei plăci întinse în jurul arborelui, ca și a tuturor capetelor de găurit multiax superioare, ajutându-l cu 6 guruburi de prindere. Carcasile și capetele de producere sunt conectate pe dispozitivele comandării prin intermediul agregatului, iar strângerea este asigurată prin intermediul unui sistem de capetele de găurit care prin intermediul coloanelor de ghidare și a unor resorturi, pot să asigure separarea de producție. Apropierea unității de găurit până la planșă, se face cu avans rapid, după care se trece la avansul de lucru efectiv de cursă efectivă.

tehnologic, și după terminare, retragerea rapidă a sculelor; greutatea totală a agregatului este de aproximativ 3000 kg.

## CAPITOLUL 6. ORGANIZAREA LANSĂRII ÎN FABRICATILE A PRĂDUSELOR CU AJUTORUL CALCULATORULUI ELECTRONIC

Necesitatea lansării operative a fabricației, condusă de imperativul eliberării omului de munca de rutină, a impus realizarea "lansării fabricației" urmărindu-se ca scopuri imediate, emiterea cu ajutorul calculatorului electronic a bonurilor de materiale și de manoperă, pentru comenzile intrate ale uzinei.

Lansarea comportă două lucrări: crearea programelor pentru calculator și crearea și actualizarea fișierelor cu baza de date [23], [42], [60], [73].

O problemă importantă ce a stat în atenția noastră a fost cea a codificării. Larga utilizare de subansamble tipizate în cadrul produselor noastre a permis ca prin intermediul codificării să se evidențieze o grupă de subansamble (inclusiv detaliile lor) executate centralizat, pe loturi, indiferent de produsul în care vor fi încorporate.

Un alt domeniu de coduri a fost atribuit reperelor proprii fabricii produs, grupate pe tipuri de produse, ca motoastivitoare, poduri rulante, macarale etc.

O categorie distinctă în cadrul codificării o constituie piesele STAS executate ncentralizat în uzina noastră (reperale STAS de dimensiuni sau calități de material ce nu se pot aproviziona în mod obișnuit și nu sînt necesare în cantități care să justifice lansarea lor pe loturi). Emiterea și evidența codurilor de repere din clasele de mai sus revin, în primul rând, proiecteurilor de produse.

Se menționează că a fost rezervată și o zonă pentru așa numitele coduri de manoperă comună, coduri ce vor fi atribuite și gestionate de către atelierelor de tehnologie. Aceste coduri vor fi purtătoare de informații asupra tuturor operațiilor tehnologice ale mai multor repere asemănătoare, în cazul că la toate aceste repere, tehnologia și normarea sînt identice. Astfel se evită necesitatea întocmirii de către atelierelor de tehnologie a unor fișe tehnologice care să difere numai prin codul reperului la care se referă.

Fișierul care înmagazinează codurile atribuite pieselor executate în uzină și echivalentul codurilor exprimat prin denumirea piesei și numărul de desen, este fișierul "catalog", pentru care validarea datelor provenite de pe fișele întocmite manual, ordonarea, depunerea datelor pe suport magnetic se face prin lanțul de programare "catalog" (fig.6.1).

Lucrarea face apel și la fișierul permanent folosit la evidența contabilă a materialelor, un fișier al magaziiilor care conține codurile tuturor materialelor, semifabricatelor și pieselor finite obținute prin serviciile "Aprovizionare și Colaborări".

Un alt lanț de programare, lanțul "produs" (fig. 6.2), realizează fișierul cu același nume pe baza fișelor întocmite manual de către atelierelor de proiectare produse și eventual completate de către atelierelor de tehnologie. Fișele, "Produs", în cauză conțin o însușire de coduri ale reperelor ce compun ansamblu sau subansamblu tratat, cantitățile în care aceste componente intervin, tipul de organizare, un număr curent de subansamble și un indice de invalidare. S-a prevăzut tipul de organizare 1 pentru subansamblele a căror componentă se indică în fișe separate (lucru reclamat de numărul mare de nivele pe care se descompun produsele și de refolosirea frecventă a aceluiași subansamblu în diferite produse) precum și tipul de organizare 2 pentru subansamblele și reperele lansate controlizat.

Numărul curent al subansamblului servește la

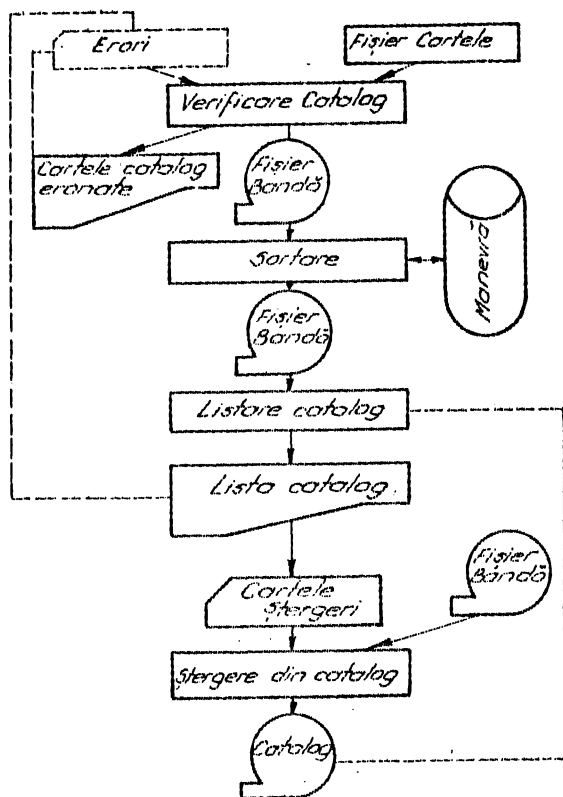


Fig.6.1. Lanțul de programare "Catalog".

rapor, informații ca : denumire, piesă, număr desen, material.

Tratarea informațiilor referitoare la materialul necesar pentru piesele prezentate în uzina noastră precum și la operațiile de prelucrare aferente, se efectuează prin lanțul "Tehnologic" (fig.6.3).

Documentele primare utilizate, fișele tehnologice de format adecvat, se completează de către atelierul de tehnologic.

În acest scop s-a procedat în prealabil la o codificare a operațiilor de producție, a operațiilor tehnologice și

identificarea echipelor ce execută reperul în chestiune. Utilitatea indicelui de invalidare este prezentată în continuare.

Fișierele "Catalog" și "produs" preiau în acest fel, o parte din funcțiile nomenclatorului de piese "clasic".

Avantajul pe care îl prezintă metoda, pentru atelierelor de proiectare este acela că, odată întocmite fișele "Catalog", în fișele "Produs" se va scrie codul pieselor componente, fără a indica la fiecare reperare a aceluiași

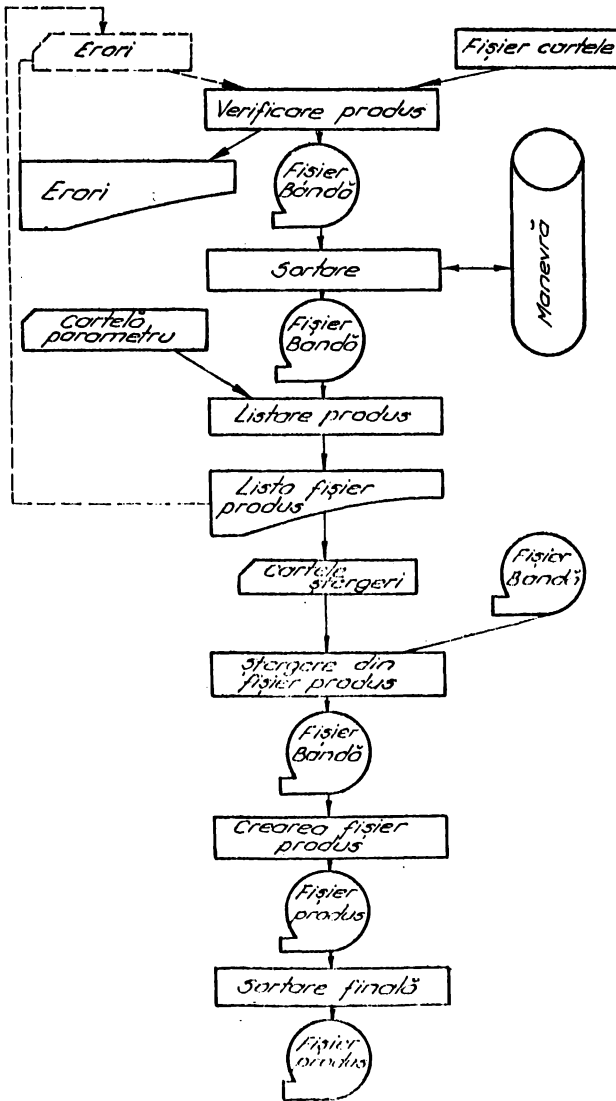


Fig. 6.2. Fluxul de programare "Produs".

gătire, timpul unitar). La nevoie se pot adăuga și alte date sub formă de comentariu.

De exemplu, în Fig. 6.2. fluxul de lucru este:

a locurilor de muncă. Fișele tehnologice conțin următoarele date: codul materialului folosit; dimensiunile lui; codul secției care va primi bonul de material; coeficientul de aprovizionare; eventuale indicații asupra planului de eroare sau a unei tehnologii de grup și în continuare toate informațiile necesare pentru usinarea reperului: date referitoare la tehnologie (codul operației și descrierea ei; indicații asupra operației de control; asupra SDV-urilor folosite; codul secției și al locului de muncă) și data privitoare la normarea operației (categoriile și exemplul de înlocuire, timpul de pregătire).

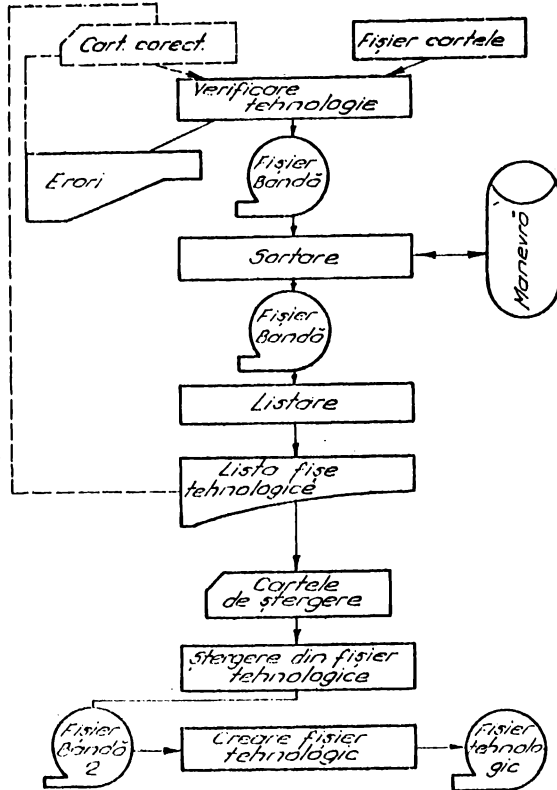


Fig.6.2. Fluxul de programare tehnologică

manual, menționăm faptul că odată ce în fișierul tehnologic s-au introdus informațiile asupra unui reper, obținerea lor se va realiza totdeauna automat, fără a mai fi necesar ca etichetările de tehnologie să multiplice manual fișele tehnologice pre-existente în vederea unor noi lansări.

Următorul lanț al subsistemului (tehnologie produs) (fig.6.4), plecând de la fișierul "Produs" va parcurge fișierul "Catalog", fișierul de magaziu și cel tehnologic, rezultând fișierul

"Tehnologie produs" ce conține informații complete despre reperele, subsamblele și ansamblele ce concurează la realizarea produselor tratate.

Cu această, problema creării bazei de date este rezolvată (sub rezerva necesității actualizării fișierelor, ce poate încetă creșterea și continuă îmbunătățirea produselor).

Pentru lansarea bonurilor de materiale, fișierul "Tehnologie produs" va fi citit de către un program de listare. (fig.6.5), a cărui amorsare se va face printr-o cartelă de comandă echivalentă cu fișa de planificare din sistemul de



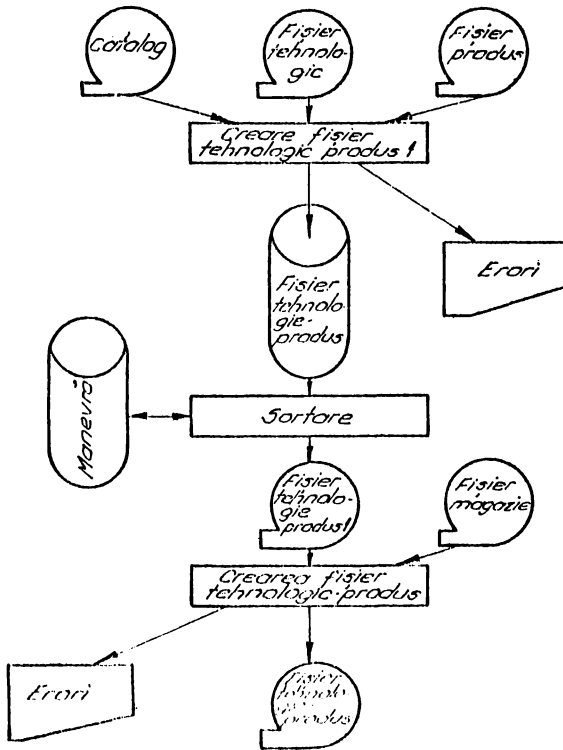


Fig. 6.4. Fluxul de programare Tehnologie-Produs.

se realizează în parte, când pentru o operație se creează în celelalte două mașini.

Bonurile se tipăresc sortate pe secții și pe numărul curent al subansamblului (ce identifică echipa).

Se menționează că, în cazul în care, în componența unui produs se găsesc subansamble lansate centralizat (tip de organizare 2), pentru acestea nu se imprimă bonuri de material decât în cazul că produsul lansat este chiar subansamblul centralizat. În caz contrar, programul de tipărire asigură emiterea unor bonuri pentru ridicarea subansamblului finit dintr-o magazie intermediară a uzinei. Dacă fiind necesar, se vor tipări și bonurile pentru produsele întreprinderii Mecanică Tâmbac.

lucru manual. Astfel la datele asupra materialelor folosite, pe listele tipărite se vor adăuga informațiile : număr de comandă internă; poziția de plan; anul lansării; numărul de bucăți de piese lansate pe comandă.

În funcție de specificul locului de muncă bonurile emise se vor prezenta sub formă de liste unitare - pe același formular - (în cazul materialelor ce compun prima operație în procesul de debitare) sau de bonuri distincte pentru fiecare binoclu pentru fiecare

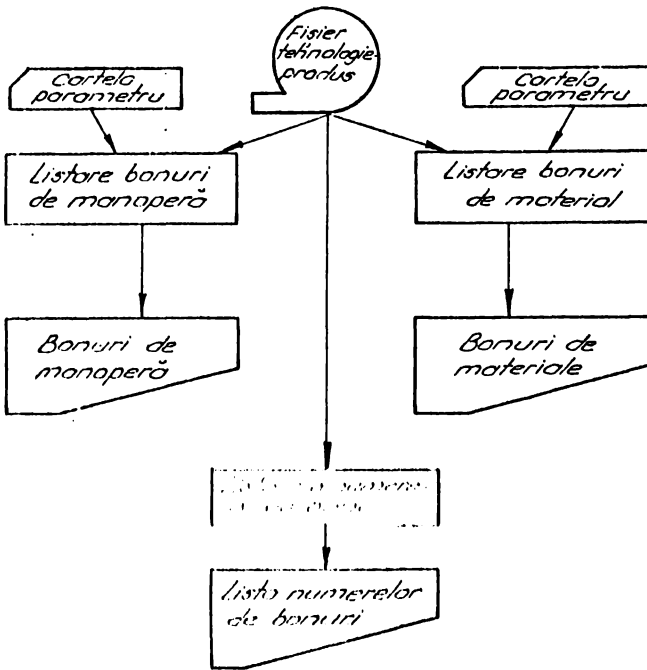


Fig.6.5. Lanțul de programare  
Liste bonuri.

frecvența posibilitate ca în locul produselor prevăzute în proiectele tipizate să se ceară de către beneficiari execuția unor produse cu caracteristici puțin diferite (de exemplu: poduri rulante cu alte denivelări decât cele indicate în proiectele de bază) în timpul produsului sau procedat la atribuirea indicelui de invalidare pentru reparațiile ce sînt

suscetibile de a necesita modificări. În această situație, dacă în cartela parametru de lansare fabricația există mențiunea "invalidare", pentru reparații în cauză nu se va emite bon de material (fig.6.6), urmînd ca aceste bonuri să fie verificate manual de către biroul de lansări. În felul acesta se evită întocmirea și verificarea fișelor pentru unele produse speciale asemănătoare cu produse tipizate dar, care, individual luate, apar rar și nu justifică volumul mare de lucru necesar de crearea unor fișiere permanente.

Tipărirea și imprimarea calculatorului a bonurilor de comandă se efectuează prin alt program și funcție de secție cînd acestea sînt destinate, se obțin fie liste unitare de bonuri și detaliate (pentru etichetele de debitare), fie liste în care numerele de timp sînt totalizate pe fiecare număr curent de subunități, loc de muncă, categorie, tip de produs (pentru metoda de fabricație - montaj - potrivit cu se cîștigă

*****				
* BON DE MATERIALE NR.		8002 *		GRIPA 76
*****		*****		NUC. LANSATE 120V
DENUMIRE PRODUS:		MOTOSTIVUTOR 1,6 TF.		
NR. DESEN PRODUS:		M16-0/76		
DENUMIRE PIESA :		COLIER A=24		
NR. DESEN PIESA:		MOU.13.03.01A		
UZINA:	SECTIA:	SIMBOL CONT:	NR. COMENZII	SIMBOL CONT
03	LM	ANALITIC 500.00,5	1960-15-66	SINETIC 220.00
COD PRODUS:		0000000056000 51	COD PIESA:	
MATERIAL:		SIRMA TARF ZINCATA U2	0000000056050 US	
DIMENSIUNI:			COD MATERIAL:	
			72002872029044 62	
CANTIT. NECES:	U/M	CANTIT. ELIB.	PRET UNITAR	VALOARE (LEI)
9.600	KG.			
DATA:	LANSARE	GESTIONAR	PRIMITOR	
24-09-76				

Fig. 6.6. Bon de material.

ent. Incurtul lui echipa (m. 1) fie bonul de manopara distinct pentru fiecare aspect al op. (fig. 6.6).

Bonul de manopara este un fel de plan de lucru, formă de muncă, unde este cuprins rubricat. Tipul de automatizare bonul de manopara (fig. 6.7), și de material (fig. 6.6), constă într-un număr o anumită muncă al atelierelor de tehnologie și al atelierului de lucrări, al și muncii meștegurilor din atelierul de producție, care primesc fiecare câte o lansare separată cu bonurile de manopara destinate echipelor din subordine. Totalitatea se facilitează și vehicularea pieselor de la un loc de muncă la altul, pe bonuri fiind indicată operația următoare.

Pe viitor, se intenționează ca bonurile de manopara să se utilizeze pentru fiecare comandă în parte, să poată servi la decontarea producției schimbând metode completării și poate la decontarea producției după ce li se aplică numărul de muncă și personalul organismului CTC. Ca dovadă a executării operației ele vor servi la calculul salariului muncitorului ce a efectuat lucrarea. De asemenea, cu ajutorul lor se va putea urmări, prin mijloace automatizate, gradul de realizare a planului de

```

*****
* COD TEH. REPER *          DE NUMIRE REPER *
-----*
*0000000000053085 *JANTA ROTII DREAPTA *
*
*****
* NR. DESEN *CANTITATE*UM * C-DA *PBZ. PLAN* NR.BEN *
-----*
*120=6*2 * 600,000*BUC* 4423 * 15=74 * 750*
*
*****
*NR*COD* UR. *AT*LOC*CT*TIMP* TAMP * BUC. *O/*BUC.*O/*
*OP* OP* SDV * 1* 1 *AP*PREG* UNITAR * BUNE *O*RELE*O*
-----*
* 5*001 * 02*001*2*1*000* 14,000* * * * *
* * * * * * * * * * * * * * * *
* PLAI COPIRI SAU TEHNOLOGIE GRUP *
* DE NUMIRE OPERATIE: AJUSTARI *
*
*
* OPERATIA URETIORARE * NR. *CONTROL: ? *
* OPERATIA URETIORARE * NR. LA *
*
* * * * * * * * * * * * * * * *
* * * * * * * * * * * * * * * *
* * * * * * * * * * * * * * * *
* * * * * * * * * * * * * * * *
* * * * * * * * * * * * * * * *
* * * * * * * * * * * * * * * *
* * * * * * * * * * * * * * * *
* * * * * * * * * * * * * * * *
* * * * * * * * * * * * * * * *
* * * * * * * * * * * * * * * *
* * * * * * * * * * * * * * * *
* * * * * * * * * * * * * * * *
*****

```

Fig.6.7. Bon de manoperă.

producție pe comenzi și produse.

Baza de date folosită în cadrul acestei lucrări se proiectează la multe alte lucrări și interpretări, permițând printre altele corelarea programelor de fabricație cu capacitățile de producție, programarea operativă (ordonanțarea), lotizarea execuției, urmărirea operativă a execuției și raportării, dezvoltând lucrarea pînă la nivelul unui subsistem de conducere operativă a producției (programare, lansare, urmărire).

În același timp aceste date se vor putea folosi și pentru lucrări din alte subsisteme: calculul forței de muncă; stabilirea consumurilor de materiale; elaborarea de nomenclatoare de produse; gestiunea informațiilor tehnologice; ex-tinderea tipizării, etc.

CAPITOLUL 7. CONSIDERAȚII CU PRIVIRE LA DIMENSIO-  
NAREA LOTURILOR OPTIME ALE ELEMENTE-  
LOR, REPERELOR ȘI SUBANSAMBLURILOR TI-  
PIZATE

Mărimea lotului de produse influențează mărimea ciclului de producție, viteza de rotație a mijloacelor circulante și mărimea necesarului acestor mijloace circulante, prețul de cost al produselor, productivitatea muncii și alți indicatori importanți ai activității economice a întreprinderii.

Variația mărimii lotului determină modificarea unor părți din cheltuielile aferente unității de produs. Prin mărimea lotului scad cheltuielile de pregătire - închieri, se îmbunătățește utilizarea utilajului și a forței de muncă, ceea ce duce la creșterea productivității muncii. Totodată are loc o creștere a cheltuielilor legate de imobilizarea mijloacelor circulante, scade viteza de rotație a mijloacelor circulante, ceea ce are repercusiuni asupra productivității muncii sociale. Întâi deci cum îmbunătățirea anumitor indicatori, (preț de cost, productivitatea muncii) reclamă mărimea loturilor, în timp ce îmbunătățirea altor indicatori, scurtarea ciclului de producție, reducerea necesarului de mijloace circulante, accelerarea vitezei de rotație a mijloacelor circulante reclamă micșorarea loturilor.

Mărimea lotului are ca efect așa cum se va vedea mai jos, reducerea prețului de cost, ca urmare a faptului că cheltuielile de pregătire - închieri sînt independente de mărimea lotului, cu cît lotul va fi mai mare, cu cît va fi mai mică ponderea acestor cheltuieli de producție pe aceeași unitate.

Ținînd cont de faptul că lotul de fabricație a unui produs reprezintă cantitatea de obiecte (piese, subas-

sambluri, ansambluri) care se lansează deodată și se fabrică cu un singur consum de timp de pregătire - încheierea lu locurile de muncă, se poate stabili următoarea relație :

$$T_{pf} = t_{fl} + t_{al} + t_{sd} + t_{ru} + t_{ai} \quad (7.1)$$

unde :

- $t_{fl}$  - timp de înregistrare a lansării lotului;
- $t_{al}$  - timp de aprovizionare a locului de muncă cu obiectele muncii, SDV-uri etc;
- $t_{sd}$  - timp de studiere <sup>o citire</sup> de muncitori, a documentației ei tehnice;
- $t_{ru}$  - timp de reglare a utilajului;
- $t_{ai}$  - timp de aducere a locului de muncă la situația inițială și timpul de predare a lucrării.

Dintre toți acești timpi în condițiile întreprinderii Mecanica Timișoara timpul de reglare a utilajului are ponderea maximă în cadrul timpului de pregătire - încheiere prezentat mai sus, mărimea seriei de produse de fabricat nu este stabilită de către întreprindere, ea reprezentând sarcina de producție anuală fixată prin planul de stat în concordanță cu interesele economiei naționale, pe cînd stabilirea mărinii optime a lotului este o sarcină care se rezolvă la nivelul întreprinderii.

Dificultatea stabilirii lotului constă în faptul că există factori care cer ca procesul de producție să aibă loc în loturi cât mai mari în timp ce alți factori recomandă micșorarea lotului. Mărire lotului are ca efect reducerea prețului de cost ca urmare a faptului că, cheltuielile de pregătire - încheiere care sînt independente de mărimea lotului se raportează la o cantitate de produse mai mare. Cu cît va fi mai mic ponderea acestor cheltuieli, cu atît vor fi mai mici cheltuielile de producție pe aceeași unitate.

După cum rezultă din definiția lotului, confecționarea reperelor la fiecare loc de muncă necesită o pregătire preliminară care se concretizează într-un consum muncă (b).

Expresia matematică a acestor cheltuieli pe bucată este :

$$y = \frac{b}{n} \quad (7.2)$$



Reprezentarea grafică a acestei formule este o hiperbolă echilaterală.

Se consideră un repar ce se execută în două loturi diferite  $n_1$  și  $n_2$ . Conform formulei de mai sus, cheltuielile de pregătire - încheiere, care se vor reprezenta pe unitate, vor fi :

$$y_1 = \frac{b}{n_1} ; \quad y_2 = \frac{b}{n_2} \quad (7.3)$$

În cazul cînd  $n_1 < n_2$ . Dacă se va lucra cu loturi  $n_2$  în loc de  $n_1$  se va realiza o economie "c" pe produs:

$$c = b \left( \frac{1}{n_1} - \frac{1}{n_2} \right), \quad (7.4)$$

care la nivelul unei producții anuale "n" va fi :

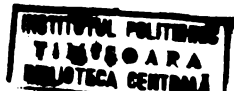
$$B = n \cdot c = n \cdot b \left( \frac{1}{n_1} - \frac{1}{n_2} \right) \quad (7.5)$$

Deci se ar putea că avantajul lucrului pe loturi ar crește pe măsură ce numărul exemplarelor din lot este mai mare.

Mărimea lotului determină însă și durata ciclului de producție care este direct proporțională cu aceasta. Deci, cu cît lotul va fi mai mare cu atît masa mijloacelor circulante immobilizate va fi mai mare. Cu cît viteza de rotație a mijloacelor circulante este mai mare, cu atît întreprinderea va avea nevoie de mai puține mijloace pentru îndeplinirea sarcinilor trasate. Viteza de rotație depinde de durata ciclului de producție și de timpul cît mijloacele circulante se află în stadiul circulației. Se poate spune că există o dublă mărime a mijloacelor circulante immobilizate în producția ne-terminată.

În raport cu mărimea numărului de produse dintr-un lot va exista un volum de producție ne-terminată mai mare și totodată prin creșterea duratei ciclului de producție, timpul în care produsele se vor afla în procesul de producție va fi mai lung.

Expresia analitică a pierderilor din immobilizarea mijloacelor circulante în producția ne-terminată se revine



produs ( $y$ ) este de forma ecuației unei drepte care trece prin origine cu coeficientul unghiular  $a$  :

$$y = a \cdot n . \quad (7.6)$$

Pierderile "u" ce revin de la un lot se pot calcula cu ajutorul relației :

$$u = v \cdot T , \quad (7.7)$$

unde :

v - masa mijloacelor circulante immobilizate;

T - durata medie a immobilizărilor;

u - pierderile suportate de economia națională la un leu, mijloace circulante immobilizate.

Valoarea lui "v" din ecuația de mai sus este :

$$v = n \left( c + \frac{C_p}{2} + b \right) , \quad (7.8)$$

în care :

c - costul obiectului pînă la intrarea lui în fabricație;

$C_p$  - costul prelucrării (salarii directe plus cheltuieli indirecte, exclusiv cheltuielile de pregătire încheiate) în lei pe bucată.

Valoarea lui T este fracțiunea din an care revine în medie la un lot. Pentru stabilirea acestei măriri se poate utiliza relația dintre mărimea lotului "n" și programul anual al reparului "N" :

$$T = \frac{n}{N} . \quad (7.9)$$

Substituind în formula :

$u = v \cdot T$ , valorile lui v și T se obțin :

$$u = n \left( c + \frac{C_p}{2} + b \right) \frac{n}{N} . \quad (7.10)$$

Într-un an executîndu-se un număr de loturi  $n_L = \frac{N}{n}$ , rezultă că pierderea totală determinată de immobilizări va fi :

$$u = n \left( c + \frac{C_p}{2} + b \right) . \quad (7.11)$$

Lucrînd în loturi  $n_1$  și  $n_2$  se vor realiza pierderile



$$U_1 = n_1 \left( c + \frac{c_p}{2} + b \right), \quad (7.12)$$

$$U_2 = n_2 \left( c + \frac{c_p}{2} + b \right). \quad (7.13)$$

În cazul în care  $n_1 < n_2$ , lucrînd cu loturi  $n_2$  în loc de  $n_1$  se va înregistra o pierdere anuală  $\Delta U$  :

$$\Delta U = U_2 - U_1 = (n_2 - n_1) \left( c + \frac{c_p}{2} + b \right). \quad (7.14)$$

În concluzie pentru a putea trece de la loturi " $n_1$ " la loturi " $n_2$ " fără pierderi, trebuie să se îndeplinească următoarea condiție :

$$E \geq \Delta U. \quad (7.15)$$

Un alt factor care determină lucrul pe loturi este necesitatea încălzirii locului de muncă cu mai multe repere, precum și dificultatea tehnică de evidență și urmărirea și executarea sarcinilor în cazul lucrului fără loturi. [59]

Din cele arătate pînă acum se desprinde concluzia potrivit căreia la determinarea mărimumi optime a lotului de produse se observă două tendințe și anume: a) cu cît lotul este mai mare, se reduce proporțional cheltuielile legate de lansarea lotului (pregătire - încheiere) ceea ce se reflectă direct în prețul de cost. Acesta scade și pe această bază se poate spune că este avantajos pentru economia națională ca întreprinderile să-și realizeze sarcinile lor prin lansarea în producție a unor loturi cît mai mari; b) pe de altă parte prin creșterea numărului de piese dintre-un lot apare ca fenomen negativ acela al creșterii imobilizării de mijloace circulante, fapt care duce la concluzia că pentru economia națională ar fi avantajos ca loturile să fie cît mai mici.

Aceste influențe contrare, legate de mărirea sau micșorarea lotului de produse, au determinat în literatura de specialitate, să se poarte discuții ample privind metodologia determinării mărimumi optime a loturilor. Unele acordă prioritate unei formule a cărei aplicare ar duce la obținerea

de rezultate foarte bune, altele susțin că nu există formule universale care să dea un rezultat, valabil pentru toate întreprinderile.

Caracterul multilateral al mărimii optime a lotului nu poate fi îngustat în limitele înguste ale unei formule.

Cu ocazia determinării mărimii optime a lotului, va trebui să se țină seama de particularitățile fiecărei întreprinderi, deosebiri în metoda de producție în domeniul tehnologiei și organizării producției ca :

- planul de producție al întreprinderii, cu sarcinile defalcate pe trimestre, care determină limitele superioare și inferioare ale mărimii lotului;
- tehnologia de fabricație, gradul de automatizare și starea utilajelor;
- calitatea și construcția SDV-urilor, prin intermediul duratei de reglare care limitează inferior, respectiv al durabilității și siguranței în funcționare care limitează superior mărimea lotului;
- organizarea producției în vederea asigurării ritmicității lucrărilor conform termenelor contractuale, care necesită ca raportul dintre cifrele de plan trimestrial sau lunar și mărimea lotului să fie un număr întreg, respectiv obținerea de loturi egale pentru grupe de piese ale aceluiași produs, grupate după complexitate și mărime;
- cantitatea de rebuturi, cunoscută statistic, care determină majorarea mărimii loturilor;
- durata ciclului de fabricare, control și transport și metoda de trecere de la o operație la alta;
- stocurile existente în magazinele de materiale, intermediare și de produse finite;
- operațiile de depozitare disponibile etc.

Diversitatea mare a factorilor menționați și a condițiilor de producție, nu poate fi redată sub forma analitică, printr-o singură formulă de calcul. De aceea, diferențele relații de calcul din literatură se vor utiliza de la caz la caz, iar mărimea lotului se va defini în funcție de condiții-

le concrete tehnice, economice și organizatorice din întreprindere.

S-au transpus grafic, variația cheltuielilor de producție pe bucată în funcție de mărimea lotului conform (fig.7.1).

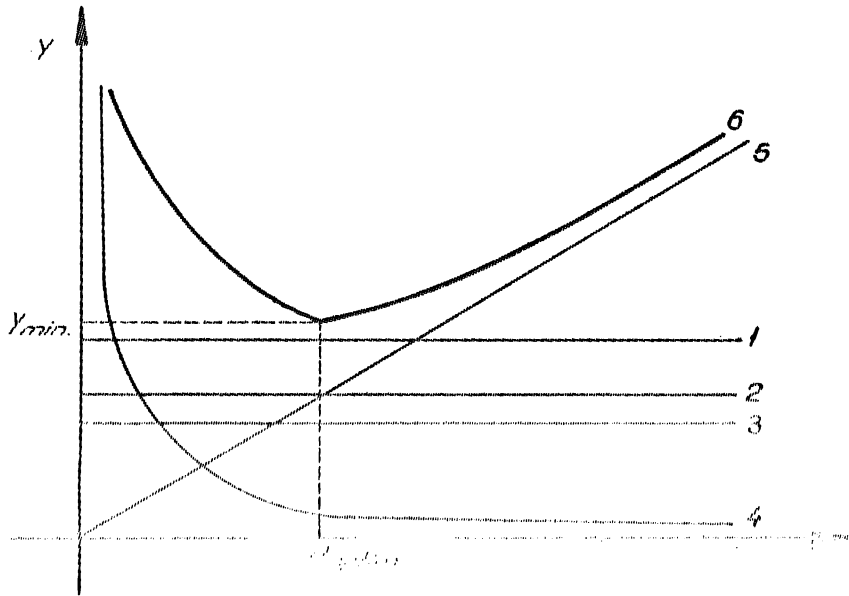


Fig.7.1. Variația cheltuielilor de producție pe bucată, în funcție de mărimea lotului.

În acest grafic, dreapta Nr.1 reprezintă costul materialului pe bucată, care este simbolizată cu  $(cm)$ . Dreapta Nr.2 reprezintă salariul direct pe bucată  $(d)$ . Dreapta Nr.3 reprezintă cheltuielile indirecte (reale) pe bucată exclusiv cheltuielile de pregătire - încheiere pe bucată  $(r)$ . Curba Nr.4 reprezintă cheltuielile de pregătire - încheiere pe bucată  $\frac{b}{n}$ . Dreapta Nr.5 reprezintă cheltuielile de amortizare de închilizarea mijloacelor circulante pe bucată :

$$y = \frac{n \left( c + \frac{cp}{2} \right) + b}{n} \quad (7.10)$$

Curba Nr.6 este o reprezentare care cumulează toate componentele de la 1 pînă la 5. Această rezultată are un minim care prin definiție nu este altceva decît lotul optim.

Deoarece în practica întreprinderilor industriale care au în producția lor mii și zeci de mii de repere, ar fi foarte dificil ca pentru fiecare reper să se întocmească astfel de grafice, se deduce necesitatea stabilirii unei formule care să permită mecanizarea operațiilor de calcul. În acest scop se exprimă analitic funcția "y" :

$$y = Cm + S + r + \frac{b}{n} + \frac{n \left( c + \frac{Cp}{2} \right) + b}{N} . \quad (7.17)$$

Diferențiind această ecuație și egalînd rezultatul cu zero se obține valoarea minimă a cheltuielilor de producție în funcție de "n" :

$$\frac{dy}{dn} = - \frac{b}{n^2} + \frac{c + \frac{Cp}{2}}{N} \quad \text{de unde :}$$

$$n_{\text{optim}} = \frac{b \cdot N}{c + \frac{Cp}{2}} \quad (7.18)$$

În cazul în care pentru unele repere durata ciclului de producție este neglijabilă în raport cu timpul în care piesele se consumă, de exemplu în cazul pieselor mărunte executate pe mașini de mare productivitate (strung, revolver, automat, presă), formula după care se calculează lotul optim va fi :

$$n_{\text{optim}} = \frac{2b \cdot N}{2c + Cp} = \frac{2b \cdot N}{p} , \quad (7.19)$$

în care "p" reprezintă cheltuielile de producție ale unității.

Prețul de cost al unui lot de produse format dintr-un număr de x produse :

$$P(x) = a \cdot x + b \quad (7.20)$$

unde:

- $P_x$  - prețul de cost al lotului  $x$  :
  - $a$  - cheltuielile de producție pentru un produs independent de mărimea lotului;
  - $b$  - cheltuieli legate de lansarea lotului, reglarea, etc;
  - $x$  - număr de produse.
- Prețul de cost pe un produs va fi :

$$P\left(\frac{x}{x}\right) = \frac{a \cdot x}{x} + \frac{b}{x} = a + \frac{b}{x} \quad (7.21)$$

Mijloacele circulante medii necesare pentru un lot se stabilesc prin corectarea cheltuielilor de producție totale cu coeficientul  $K$ , (care este coeficientul de transformare a cheltuielilor medii de producție pentru stabilirea nivelului mediu al normativului mijloacelor circulante, angajate în producția neterminată):

$$P(x) \cdot K = P\left(\frac{x}{x}\right) \cdot x \cdot K \quad (7.22)$$

Pe întreaga perioadă fiind planificate "q" bucăți raportul  $\frac{x}{q}$  reprezintă și fracțiunea perioadei de timp în care mijloacele circulante vor fi immobilizate în producția neterminată. Astfel, dacă perioada considerată este de un an necesarul mediu anual de mijloace circulante pentru un lot format din "x" produse aflate în producție, normativul mediu anual pentru producția neterminată va fi :

$$\begin{aligned} P(x) \cdot K \cdot \frac{x}{q} &= \frac{P(x) \cdot k \cdot x}{q} = \frac{(a \cdot x + b) \cdot K \cdot x}{q} = \\ &= \frac{a \cdot K \cdot x^2 + b \cdot K \cdot x}{q}, \end{aligned} \quad (7.23)$$

sau :

$$\begin{aligned} P\left(\frac{x}{x}\right) \cdot x \cdot K \cdot \frac{x}{q} &= \frac{P\left(\frac{x}{x}\right) \cdot K \cdot x^2}{q} = \frac{\left(a + \frac{b}{x}\right) \cdot K \cdot x^2}{q} = \\ &= \frac{a \cdot K \cdot x^3 + b \cdot K \cdot x^2}{x \cdot q} = \frac{a \cdot K \cdot x^2 + b \cdot K \cdot x}{q} \end{aligned} \quad (7.24)$$

iar mijloacele circulante medii anual pentru un produs din lotul respectiv de  $x$  produse va fi :

$$\frac{a.k.x^2 + b.k.x}{q.x} = \frac{a.k.x + b.k}{q} \quad (7.25)$$

Pierderile pentru economia națională datorită imobilizărilor mijloacelor circulante în producția neterminată se obțin prin înmulțirea valorii medii a mijloacelor circulante necesare cu coeficientul rentabilității "r" (r fiind rata rentabilității calculate pe întreprindere prin raportarea cumulărilor realizate la stocul efectiv mediu al mijloacelor circulante pentru un lot format din "x" produse):

$$\frac{r(a.k.x^2 + b.k.x)}{q.x} = \frac{a.k.r.x^2 + b.k.r.x}{q.x} \quad (7.26)$$

iar pentru o piesă din lotul respectiv de "x" produse,

$$\frac{r}{x} = \frac{a.k.r.x + b.k.r}{q} \quad (7.27)$$

Prețul de cost pentru o piesă din lotul  $x$  produse va fi :

$$P\left(\frac{x}{x}\right) = a + \frac{b}{x} + \frac{a.k.r.x + b.k.r}{q} \quad (7.28)$$

Pentru determinarea mărimii minime a lotului se derivatează această ecuație :

$$P\left(\frac{x}{x}\right) = -\frac{b}{x^2} + \frac{a.k.r}{q} = \frac{a.k.r}{q} - \frac{b}{x^2} \quad (7.29)$$

Considerând:

$$P\left(\frac{x}{x}\right) = 0 \text{ se poate determina mărimea lotului de produse } x \text{ la care } P\left(\frac{x}{x}\right) \text{ va fi minim :}$$

$$\frac{a.k.r}{q} - \frac{b}{x^2} = 0 \quad (7.30)$$

Mărimea lotului de produse :

$$x \text{ optim} = \frac{a.b}{a.k.r} \quad (7.31)$$

În cazul unei întreprinderi cu o producție de serie

mică și mijlocie cum se poate considera producția de element tipizate ale instalațiilor de ridicat, mărimea lotului optim se consideră că poate fi determinată de relația lui Harison derivată din cea demonstrată mai sus :

$$n_{opt} = \frac{2 \times N \times C_{pi}}{T_p \times C_{su}} \quad (7.32)$$

unde :

- $n_{opt}$  - mărimea lotului optim;
- $N$  - producția planificată a se produce;
- $C_{pi}$  - cheltuieli cu pregătirea încheierii pentru lot care se compun din :
  - $C_{pi} = C_{SDV} + C_{mf}$  ;
  - $C_{SDV}$  - cota parte pentru perioada planificată a costurilor SDV-urilor;
  - $C_{mf}$  - costul manoperei de pregătire - încheiere a lotului;
  - $T_p$  - perioada de plan în care se va executa producția planificată;
  - $C_{su}$  - cheltuielile cu stocarea unui obiect în lei/buc. și ( $C_{su}=0,1 \dots 0,3 \text{ } T_{cu}$ );
  - $T_{cu}$  - preț de cost unitar al obiectului în lei/buc.

Deoarece produsele care compun instalațiile de ridicat sînt planificate a fi executate în tot timpul anului, perioada de plan  $T_p$  se consideră 300 zile lucrătoare.

În scopul stabilirii unor formule care să reprezinte o legătură între mărimea lotului optim, mărimea lotului de siguranță și mărimea lotului minim se consideră următoarele :

- perioada de lansare în fabricație a unui lot este aceeași în tot timpul anului și se ține cont de circulația documentelor în cadrul uzinei la lansarea bonurilor de materiale, manoperei la acțiunile de producție, de aprovizionare a materialelor de la stocurile de aprovizionare, de controlul și recepția SDV-urilor pentru lot, precum și mărimea cotei de timp necesare în stabilirea de organizarea a producției la întreprinderea respectivă.

- execuția lotului optim se face pe un grup de mașini și locuri de muncă la care indicele de utilizare este de 93% iar coeficientul de schimb de 2,48;

- fiind vorba de execuția în serie a acestui lot optim în condițiile arătate mai sus și ținând cont de faptul că ultimele operații au o manoperă mult mai mică decât operațiile inițiale și în scopul organizării corespunzătoare a producției, fiecare operație se începe atunci când tot lotul este adus la noul loc de muncă;

- consumul acestor subansamble ale lotului optim începe odată cu terminarea execuției acestuia.

Transpunând cele de mai sus în coordonatele timp și număr de piese, se obține diagrama în fieristău (fig.7.2).

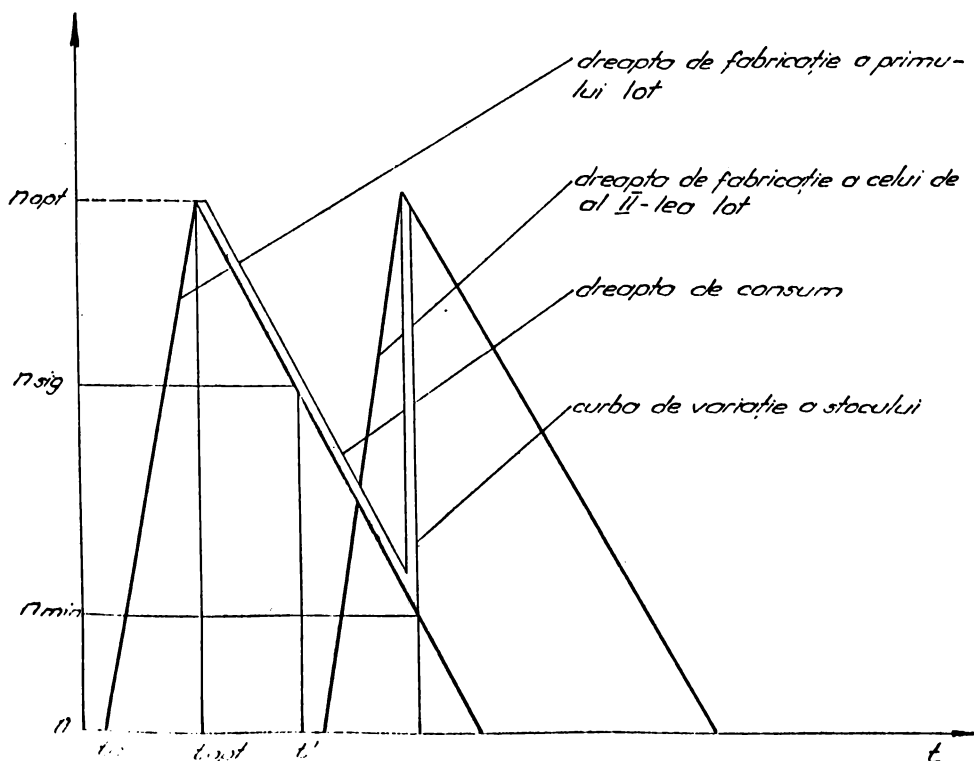


Fig. 7.2. Variația numărului de piese în timpul execuției



Considerându-se o variație liniară a execuției pieselor în timp, pînă la terminarea lotului de piese s-a tras dreapta execuției lotului conform expresiei:

$$n = \frac{n_{opt}}{t_{op} - t_e} (t - t_e) , \quad (7.33)$$

unde :

$n$  - numărul de piese

$n_{opt}$  - numărul de piese al lotului optim;

$t_{op}$  - timpul calendaristic necesar execuției lotului optim în condițiile încălzirii utilajelor la un indice de 0,86 și un coeficient de schimb de 2,42;

$t_e$  - timpul necesar lansării unui lot care poate varia de la 5 - 10 zile după cum s-a arătat mai sus.

Trebuie arătat că această curbă a execuției lotului, este elementul ajutător pentru determinarea de fapt a lotului de siguranță necesar a fi cunoscut pentru lansarea unui nou lot de subansamble. Aceasta este o curbă teoretică, cunoscut fiind faptul (arătat mai sus) că lotul optim se va finaliza în ultima perioadă a ciclului.

Timpul de stocare a pieselor să fie funcție de valoarea lotului minim sau în condițiile uzinei să fie egal, cu numărul de piese necesar pe 1 lună de zile.

În condițiile curbei de consum care s-a considerat ca o linie dreaptă, cunoscându-se mărimea lotului minim necesară a fi în stoc, se poate calcula coordonata punctului pe axa timpului "t".

$$\frac{n_{min}}{n_{opt}} = \frac{30 \text{ zile}}{P + 30 \text{ zile}} \quad (7.34)$$

$$\frac{N}{12n_{opt}} = \frac{30}{P + 30} ;$$

$$(P + 30) N = 30 \times 12 \times n_{opt} ;$$

$$NP + 30 N = 360 n_{opt} ;$$

$$F = \frac{360 n_{opt} - 30 N}{N} . \quad (7.35)$$

Punctul  $n_{min}$  va avea coordonate pe axa timpului :

$$t_{min} = t_e + t_{opt} + F \text{ sau } t_{min} = t_e + t_{opt} + \frac{360 n_{opt} + 30 N}{N} . \quad (7.36)$$

Această coordonată îi corespunde și lui  $n_{opt}$  al celui de al doilea lot ce va trebui să fie lansat pentru ca să nu existe pericolul scăderii lotului sub valoarea lotului minim.

În condițiile cunoașterii coordonatei lui  $n_{opt}$  pe axa timpului se poate scrie ecuația dreptei de consum a lotului. Ecuația dreptei de fabricație a celui de al doilea lot va fi :

$$n - n_{op} = \frac{n_{op}}{t_{op} - t_e} (t - t_{min}) . \quad (7.37)$$

Se calculează punctul de intersecție a acestei drepte cu axa timpului respectiv și  $n = 0$  :

$$t_e - t_{op} = t - t_{op} + \frac{360 n_{op} - 30 n}{N} ,$$

$$t = t_e + \frac{360 n_{op} - 30 N}{N} . \quad (7.38)$$

Valoarea lotului de siguranță se va calcula impunând în ecuația dreptei de consum valoarea :

$$t = t - t_e = \frac{360 n_{op} - 30 N}{N} , \quad (7.39)$$

valoarea "t" reprezentând momentul de încercare a celui de al doilea lot.

Deoarece este mai ușor să se exprime în bucăți și subansamble, se va calcula valoarea lotului de siguranță ținând cont de ecuația dreptei de consum :

$$n_B = n_{op} + \frac{(N-12 n_{op})N}{12(360 n_{op}-30 N)} \left( \frac{360 n_{op} - 30 N}{N} - t_{op} \right). \quad (7.40)$$

Prezența formulei de calcul a lotului de siguranță care va reprezenta timpul de încălzire a celui de al doilea lot s-a explicat în condițiile existenței unui lot minim egal cu 12 parte a lotului.

## CAPITOLUL 8. ORGANIZAREA FABRICATEI ÎN FLUX TEHNOLOGIC A ELEMENTELOR, REPERELOR ȘI SUBANSAMBLELOR TIPIZATE ȘI A MONTAJULUI PODURILOR RULANTE ȘI MACARALELOR.

### 8.1. Organizarea fabricării în flux tehnologic al structurilor sudate.

Uzinarea structurilor sudate a podurilor rulante presupune manipularea unui număr relativ mare de repere, care se caracterizează prin greutate și suprafață mare, ceea ce reclamă ca marea majoritate a manipulărilor de repere să se facă numai cu ajutorul podurilor rulante.

Practica a dovedit că manipularea reperelor din tablă în acest mod prezintă o serie de dezavantaje: prinderea în diverse dispozitive în vederea transportării cât și echilibrarea se face foarte greoi, într-un timp mare, ceea ce conduce la un timp auxiliar de lucru mare; apariția unor timpuri morți în procesul de fabricație, datorită faptului că muncitorul este obligat în majoritatea cazurilor să "aștepte" venirea unui pod rulant cu care să lucreze; manipularea reperelor din tablă cu ajutorul podurilor rulante, în special prinderea și desprinderea lor poate conduce la accidente.

Cele arătate mai sus cu impus necesitatea organizării

vii fabricației structurilor sudate în fluxuri mecanizate, cu folosirea pe o scară cât mai largă a procedeelor de sudare cu productivitate mare (sudarea automată sub strat de flux, sudarea semiautomată în CO<sub>2</sub>).

La un pod rulant electric se sudază următoarele ansambluri : grinda principală (2 buc./produs) (fig.8.1); grinda de capăt (2 buc./produs) (fig.8.2); șasiul căruciorului de sarcină (1 buc./produs) (fig.8.3); tamburul de sarcină (1-2 buc./produs) (fig.8.4).

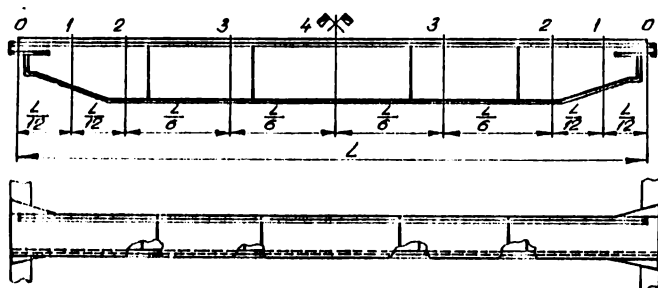


Fig.8.1. Grindă principală.

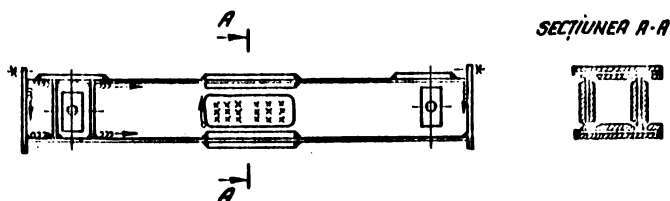


Fig.8.2. Grinda de capăt.

linie tehnologică pentru asamblarea-sudarea șasiurilor pentru cărucioare; linie tehnologică pentru usinarea tamburilor de sarcină.

În cadrul liniilor și fluxurilor tehnologice s-a căutat ca operațiile să fie executate de mașini sau mecanisme specializate și transportul de la o fază la alta să se facă pe linii de transfer prin antrenare cu roțe, în controlul

Usinarea acestora s-a organizat pe următoarele linii tehnologice mecanizate: linia tehnologică pentru asamblare-sudare și control cu raze a grinzilor principale; linia tehnologică pentru asamblare-sudare grinda de capăt; li-

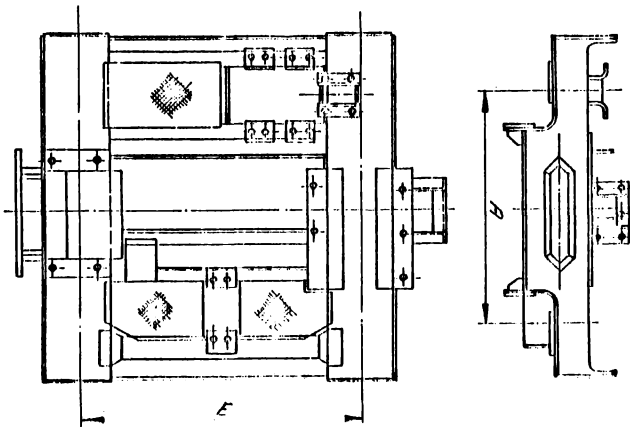


Fig. 3.3. Carcasa mecanismului de traseie.

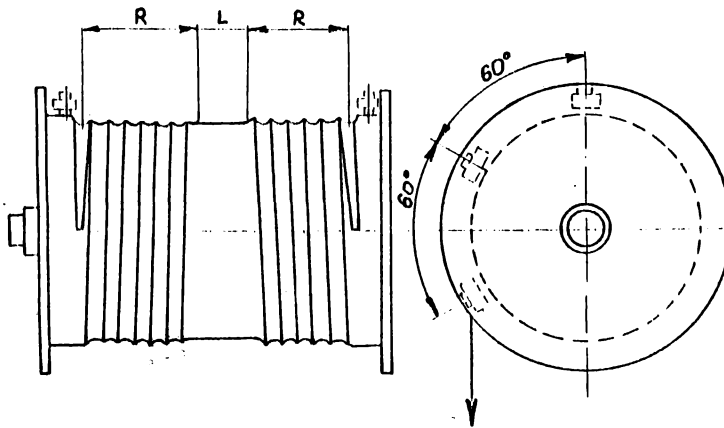


Fig. 3.4. Tamburul de traseie.

să se execute cu roze X, în condițiile respectării NTS, chiar pe flux.

Părțile componente ale unei grinzi principale sînt: inima față -  $I_1$ ; inima spate -  $I_2$ ; talpa superioară -  $T_1$ ; distanțierul grinzii principale -  $D$  (fig. 3.5).

Organizarea uzinării grinzilor principale începe de fapt de la depositul de table laminete, unde se face o sortare și o depozitare a acestora pe calitate și dimensiuni.

Introducerea tablelor în secție se face pe un pat metalic cu role transportoare, care aduce tabla la un calandru de îndreptat.

După îndreptare se face aplicarea și pasivizarea tablelor, manipularea făcîndu-se automat pe piste cu role. Debitarea tablei în fișiele necesare pentru inimi și tălpi, se face pe mașini automate cu 6 arzătoare, executate prin autou-

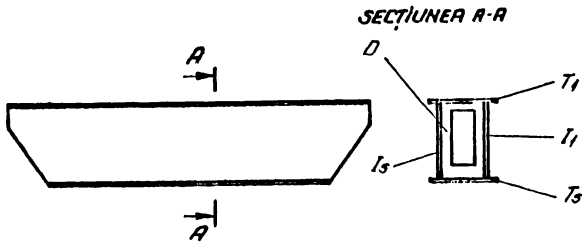


Fig. 8.5. Grinda principală -  
părți componente.

tilare în uzină.  
Prin folosirea a-  
cestor mașini se  
obține o producti-  
vitate mare (6 tă-  
ieturi deodată) și  
se asigură parale-  
lismul între margi-  
nile tăiate (fig.  
8.6).

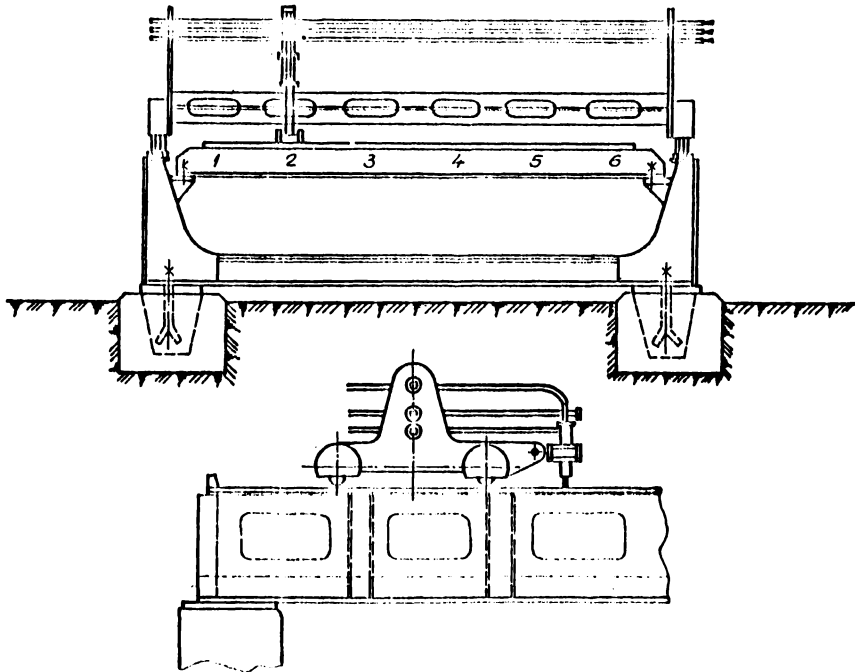


Fig. 8.6. Mașină de debitat cu 6 tăieturi.

Din cauza oxidării ce se degăță în timpul debitării  
oxid-ului, fișele de tablă se deformează și de aceea se în-  
dreaptă la un calandru, după care se așază în container.  
Când toate reperele au fost debitate, containerul astfel pro-  
gătit se introduce pe linia tehnologică de asamblare - sudare  
și control cu raze X ale grinzilor principale.

Containerul cu tablele necesare executării a două grinzi principale este praluit de câruciorul cu electromagneți, care prin intermediul traversei cu electromagneți, distribuie pe masa de sudare table, bucată cu bucată, la locurile unde urmează să se facă jonctura lor. Distribuind tablele cu traverse și electromagneți acestea nu se vor deforma cu în cazul ridicării cu pod rulant, ușurând astfel munca la asamblare. În (fig.8.7), este reprezentat câruciorul cu electromagneți.

Mesele de sudare pe care sînt așezate fișile de tablă cap la cap, sînt prevăzute din 9 în 9 metri, adică acolo

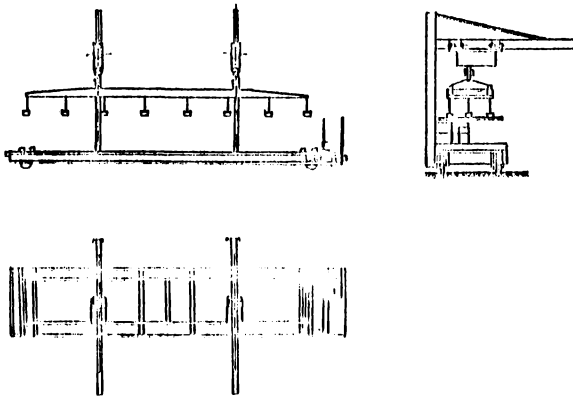


Fig.8.7. Câruciorul cu electromagneți.

unde se face jonctura tablelor, cu suportii de cupru pentru sprijinirea bazei de sudură. Sudarea se face automat sub acțiunea fluxului cu un aparat de sudură de tip ABB-1000, aparat pe câruciorul port automat ce se

deplasează la fiecare loc unde se face jonctura, (fig.8.8).

După executarea tuturor cusăturilor pe o parte, tabla este întoarsă cu  $180^{\circ}$ , cu ajutorul mecanismului de întoarcere (fig.8.9), și începe sudarea rădăcinii tot cu același aparat de sudură de pe câruciorul port automat. Tablele astfel sudate cap la cap sînt transportate cu ajutorul liniei de transport, formată din role acționate și role libere, deasupra unor cutii alungite cu plumb în care se găsește sursa de radiații X de tipul supercilicent 200. Alcișă fac

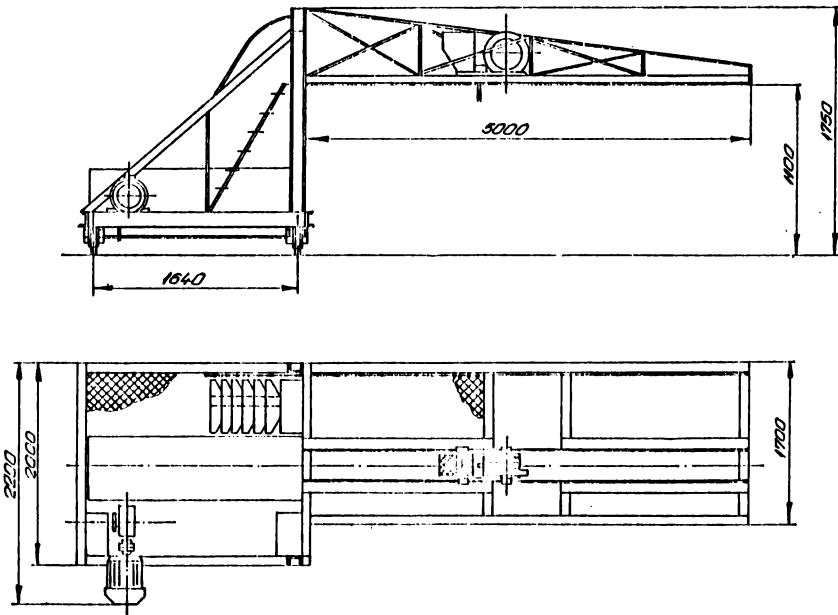
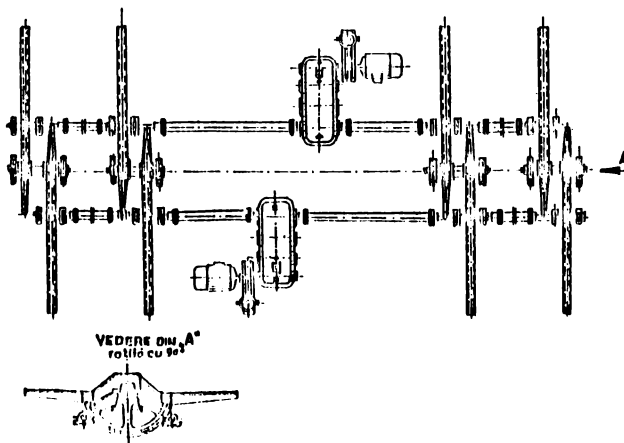


Fig. 8.8. Construcție port automat de sudură.



controlul ra-  
diografic al  
îmbinărilor,  
ținând cont  
că acestea  
sunt îmbinări  
de rezistență.  
Prin faptul  
că acest con-  
trol se face  
pe loc s-a eli-  
minat transpor-  
tul tablei cu

Fig. 8.9. Mecanism de funcționare — tabel 1.



podul rulant la locul special amenajat pentru controlul radiografic și înapoi, manipulare ce duce la mari pierderi de timp, oțit și la deformarea tablelor în timpul transportului.

Tablele sudate și controlate radiografic sînt duse în ordinea necesară la asamblare cu ajutorul meselor cu role transportoare și a dispozitivelor telescopice (fig.8.10), pe masa de asamblare cu braț de basculare unde se face asamblarea grinzii principale în următoarea ordine : Cu ajutorul dispozitivului telesopic se așază pe masa de asamblare prima inimă pe care se heftuiesc diafragmele. Cu ajutorul cilindrului de basculare talpa superioară a chesonului se duce în poziție orizontală lipit de diafragme și de inimă, după care mecanismul cu cilindrul pneumatic, deplasîndu-se în lungul mesei se oprește în dreptul diafragmelor și presează talpa de acestea în vederea heftuirii diafragmelor de talpă. Dispozitivul telesopic preda a doua inimă, o ridică la înălțimea necesară și o depune pe diafragme. Se presează inelul pe diafragme cu ajutorul mecanismului cu cilindrul pneumatic și se fixează cu sudură provizorie (fig.8.11). Chesonul astfel obținut ține talpa inferioară pe transportă cu podul rulant pe

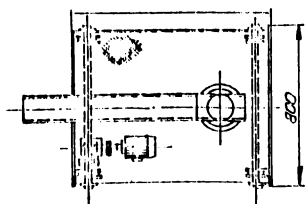
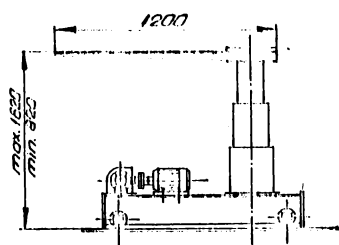


Fig.8.10. Dispozitiv telesopic.

un schelet metalic unde se fac măsurările ulterioare și a. T. Talpa inferioară după o prelabilă îndreptare a inimilor și astfel chesonul este închis complet urmînd sudarea inimilor de talpi. Această operație se face automat sub stăruie de flux cu ajutorul unui dispozitiv de sudat cu 2 capete de sudură (cap.5 fig.5.11). După sudare chesonul este redrept și lăsat în continuare la asamblarea generală a podului.

Decanizarea realizată în cadrul fluxului de fabricație a chesonurilor sudate a podurilor de inel, afectînd operațiile tehnolo-

gice cu manoperă foarte mare: debitarea cu oxigen, debavurarea, îndreptarea tablilor, confecționarea inimilor, confecționarea tălpilor chesoanelor grinzilor principale și grinzilor de capăt, asamblarea construcției metalice a podului, permite o reducere substanțială a manoperei, datorită mecanizării acestor operații tehnologice și a manipuleților.

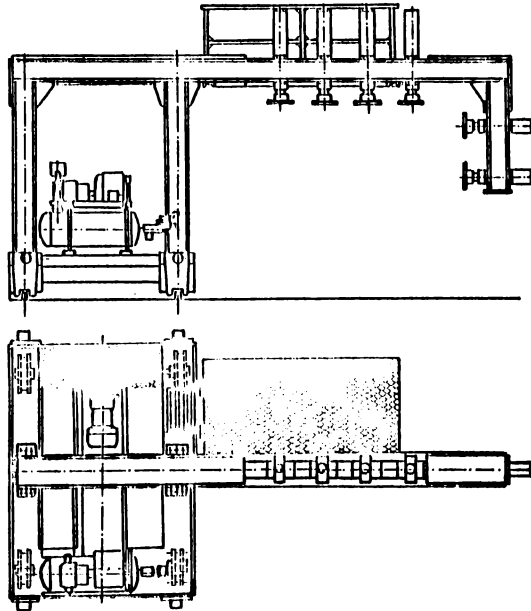


Fig.8.11. Mecanism cu cilindru pneumatic.

Introducerea fluxului tehnologic a permis restrângerea pe o suprafață de  $22 \times 56 = 1232 \text{ m}^2$ , a fabricației structurilor sudate a podurilor, eliberând spațiile afectate anterior introducerii fluxului și permițând redarea unei suprafețe de  $2464 \text{ m}^2$  pentru fabricația unui număr sporit de margini de ridicat și transportat.

### 8.2. Organizarea fabricării în flux a (asamblării) grinzilor de capăt.

Constructiv, grinzile de capăt sînt asemănătoare cu grinzile principale, totuși din cauza dimensiunilor mai reduse

se și mai ales a variației mari de dimensiuni, utilizarea fluxului de chesoane și pentru aceste elemente nu este justificată tehnologic. Pregătirea tablelor, debitarea și îndreptarea se face în flux organizat a debitării în aceeași organizare ca și pentru elementele grinzilor principale. Tablele astfel pregătite sînt introduse pe o linie tehnologică de asamblare - sudare, dotată cu dispozitive speciale cu caracter universal, capabile să preia toată gama de dimensiuni a grinzilor de capăt, concentrîndu-se astfel pe un spațiu restrîns toată fabricația.

După operația de verificare dimensională a reperelelor componente a ansamblului grinzii de capăt, acestea sînt preluate de dispozitivul de poziționare, sudare și asamblare (fig.8.12), trecînd în fluxul tehnologic în continuare la mărirea interioară și închiderea chesonului pe un dispozitiv.

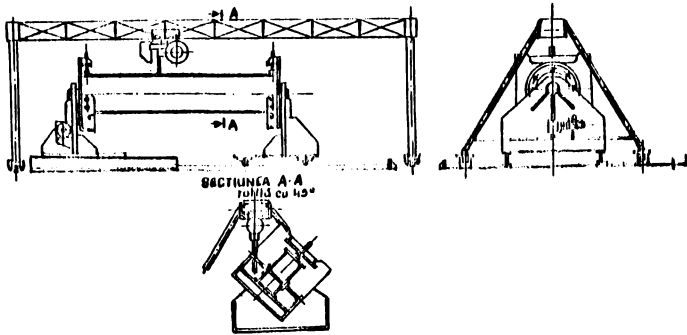


Fig.8.12. Dispozitiv de poziționare și sudare.

După operația tehnologică de sudare și redresare, grinzile de capăt se îndreaptă pentru găurire și montarea roților așteptînd asamblarea generală a podurilor rulante.

Sudarea sub strat de flux a celor patru cordoane de colț, se execută automat cu ajutorul aceleiași dispozitiv (fig. 8.12 secțiunea A-A), cu ajutorul că-

### 8.3. Organizarea fabricației în flux tehnologic a șasiurilor de cârucior.

Sasiul de cârucior, fiind un ansamblu complex de elemente ce trebuiesc uzinate și asamblate prin sudură, fluxul tehnologic proiectat trebuie ca pe un spațiu restrâns să fie capabil să execute gamele diverse de cârucioare.

După debitarea elementelor componente ale șasiului pe linia tehnologică de debitare, cu ajutorul mașinilor automate de tăiere după șablon, tablele pregătite astfel intră în containere ce se depozitează în depozitul de elemente tipizate. La momentul potrivit aceste containere trec direct la asamblare pe dispozitive specifice cârucioarelor (fig.8.13). Aceste dispozitive permit executarea sudurilor de poziționare și mecanizarea lor finală.

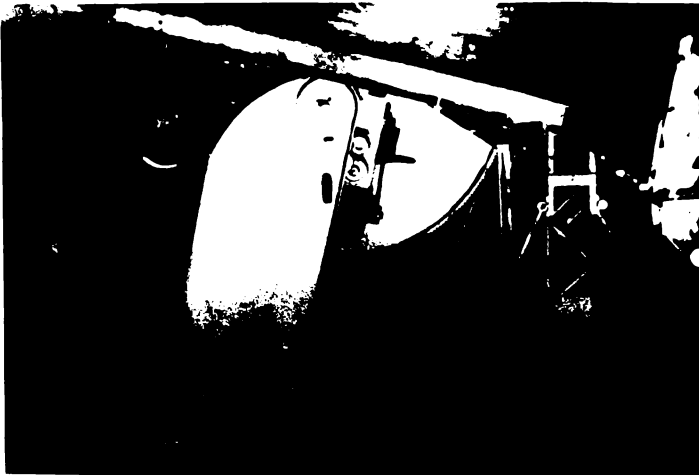


Fig.8.13. Dispozitiv de asamblare, sudare a elementelor șasiurilor.

unde se transformă în ansamblu cârucioare.

### 8.4. Organizarea fabricării în flux tehnologic a reductoarelor de viteză.

Reductoarele de viteză, ca parte componentă și distinctă a mașinilor de ridicat și transportat, se pot grupa în

După operațiile tehnologice, de fixare a lagărelor roților de rulare, de verificare a axialității și planității sistemului de rulare, șasiul este deplasat spre locul de montaj general,

patru tipuri reprezentative: orizontale pentru ridicarea sarcinii (fig.8.14); verticale pentru translație (fig.8.15); melcate pentru mecanisme de rotire (fig.8.16); speciale (fig. 8.17).

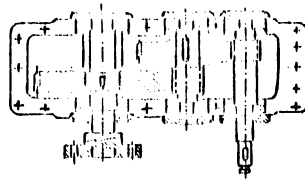
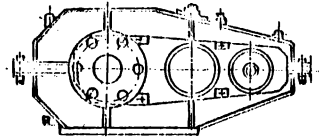


Fig.8.14. Reductor orizontal pentru ridicarea sarcinii.

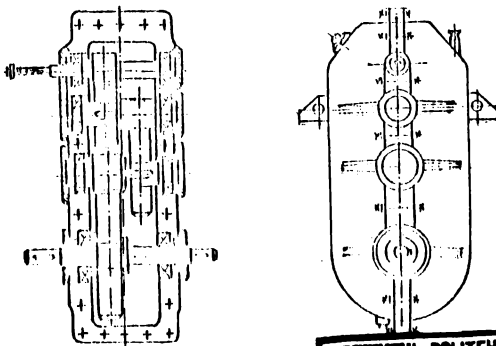


Fig.8.15. Reductor vertical pentru translație.

Planul proiectat prevede fabricarea reductorilor în număr de cinci tipuri, pentru o producție de 5000 bucăți pe an, în care piesele de la uzinare pînă la asamblare urmează un circuit bine definit.

Din punct de vedere tehnologic, fabricarea reductorilor se face în două părți principale: obținerea pieselor și submontajul lor pînă

INSTITUTUL POLITEHNIC  
TIMIȘOARA  
BIBLIOTECA CENTRALĂ

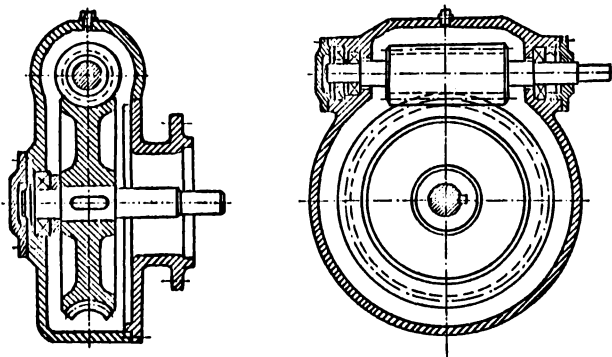


Fig.8.16. Reductor melcat pentru mecanism de rotire.

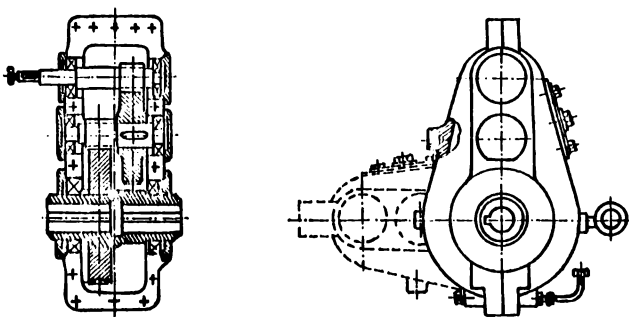


Fig.8.17. Reductor special.

prelucrări și respectiv montarea lor. In prima parte piesele se obțin pe cinci circuite: preluorarea și pregătirea carcaselor în vederea montajului; prelucrarea arborilor pinion, arborilor melcați; prelucrarea roților dințate și a arborilor cu flanșe cu montarea rulmenților și presarea roților; prelucrarea necesarilor de la reduc-

tor și pe ultimul circuit strunșirea capșecilor de la reductor. Acest tehnologic poate fi înlocuit, vor lăsa piese

spre o bandă acționată mecanic în vederea asamblării și montajul reductorului.

Linia I - prelucrarea și pregătirea carcaselor în vederea montajului, cu următoarele utilaje: mașina de frezat portal FLP 660 x 3900 buc 1; FRM 630 x 2300 buc.1; FP 16 - TOȘ 1250 x 350 buc 1; mașina de găurit radial RF 60 -  $\varnothing$  60 buc 2; RF 22 -  $\varnothing$  40 buc 2; mașina de alezat și frezat AP85 IMUAB  $\varnothing$  85 buc 6; AP85 IMUAB  $\varnothing$  95 buc 1; masă pentru ajustare și asamblare a carcaselor; masă metalică pentru verificarea operațiilor executate pe linie.

Operații : frezare talpa (la carcase inferioare și reductoare verticale; frezare plan de separație; ajustare plan separație și a bavurilor; găurire (talpă, găuri știft și șurub, găuri în bosaje și lamări); prinderea carcaselor cu șuruburi; frezarea lateralei și capac vizitare; prelucrarea alezajelor; găurire (găuri pentru capace și capac de vizitare); filetare; demontarea carcasei, curățire, ajustare și depunerea pe bandă; verificarea operațiilor pe faze.

Linia II - prelucrarea arborilor pinion, arborilor și arborilor moleați cu următoarele utilaje: strung paralel SN 630  $\varnothing$  630 x 2000 buc 1; SN 400  $\varnothing$  400 x 1000 buc 7; mașina de frezat vertical FVL Cugir 320 x 1250 buc 1; mașina de frezat dantură FD 320 A 6 x 320 buc 1; FD 500 7 x 500 buc 2; SE 32 8 x 800 buc 1; mașină de rectificat universal RU 200 200 x 630 buc 1; mașină de găurit cu coloană 525-RSR  $\varnothing$  25 buc 1; transportor gravitațional buc 4; masă de lucru 0,8 x 1,2 m buc 6.

Operații : strungire, abogare și finisare; frezarea canelurilor de pană; frezarea danturii; rectificarea exterioră; ajustarea pinioanelor; călirea danturii (CIF); rectificarea pinioanelor; rectificarea pinioanelor conice; polirea a panelor; verificarea operațiilor

lor pe faze; depunerea pe rafturi gravitaționale.

Linia III - prelucrarea roților dințate și a arborilor cu flange; presarea roților și montarea rulmenților cu următoarele utilaje prevăzute : strung paralel SN 630 x 2000 buc 5; strung carusel SC 1250,  $\varnothing$  1250 buc 1; mașini de frezat dantura FO 500 buc 6; mașină de mortezat dantură WMW 10 x 1000 buc 3; mașină de mortezat C 400 buc 1; mașină de frezat vertical Cugir 325 x 1250 buc 1; ouptor de încălzit rulmenți - autoutilare buc 2; presă verticală 80 tf - autoutilare UMT buc 1; presă orizontală 200 tf WMW buc 1; mașină de spălat piese - autoutilare UMT buc 1; transportoare gravitaționale - autoutilare UMT buc 4.

Operații : strunjire ebog și finisare a roților dințate și a arborilor cu flange; mortezarea canalelor de pană; danturarea roților dințate; ajustarea roților dințate; presarea roților dințate pe arbori; spălarea pieselor; montarea rulmenților; verificarea operațiilor de frezare.

Linia IV - prelucrarea accesoriilor de la reductor cu următoarele utilaje prevăzute : strung paralel SN 400 400 x 1000 buc 5; mașină de frezat universală FU-Cugir 320 x 1250 buc 1; mese pentru ajustare buc 4; transportoare gravitaționale buc 2.

Operații : strungirea distanțierelor, indicatoarelor de nivel, dopuri de scurgere, capace de vizitare; verificarea operațiilor pe faze.

Linia V - strungirea capacelor de la reductoare cu următoarele utilaje prevăzute : strung paralel SN 400 400 x 1000 buc 6; mașină de găurit cu coloană  $\varnothing$  225 buc 1; banc de lucru pe loc buc 2; rafturi gravitaționale - autoutilare UMT buc 3.

Operații : strungirea capacelor; verificarea pe faze.

Asamblarea se execută pe banda de montaj orientată perpendicular pe cele cinci linii de prelucrare. Montajul



pieselor uzinate se face succesiv pe bandă în ordinea montajului general.

La proiectarea fluxului de reductoare s-a urmărit ca prin folosirea capacităților de producție, reducerea cheltuielilor de producție, mărirea productivității muncii, utilizarea eficientă a materialelor și prin reducerea spațiului afectat, producția de reductoare diversificată constructiv să primească tehnologie, un caracter pronunțat de serie.

### 3.5. Organizarea fabricării în flux tehnologic a ridicătoarelor electrohidraulice.

Atelierul de fabricație a ridicătoarelor electrohidraulice a fost proiectat pentru execuția ridicătoarelor necesare echipării mașinilor de ridicat produse de Intreprinderea Mecanică Timișoara și pentru alte unități industriale. Atelierul este destinat operațiilor de prelucrare mecanică, montaj, probe și control, fiind dotat cu utilaje, forță de muncă, SUV-uri și standurile de probă necesare.

Ridicătoarele electrohidraulice fac parte din echipamentele hidraulice de acționare. Datorită construcției lor simple și robuste, a multiplelor variante de asamblare, ridicătoarele electrohidraulice pot fi utilizate în cele mai variate domenii de acționări electrice, dintre acestea se citează: acționarea frinelor cu saboți de la poduri rulante, macarale, transbordare, etc; acționări de ventile hidraulice și pneumatice; acționări pentru comanda diverselor mecanisme, ambalaje, clapete etc.

În principiu, ridicătorul electrohidraulic (fig. 3.13), este format dintr-un cilindru în care se poate deplasa un piston. Dedesubtul pistonului se găsește o pompă centrifugă, antrenată de un electromotor asincron trifazat. Ca mediu hidraulic se folosește uleiul de transformator.

Pentru acoperirea unui domeniu de utilizare cât mai larg s-a prevăzut o gamă de tipodimensiuni de ridicare care permit realizarea unor forțe de ridicare în limitele de la 12 la 125 kgf și funcționare în cele mai variate condiții de lucru.

Acoperită gamă este compoziția de la 1 cilindru până la

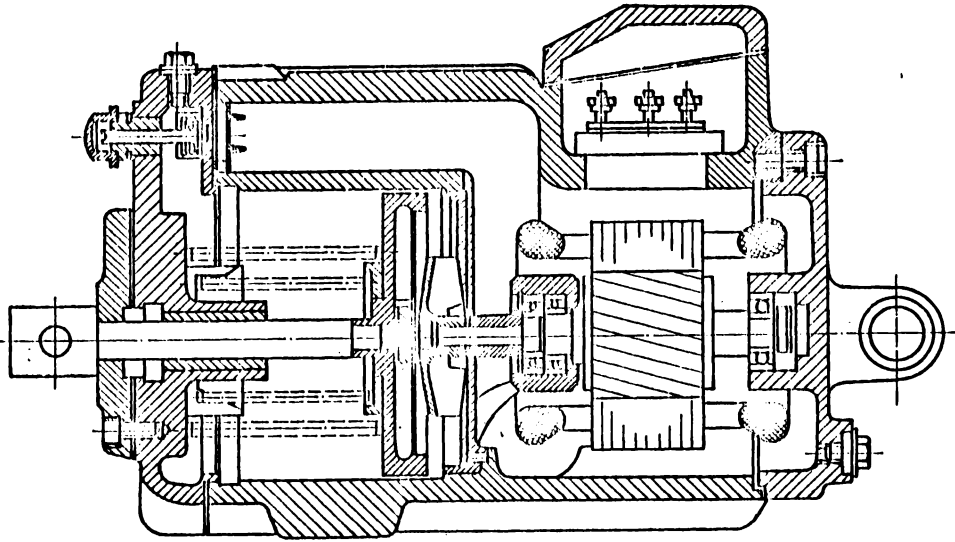


Fig. 8.18. Schema de principiu a ridicătorului electrohidraulic.

tivă de bază. Fiecare din acestea realizează câte două trepte de forță de ridicare (12 și 20; 32 și 50; 80 și 125 kgf). Numărul de ridicătoare electrohidraulice este de apreciat la 20000 buc/an și anume: ridicătoare electrohidraulice de tip R 12/5 și R 20/5, 8000 buc; ridicătoare electrohidraulice de tip R 32/5 și R 50/5 8000 buc; ridicătoare electrohidraulice de tip R 80/6 și R 125/6 4000 buc.

Atelierul, prin procesul tehnologic elaborat, este dotat cu o gamă complexă de SDV-uri, specifice acestui gen de fabricație precum și scula și dispozitive de uz general. De altfel faptul că acestea necesită condiții de depozitare, se va prevedea și pentru acestea un spațiu de depozitare. Atelierul a fost amplasat într-o hală de producție a mașinilor de ridicat pe o suprafață de 1022 m<sup>2</sup> având dimensiunile de 73 x 14 m (fig. 8.19).

Pentru a se obține o utilizare judicioasă a spațiului, acesta a fost delimitat în sectoare pe operații de lucru și anume: prelucrări mecanice pentru atunșuri paralele 285 m<sup>2</sup>; prelucrări mecanice pe mașini de frezat, așezat și rectifi-

fiat  $168 \text{ m}^2$ ; lăcătuşerie - ajustare  $153 \text{ m}^2$ ; montaj  $134 \text{ m}^2$ ; probe  $38 \text{ m}^2$ ; magazii  $86 \text{ m}^2$ .

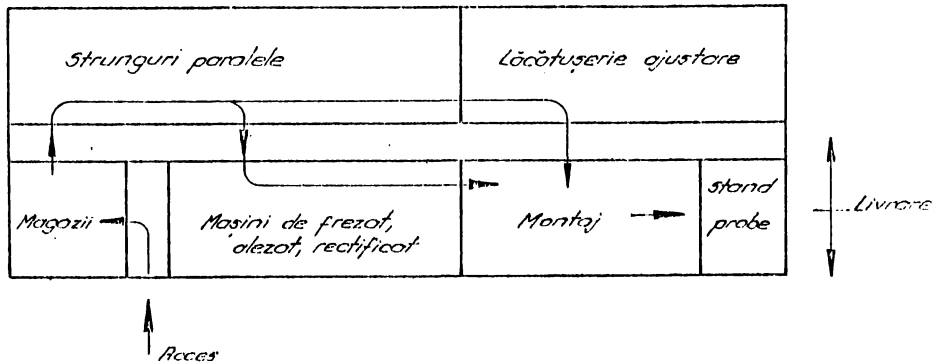


Fig.8.19. Schemă de organizare a sectoarelor secției de fabricație a ridicătoarelor electrohidraulice.

Regimul de lucru în acest atelier este în 3 schimburi. Organizarea fabricației pentru ridicătoarele de frână în flux, a permis realizarea pe aceeași suprafață tehnologică a 20000 ridicătoare de frână în loc de 2500, cu o creștere a productivității de 400%, prin specializarea la maximum a unor mașini, dotate tehnic cu dispozitive special proiectate, să execute numai anumite operații tehnologice.

#### 8.6. Organizarea fabricării în flux tehnologic a cuplajelor elastice pentru frână.

Cuplajele elastice pentru frână sînt asamblate crescînd asigurînd transmiterea mișcării de la motorul de antrenare la reductor, asigurînd prin suprafața exterioară posibilitatea de frînare. În programul de fabricație a mașinilor de ridicat și transportat, intră următoarele tipuri de cuplaje: GEF 200, GEF 250, GEF 315, GEF 400, GEF 500, GEF 630 și GEF 710.

Din punct de vedere constructiv, ansamblul tipic și părțile componente, toate tipurile de cuplaje elastice, sînt aceleași, diferențierea făcîndu-se dimensional. Grupînd operațiile tehnologice în ordine succesivă, a fost posibilă organizarea unui flux tehnologic, integrînd toate mașinile

unelte necesare pe trei linii ordonate de însuși componența semifabricatului.

Linia întâi dotată cu mașini unelte pentru strungit permite executarea în flux tehnologic continuu a semicuplelor cu disc de frână (fig.8.20), trecînd prin operațiile de degroșare, găurire și finisare.

În linia a doua strungurile aliniate în flux continuu vor executa operațiile tehnologice similare cu cele din linia tehnologică I, însă pentru reperul semicuplei (fig.8.20).

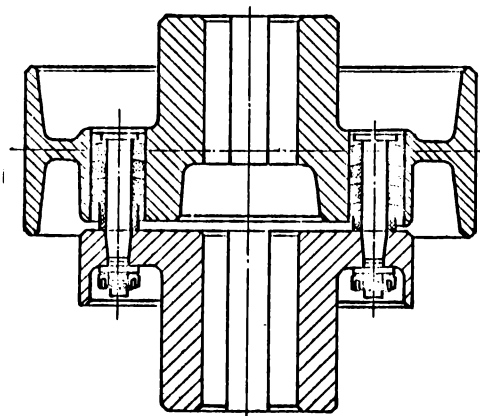


Fig.8.20. Cuplaj elastic pentru frână.

sînt semicuplele.

Pe banda de montaj, linia tehnologică trei va asigura piesele mici (fig.8.20), prin mașinile unelte din dotare - freze universale, mașini de rectificat și găurit. După asamblare, semicuplele sînt dirijate către mașina de echilibrat static și dinamic, de unde după probe și echilibrarea lor, se trimit la depozitul de elemente tipizate. În (fig.8.21), este reprezentat fluxul tehnologic pentru fabricarea centralizată a cuplajelor elastice pentru frână.

### 8.7. Organizarea fabricării în flux tehnologic a tamburilor.

Piesele livrate de ambele linii, se vor întîlni la mașini de broșat, pentru executarea concluzului de pană și vor înainta apoi la o mașină special concepută în uzină pentru găurirea simultană a tuturor găurilor.

Piesele rezultate de pe ambele linii tehnologice se depun la o margine intermediară astfel organizate încît converg către o bandă de montaj pe care

Analizând formele de organizare a sectoarelor care contribuie la realizarea instalațiilor de ridicat, s-a constatat, că în situația veche de uzură a tamburilor, pierderile de timp cu transportul repetat între diferite puncte de lucru erau foarte mari, piesele componente se realizau funcție de disponibilitatea pe mașini unelte încărcate în general cu lucrări pentru alte subansamble, din care cauză tamburii nu ajungeau în timp util la montaj, dereglând astfel finalizarea produselor. Aceste motive au impus ca o necesitate, organizarea fabricării în flux tehnologic și pentru tamburi.

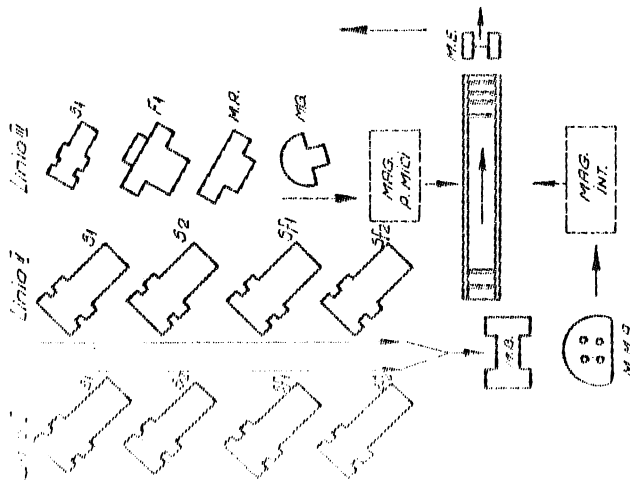


Fig. 8.21. Fluxul tehnologic pentru fabricarea centralizată a cuplajelor elastice pentru frână.

comparative de tamburi pentru frână și a celui tipizat.

Se pot tipiza mai multe variante de amplasare a mașinilor și de învecinarea operațiilor, și se poate realiza soluțiile cu avantaj certe, care sunt pliesibile la nivel, cel mai obișnuit inițial. În afara avantajelor generale care le aduce un flux tehnologic, varianta realizată prezintă îndemânabilitate crescută, din cauza faptului că numărul de schimburi fiind mai mic decât pe tamburi tipizate, pe tipuri de tamburi, are avantajele pliesibile transportului de lucru și în timpul fluxului de lucru.

Pe baza normelor de timp existente în tehnologia fabricării, s-a calculat necesarul de utilaje și muncitori pentru producția în flux. Se pot condiții diferite față de cele existente în timpul de timp

normelor de timp  
fapt în te de  
tamburii se po

țiile tehnologice care din diferite motive ar fi putut complica și perturba funcționalitatea fluxului (ex. debitare sau tratament termic); prin adaptarea unor dispozitive (ex. dispozitiv pentru canal de pană pe strung universal) s-au descongestionat unele utilaje deficiente; dispozitivul de sudat tamburi pe verticală a fost înlocuit cu dispozitivul de sudat tamburi în poziție înclinată aducând astfel o creștere substanțială a productivității muncii și rezolvând problema și sub aspectul normelor de tehnica securității; amplasarea mașinilor s-a făcut fără fundații așezate direct pe platou, ceea ce va permite eventualele mutări după necesități; montarea în cadrul fluxului a unui agregat multiax pentru găurirea pe orizontală; la calculul necesarului de utilaje s-a avut în vedere creșterea continuă a producției de instalații de ridicat și capacitatea de producție s-a dimensionat luând ca bază prezumțiile de realizare a cifrelor de plan pentru anul 1975; pentru amenajarea fluxului s-au luat în considerare numai utilajele existente și dispozitivele posibil de executat în uzină, fluxul satisfăcând dezideratul de a fi imediat aplicabil; amplasarea s-a făcut într-un sector nou, fără a perturba alte fluxuri. Aceasta a dus la reducerea cu 15% a manoperei și eliminarea cheltuielilor suplimentare de transport și prelucrări în colaborare. A rezultat numai în cursul anului 1975 o economie totală de 1.230.520 lei.

Organizarea producției în flux contribuie atât la realizarea ritmică a sarcinilor de plan, cât și la ridicarea calității instalațiilor de ridicat executate de către Intreprinderea Mecanică Timișoara, realizând acest deziderat fără cheltuieli mari de amenajări și eliminând vechea situație în care tamburii se uzinau în alte sectoare ale producției.

Considerând că prin cele expuse s-au conturat motivele care au condus la organizarea fluxului de tamburi și principalele avantaje ce decurg din acesta, se vor analiza în cele ce urmează, uzinarea pieselor componente ale tamburilor, procesul tehnologic al tamburilor în sistemul vechi, elementele de calcul care au stat la baza proiectării fluxului, organizarea, amplasarea și eficiența economică a acestuia.

Dokumen ini bersifat rahasia

Dokumen ini bersifat rahasia

Jumlah nomor urut	Varietas konvensional		Diameter sebelah indikasi mm	Bentuk			FX		Mr. desain floris	Mr. desain floris	Dimensi												
	Symbol	Mr. desain		TR550x55-1	TR560x70-1	TR710x100-1	TR355x55-3	TR560x70-3			TR710x100-3	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>	D <sub>5</sub>							
555	365x55	TR355x55-0	18-17	X			X			TR355x55-2	TR355x55-4	355	50	35	50	30	125	145	125	55	15	25	
556	460x55	TR450x55-0	18-14	X	X		X			TR450x55-1	TR450x55-4	448	50	35	50	30	120	135	120	55	15	25	
	460x55	TR450x55-1	14-22	X	X		X					460	50	35	50	30	105			70	15	25	
557	560x70	TR560x70-0	14-17	X			X	X		TR560x70-2	TR560x70-4	560	30	55	70	30	105	145	75	150			
	560x70	TR560x70-1	17-26	X	X		X	X				560	30	55	80	30	105			145	75	150	
558	630x70	TR630x70-0	14-17	X			X	X		TR630x70-2	TR630x70-4	630	30	55	70	30	105	145	75	150			
	630x70	TR630x70-1	17-22	X	X		X	X				630	30	55	80	30	110	125		145	75	150	
559	690x70	TR690x70-0	22-23	X			X	X		TR690x70-2	TR690x70-4	690	30	55	70	30	105			145	75	150	
	690x70	TR690x70-1	17-22	X	X		X	X				690	30	55	80	30	110	125		145	75	150	
560	710x70	TR710x70-0	20-25	X	X		X	X		TR710x70-2	TR710x70-4	710	30	55	80	30	105			145	75	150	
	710x70	TR710x70-1	24-31	X	X		X	X				710	30	55	90	30	105			145	75	150	
561	760x70	TR760x70-0	16-23	X			X	X		TR760x70-2	TR760x70-4	760	30	55	80	30	105			145	75	150	
	760x70	TR760x70-1	24-31	X	X		X	X				760	30	55	90	30	105			145	75	150	
562	820x70	TR820x70-0	23-26	X			X	X		TR820x70-2	TR820x70-4	820	30	55	80	30	105			145	75	150	
	820x70	TR820x70-1	29-36	X	X		X	X				820	30	55	90	30	105			145	75	150	
563	880x70	TR880x70-0	20-29	X	X		X	X		TR880x70-2	TR880x70-4	880	30	55	80	30	105			145	75	150	
	880x70	TR880x70-1	27-35	X	X		X	X				880	30	55	90	30	105			145	75	150	
564	930x70	TR930x70-0	27-37	X	X		X	X		TR930x70-2	TR930x70-4	930	30	55	80	30	105			145	75	150	
	930x70	TR930x70-1	34-37	X	X		X	X				930	30	55	90	30	105			145	75	150	
565	930x70	TR930x70-0	29-35	X	X		X	X		TR930x70-2	TR930x70-4	930	30	55	80	30	105			145	75	150	
	930x70	TR930x70-1	37-38	X	X		X	X				930	30	55	90	30	105			145	75	150	
566	930x70	TR930x70-0	37-38	X	X		X	X		TR930x70-2	TR930x70-4	930	30	55	80	30	105			145	75	150	
	930x70	TR930x70-1	37-38	X	X		X	X				930	30	55	90	30	105			145	75	150	

Ansamblul tambur (cap.5 fig.5.12), are în mod obligatoriu următoarele piese componente : mantă, dintr-o bucată sau din mai multe tronsoane sudate cap la cap; flanșă, în număr de 2,3 sau mai multe; unul sau două axe; servuri, adăosuri, bolțuri etc care se pot denumi pentru a evita enumerarea lor, "piese mărunte".

Conform tehnologiei inițiale, mantaua se debitează, la dimensiunile virolei desfășurate plus adaosul tehnologic în sectorul debitare oxiacetilenică.

După debavurare, piesa se transporta la o distanță precizabilă la presa oblică, unde se realiza presarea capetelor în vederea roluirii. Readusă la debitarea oxiacetilenică, se execută îndepărtarea adaosului tehnologic și mantaua pregătită pentru roluire străbătea pentru a treia oară același drum pînă la calendrele de roluire. Adusă în stare de virolă, mantaua era transportată la dispozitivul de sudare automată pe generator, de unde se întorcea iarăși la calandrie pentru operația de calibrare, și apoi ajungea, la strung pentru prelucrarea capetelor. Flanșele debitate la sectorul oxiacetilenic, se expediau la diferite sectoare și mașini, funcționează la mîină. În același fel ajungeau la prelucrare mecanică, axele și alte piese mărunte. Prelucrate, toate piesele treceau la sectorul de asamblare al tamburilor, operație ce se executa în două faze : asamblarea flanșelor cu axe și alte piese mărunte, urmată de sudare manuală; asamblarea mantalei cu flanșe.

Sudarea tamburului asamblat se realiza pe dispozitivul vertical de sudare automată a flanșelor. Pentru prelucrarea suprafeței cilindrice, subansamblul făcea cale întoarsă la sectorul unde s-a prelucrat mantaua, iar după mai multe operații de aşchiere revenea pentru a treia oară la sectorul de asamblare, era filetat, echipat cu bolțuri, lacuri, presonaje, olemă și eventual vopsit pe suprafețele pasive, operație ce se executa în majoritatea cazurilor chiar în sectorul de asamblare al tamburilor. Acest proces de fabricație prezenta mai multe deficiențe și anume: piesele



făceau mai multe drumuri inutile, cauzate de distanțele dintre sectoare, ajungându-se la prelungirea artificială și nejustificată a ciclului de fabricație. Datorită faptului că sectoarele execută felurite operații la alte subansamble, la piesele de la tamburi nu se putea începe prelucrarea imediat la sosirea lor, fapt care întîrzie și mai mult încheierea ciclului. Prelucrarea mecanică a flanșelor, axelor și pieselor mbrunte nu favorizează specializarea mașinilor și a muncitorilor pentru anumite operații. Din același motiv nu este posibilă specializarea strungurilor mari pentru filetarea tamburului. Acest aspect se reflecta în calitatea redusă a unor lucrări; existau flanșe ce nu puteau fi introduse în menta; muntale invers filetate, tamburi perechi avînd diametre active diferite, etc. Toate operațiile de lăcătușerie și sudare se executau în cadrul unei echipe fără ca muncitorii să fie specializați pentru diferite faze. Instalațiile de sudare automată fiind deservite pe rînd de sudorii din cadrul echipei, dădeau un randament redus și dăunau calității sudurii; avînd în vedere lungimile tamburilor care pot ajunge pînă la 5 m, sudorul care supraveghea instalația de sudare automată a flanșelor trebuia să se afle la o înălțime între 2,5 - 6 m, lucrînd de regulă incomod și nefiind în deplină siguranță din punct de vedere al protecției muncii. Montajul se și lagărua de la capătul tamburului, stivuirea subansamblelor se făcea anevoios, fiind nevoie de spații mari pentru depozitare atît în sectorul de asamblare tamburi cît și în cadrul fluxului de construcție. În cazul tamburilor din mai multe tronșoane, traiectoriile se repetau și se intersectau și mai mult, sistemul devenind și mai dezavantajos.

Fluxul de tamburi, și-a propus să înlăture mulțime principalelor deficiențe semnalate, cît și a altora mai puțin importante, avînd în vedere majorarea numărului de produse ce se vor fabrica în următorii ani, și luînd ca bază de calcul cifrele de plan pentru anul 1975.

În determinarea cantităților pentru calcul s-au adămis următoarele corecții și simplificări (tab.3.2).

Instalații de ridicat.

Tabelul Nr.8.2.

	Buc/ an	Buc. tamburi pod	Buc. tamburi an
Pod rulant electric sub 5 tf	724	0,5	300
Pod rulant electric 5 t - 35 t	930	1,5	1500
Pod rulant peste 35 t	70	2	150
Macarale portale speciale	340	1,5	500
Mecanism macara turn	260	1	500
			3000

- S-a considerat că pentru fiecare tonaj a cărucio-  
rului se poate alege un tip reprezentativ de tamburi și odată  
ales, cu acesta s-au efectuat toate calculele, considerându-  
se valabile pentru toate celelalte tipuri de același tonaj.

- Pentru tamburii de sarcină de la 16 tf și până la  
50 tf, întrucât aceștia se execută din două sau mai multe  
tronsoane, s-a considerat coeficientul de corecție  $c = 2$  și  
s-a admis în consecință dublul numărului real drept cifră de  
calcul.

- Tamburii pentru trolii au fost incluși la cei de  
la poduri rulante electrice sub 5 tf, iar pentru macaralele  
turn a fost admisă ca reprezentativă macaraua turn de 110 tm,  
care se fabrică cu precădere.

Ca urmare a celor 3 premise, au rezultat cifrele de  
calcul incluse în tabelul 8.3.

Pentru determinarea numărului de utilaje s-au luat  
ca bază normele de timp prevăzute în documentația tehnologică.

Pentru stabilirea necesarului de utilaje tehnologia  
a fost adoptată cu unele îmbunătățiri și anume:

- în cazurile în care au fost prevăzute mai multe  
mașini de același tip, sau chiar mai multe tipuri de același  
cod, manopara s-a centralizat pe cod de mașină evitându-se  
astfel introducerea nejustificată a unui mare număr de mașini  
unelte în flux. Pentru unele operații s-a prevăzut alt tip de  
utilaj decât cel prevăzut în tehnologia existentă. Astfel, de  
exemplu, s-a prevăzut eliminarea frezelor universale și por-  
tal, practicarea canalului de pană urmând a se realiza cu un

Tamburi de sarcină

Tabelul Nr.8.3.

Tonaj	Tip ales	Reper tip	Buc/ an	Grautate (kg)
Trolu	12350/1060	N 09.01.01.00/2	300	136
Poduri 5 tf	12350/1060	N 09.01.01.00/2	650	136
8 tf	16400/1230	N 09.02.1.0/4 UMT	200	215
12,5 tf	20500/1330	N 09.22.01.00/1	300	350
16 tf	16560/1650	N 09.19.01.00/1	100	480
20 tf	17620/1650	N 09.03.01.00/2	100	555
32 tf	27710/1880	N 09.07.01.00/3	150	863
50 tf	23710/2780	N 09.21.1.0/1	40	1150
80 tf	28800/1805	T 882/a-1.21.1.0	50	1250
100 tf	361430/300	T1194/a-1.1.1.0	40	7930
125 și mai mari	341250/3800	N 109.1.1.0	20	4780
Macara turn	ø 500 ø 550	T 747/a-5.1.1.1	500	408
		T 747/a-5.1.3.1		600
Macara portal	16560/1650	N 09.19.01.00/1	500	480

dispozitiv ce se poate aplica pe orice strung; s-a înlocuit dispozitivul de sudare automată a flanșelor cu tamburul în poziția verticală, cu un dispozitiv care lucrează similar, dar cu piesa înclinată; s-au eliminat operațiile care nu se pot realiza pentru producția în flux (exemplu montarea lagărului tambur) și s-au introdus altele considerate ca necesare (exemplu: protejarea suprafețelor active).

La determinarea necesarului de utilaje, pe lângă timpii tehnologici, s-au avut în vedere :

1) utilajele pentru prelucrări mecanice lucrează în 3 schimburi, adică 6630 ore/an;

2) s-au introdus în flux și mașini care nu sînt totuși încărcate cu lucrările prevăzute în flux, în măsura în care au fost necesare ca tipodimensiune în fabricația de tamburi;

3) toate mașinile și dispozitivele specializate pentru execuția tamburilor, existente inițial, au fost introduse în flux, indiferent de coeficientul de încărcare;

4) pentru punerea în aplicare cât mai urgentă a proiectului, s-a urmărit a se prevedea numai utilaje existente sau care se pot realiza într-un timp relativ scurt, având perspectiva ca pe măsura acumulării experienței și creșterii posibilităților să se poată aduce anumite modificări și îmbunătățiri.

În consecință, a rezultat un fond de utilaje mai bogat decât cel stabilit prin calcul (tabelul 8.4).

Utilaje

Tabelul Nr.8.4.

Nr. crt.	Utilajul	Nr.buc. calculat	Nr.buc. prevăzut	Diferența
1.	Calandru	2	2	0
2.	Strung paralel	7	9	+ 2
3.	Strung carusel	1	1	0
4.	Mașină găurit radială	1	2	+ 1
5.	Freză universală	1	0	- 1
6.	Freză portală	1	0	- 1
7.	Dispozitiv sudat pe generatoare	2	2	0
8.	Dispozitiv sudat pe circumferință	1	2	+ 1
9.	Dispozitiv sudat tamburi	2	2	0
10.	Freză pentru bolțuri	1	1	0

Pe baza specificului operațiilor de lăcătușerie și funcție de normele de timp prevăzute pentru aceste operații s-a determinat necesarul de utilaje și dispozitive auxiliare pentru ajustare și asamblare (tabelul 8.5).

Calculul pentru determinarea numărului de angajați pentru fluxul tehnologic, s-a efectuat pe baza următoarelor condiții : fondul de timp anual pentru un muncitor este 2200 ore; toate mașinile unelte de așchiere și toate dispozitivele de sudat vor lucra în 3 schimburi; nu există posibilitatea ca un muncitor să deservească mai multe utilaje; pentru opera-

țiile de lăcătușerie s-a luat în considerare norma de timp totală calculată; sudorii care deservesc dispozitivul de sudare pe circumferință vor efectua și sudura manuală a pieselor mărunte,

Utilaje și dispozitive auxiliare

Tabelul Nr.8.5.

Nr. crt.	Utilajul	Nr. buc.	Obs.
1.	Mașina de găurit pneumatică	1	Ø 25
2.	Mașina de găurit pneumatică	1	Ø 32
3.	Mașina de găurit cu coloană	1	Ø 25
4.	Polizor dublu	1	Ø320
5.	Polizor portativ pneumatic	1	Ø250
6.	Raft pentru piese	4	
7.	Raft pentru scule și accesorii	12	
8.	Dulap pentru scule	18	
9.	Masă de lucru	7	
10.	Stativ	6	
11.	Masă pentru asamblare	6	
12.	Electrocar	1	

Pentru organizarea fluxului, s-au studiat mai multe variante, considerându-se mai avantajoasă varianta (fig.8.22), prin care s-au stabilit următoarele :

a) operațiile tehnologice până la **virolarea** mantalei exclusiv, să se execute în sectorul de debitare;

b) operațiile de la virolarea mantalei până la sudarea tamburului inclusiv, se execută în flux;

c) se păstrează mașinile universale cu posibilitatea de înlocuire cu mașini specializate, și anume :

- în locul frezelor se pot introduce dispozitive de frezat canal de pană pe strung universal;

- se pot introduce strunguri speciale pentru onularea tamburilor;

- în locul mașinilor de găurit multiple se introduc aparat de găurit multiplu - onulant;

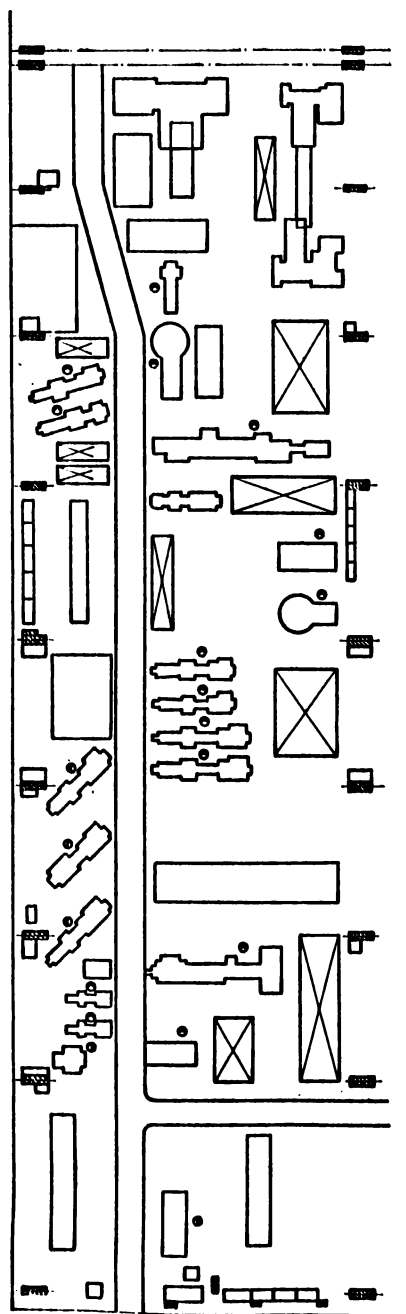


Fig. 3.23. Schema liniei de tamburi.

d) mașinile se amplasează pe două linii paralele dintre care una pentru tamburi cu lungimea sub 2000 mm și diametrul sub 800 mm și alta pentru tamburii cu lungimea până la 10000 mm și diametrul până la 2000 mm.

Avantajul acestei variante îl reprezintă faptul că, introduce în flux utilaje, care sînt încărcate numai cu operații de la tamburi, favorizează introducerea tehnologiilor de grup, oferă o creștere substanțială a productivității muncii și a calității produselor.

La realizarea organizării producției în flux, în secția Mașini de ridicat, s-a avut în vedere și necesitatea căilor de acces, pentru aprovizionare cu materiale și evacuarea tamburilor.

De asemenea s-a considerat ca absolut necesar existența unor instalații de ridicat pentru sarcini de cel puțin 12,5 tf și înălțimi care să depășească 6 m, și de asemenea s-au asigurat cheltuieli minime ocazionate de amenajarea fluxului.

Transportul în cadrul fluxului se execută cu podul cîntar electric, iar evacuarea

tamburilor și șpanului se face cu motostivitorul.

Intre diferitele faze ale liniei sînt prevăzute depozite de piese prin care se asigură continuitatea fluxului.

Prin realizarea liniei de tamburi se asigură o reducere a manoperei cu 15 - 25%, se asigură prelucrarea în întreprinderea Mecanică Timișoara și a tamburilor care se prelucrau în colaborare eliminîndu-se cheltuielile suplimentare cu transportul și comensile la alte întreprinderi în medie cu 10000 lei/buc.

Se asigură astfel o economie valorică antecalculată pentru anul 1975 de 1.230.520 lei, economie ce rezultă în mod evident prin avantajele economice, eficiența organizării producției în flux a tamburilor.

### 8.8. Organizarea montajului podurilor rulante electrice și a macaralelor.

Debitarea tablilor și montajul mașinilor de ridicat se face în hala de montaj. Spațiul de ridicat, formă din 5 deschideri de 300 x (4 x 24 + 1 x 30) = 77300 m<sup>2</sup> (fig.8.23). În fața hălei se află o estacadă care are, ca și hala clucii deschideri (fig.8.24), e dotată cu o cale ferată, pe care se deose vagoanele cu tablă laminată. Descărcarea și transportul tablilor la locul de depozitare se face cu ajutorul podurilor rulante dotate în câmp cu pârghi de cablu cu care se pot deplasa tablile de 8 - 10 - 12 m lungime din 4 puncte. Pe ridicător mecanicul de ridicare al cărucioarelor podurilor, se deplasează înpre interiorul estacăzii, peste câmpul util de depozitării cu ajutorul mecanismului de translație al cărucioarelor și apoi cu ajutorul mecanismului de translație al podului se deplasează sarcina pînă la locul de depozitare prevăzut pentru sortul de tablă manipulat. Dacă se are loc de depozitare se găsește în câmpul de activitate al podului pod de pe estacadă, se transferă sarcina de pe un pod pe altul sau, dacă linia de cale ferată este liberă, se deplasează vagonul pînă în dreptul locului de depozitare al sortului respectiv de tablă și în acest caz descărcarea și încărcarea se face numai de către un singur pod. În cazul în care există două

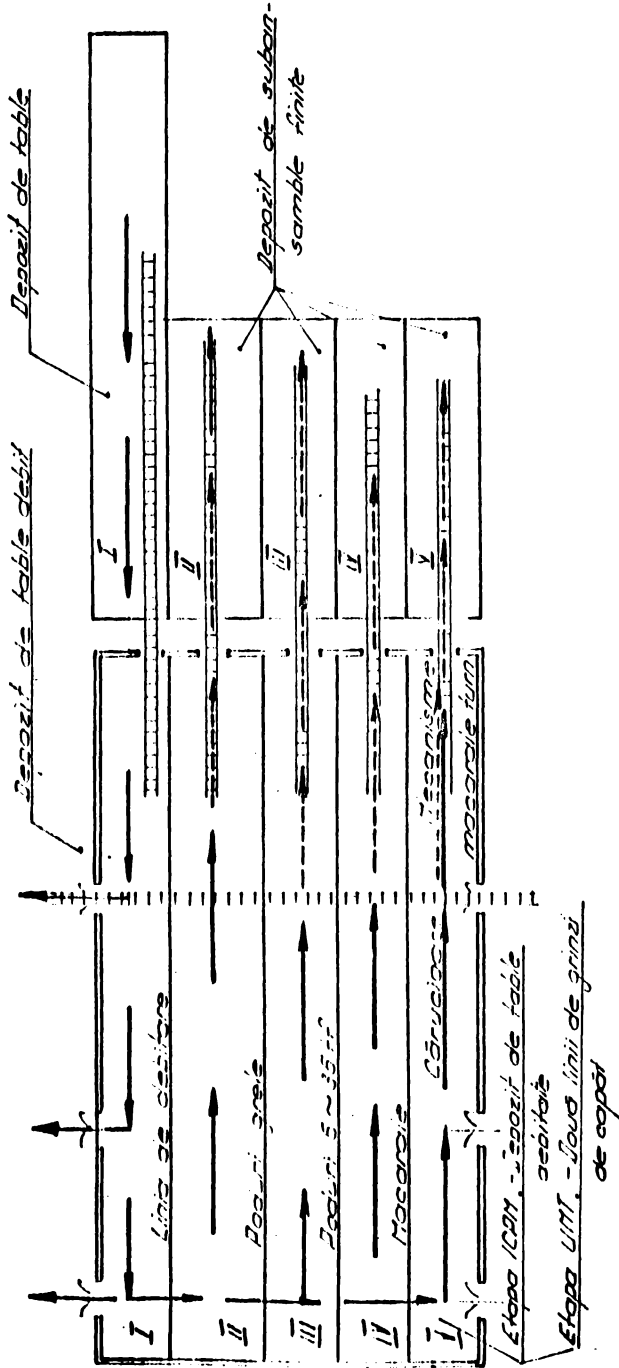


Fig.8.23. Sala de montaj mașini de ridicat.

Fig.8.24. Estacadă.



sarcinii de la un pod electric la altul.

În partea dinspre hală a estacadei este prevăzut un spațiu corespunzător lungimii unei traveri de 12 m, unde sînt așezate remorcile pe care se pune tabla pentru a fi transportată în hală în sectorul de debitare.

Alimentarea sectorului de debitare se face tot cu ajutorul podurilor rulante, prin transfer de sarcini, de 2 ori, pentru tablele ce se găsesc depozitate sub cîmpul podului Nr.3 și odată pentru tablele ce se găsesc depozitate sub cîmpul podului Nr.2 și direct cu podul Nr.1, pînă pe remorcile de lîngă hală.

Acaste remorci se tractează pînă în sectorul de debitare - sector acoperit din deschiderea I a halei Mașini de ridicat, de unde cu podul Nr.1 de pe această deschidere se preiau și se așează pe un pat cu role, care transportă tabla pe linia tehnologică de debitare.

Conform cu succesiunea lucrărilor, linia tehnologică de debitare a tablelor are în componența ei următoarele utilaje: a) calandru de îndreptat; b) instalație completă de sablare și grunduire; c) instalație agregat de debitat fișii de table cu flacără oxigen, foarfeci ghilotină; d) instalații agregat de prelucrare după șablon; e) instalații agregat de șanfrenat; f) presă abkant; g) locuri de așteptare a tablelor pe lîngă mașini pentru asigurarea unei folosiri mai bune a mașinilor respective.

Transportul tablelor - fișiiilor lungi de tablă între diversele locuri de muncă se face cu podurile rulante, cu dispozitive de sprijin al acestor fișii pentru a se evita îndoirea lor. Datorită faptului că prin tăierea oxigen, totuși, fișiiile de tablă capătă o deformare, e fost necesar ca pe linia tehnologică a debitării tablelor, o o cantitate importantă de fișii să fie transportate în sens invers fluxului normal al tablelor, pînă la mașina de îndreptat pentru operațiunea de îndreptare fișiiilor deformați.

Fișiiile de tablă erau prevăzute să se depositeze, și s-au și depositez pe spațiul perpendicular pe cele cinci deschideri ale halei, spațiu descris de 2 portali, sector

prevăzută pentru depozit de repere de tablă.

Reperele de tablă pentru șasiurile cărucioarelor sau a altor subansamble debitate la dimensiune, se transportau și depozitau tot în acest sector definit ca depozit intermediar, cu ajutorul remorcilor de electrocare și a electrocarilor, în care manipularea tablilor se face cu cele două macarale portale care deserveau câmpul de depozitare.

Transportul acestor repere pe deschiderile II - de 30 m și III, IV, V de 24 m, se face cu ajutorul podurilor rulante care acoperă câmpul de acțiune al portalelor, trecând peste câmp, perpendicular pe direcția liniilor de rulare ale portalelor.

Pe deschiderea II - cu o lățime utilă de 28 m, și pe o lungime de 300 m, se desfășura procesul tehnologic de fabricație al podurilor mari de peste 35 tf.

Pe deschiderea III cu o lățime utilă de 22 m, și pe aceeași lungime de 300 m, se desfășura procesul tehnologic al podurilor 5 ... 35 tf.

Pe deschiderea IV cu o lățime utilă de 22 m, și pe lungimea de 300 m, se desfășura procesul tehnologic al șasiurilor cărucioarelor în prima jumătate a acestei deschideri, iar în a doua jumătate, oel al podurilor rulante sub 5 tf și al mecanismelor macaralelor portale și speciale.

Pe deschiderea V cu o lățime utilă de 22 m, și pe lungimea de 300 m, este sectorul de mașini unelte grele, necesare anumitor prelucrări ale șasiurilor cărucioarelor și altor mecanisme și subansamble ale podurilor și macaralelor, pe o treime din lungime, pe cealaltă treime s-a amplasat sectorul de montaj al mecanismelor de cărucioare pe șasiurile cărucioarelor. Pe cealaltă treime de lungime se află sectorul de montaj mecanisme al macaralelor turn.

Transportul materialelor și al semifabricatelor pe deschiderile halei se face cu podurile rulante care deserveau aceste deschideri.

În părțile de început ale deschiderilor II și III pe o lungime de cea 100 m, erau amplasate sectoarele de exe-

cuție a chesoanelor de poduri și macarale portal iar pe următorii 25 m, pe ambele deschideri erau amplasate sectoarele de execuție a grinzilor de capăt a podurilor rulante electrice de 5 ... 35 tf, și a celor peste 35 tf. In ambele sectoare sînt amplasate și sectoarele de control roentgen al sudurilor.

După aceste sectoare, se desfășoară oîmpurile prevăzute pentru asamblarea chesoanelor ou grinzile de capăt, montarea mecanismelor de translație a mașinilor, probe de translație în gol - așezarea pe poduri a cărucioarelor și a celorlalte meoanisme - așezarea pe poduri a cărucioarelor și a celorlalte mecanisme - a instalației electrice etc.

După aceste operații de montaj urmează operațiile de asamblare, de vopsit staționar peste cusăturile de sudură, de vopsit final, de pregătire pentru expediere.

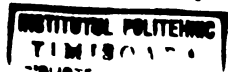
După efectuarea acestor lucrări subansamblele rezultate din desasamblarea podurilor - macaralelor sau mecanismelor - se transportă pe vagoane navetă din hală în deschiderile II - III - IV - V, ale estacadei în fața halei unde se depozitează în vederea expedierii lor pe vagoane de cale ferată.

Față de sistemul de organizare al halei de montaj de mașini de ridicat prevăzut de IPCM-București (proiectantul de specialitate al investiției) în uzină s-au adus oțeva îmbunătățiri substanțiale și anume :

a) In deschiderea I a estacadei pe toată lungimea ei este în curs de realizare și de montaj a unui transportor ou role. Lungimea acestui transportor este de 200 m, și se întinde de la un capăt la celălalt al deschiderii, imediat lîngă șirul de stîlpi de pe partea opusă liniei ferate. Lățimea acestui transportor cu role este de 2,5 m, astfel că toate dimensiunile STAS de lățimi de table se pot transporta în bune condițiuni pe acest transportor.

Descărcarea vagoanelor a fost prevăzută să se facă:

- direct la locurile de depozitare a tablelor (cu un pod sau prin transfer cu două poduri), dacă timpul de descărcare al vagoanelor permite manevrele acestor poduri;



- într-un sector de "debaras" operația de descărcare făcându-se rapid, numai prin acționarea căruciorului podului, dacă timpul de descărcare al vagonului nu permite manevrele podurilor. Această măsură elimină penalizările de staționare a vagoanelor pentru descărcare. Dezavantajul măsurii constă însă într-o nouă operație de prindere a tablelor și în urmă transportul lor la locurile de depozitare.

Alimentării sectorului de debitare i se aduc îmbunătățiri substanțiale prin punerea în funcțiune a transportorului și anume:

- se elimină manevrele de translație ale podurilor;
- se elimină transferul de sarcină de la un pod la altul;

- operația de alimentare se face așezând podul peste stiva de table și apoi se folosesc numai mișcările căruciorului de ridicare a sarcinii din stiva de depozitare a acestora prin translația căruciorului pînă deasupra transportului cu role și depunerea pe transportor a tablei. Această tablă se deplasează apoi de către rolele în mișcare ale transportorului pînă în sectorul de debitare din hală. În continuare operațiile de debitare a tablelor decurg conform soluției inițiale.

O altă îmbunătățire prevăzută a se realiza este cea care prevede dotarea podurilor în loc de cîrlige și dispozitive de ridicare adecvate, instalație cu electromagneți de ridicare.

Timpii de execuție ai operațiilor de descărcare din vagoane, depozitare și alimentare a transportului cu role se reduce datorită acestei măsuri de cea 15 ... 20% față de soluția cu cîrlige și dispozitive de prindere în cîrlig.

b) În deschiderea I a halei, în sectorul debitării, printr-o reamplasare a utilajelor și prin folosirea detensivă a lor (la mașinile cheie - la care se lucrează în 3 schimburi) s-a eliberat un spațiu pe o lungime de cea 60 m, unde s-a amplasat linia tehnologică de fabricație a tamburilor de cablu. Eliberarea spațiului necesar acestei linii tehnologice s-a făcut și datorită micșorării spațiilor de depozitare ale

tablelor între mașinile și locurile de lucru ale liniei de debitare. Prin această măsură s-a dat exploatații, în continuarea liniei de debitare, un spațiu de lucru de  $60 \times 24 \text{ m} = 1440 = 1500 \text{ m}^2$ , folosindu-se, deci, mai bine suprafețele de producție ale halei.

c) Tablele debitate pentru cărucioare, sau alte mecanisme ale podurilor rulante și mecanismelor se transportau cu electrocarurile și remorcile de electrocar în sectorul de depozite deservit de cele două portale. Înțelegând această soluție ITCI, soluția uzinei noastre a fost cea a containerizării acestor repere în unul, două sau mai multe containere de tipul celor din (fig.8.25).

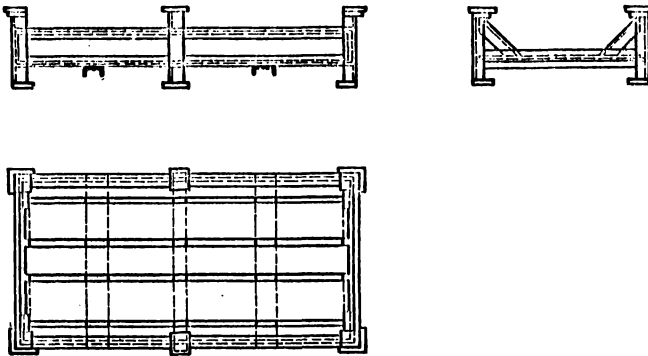


Fig.8.25. Container.

După terminarea operațiilor de debitare ale acestor repere, containerele cu aceste repere se transportă cu motostivuitoarele în depositul din exteriorul halei "Mașini de ridicat" unde se depositează în stivă, avându-se notat pe fiecare container numărul comenzii internă al acestor repere. Când în sectoarele de asamblare ale cărucioarelor, la viindul la asamblare prin programare, celorlalte mecanisme sau subansamble între lotul de containere al comenzii se transportă tot cu motostivuitoarele la locurile de asamblare respective. Din aceste containere se iau și se assemblează reperele respective.

Pe lângă eliberarea spațiului acoperit unde se depozitau aceste repere, un alt avantaj al acestui sistem de lucru este evitarea pierderilor de repere de la comenzile interne și evitarea amestecului de repere de la o comandă internă la alta, acestea care înlocuiesc practic pierdute reperele. Economii de materiale și manoperă, prin această disciplinare a producției este considerabilă.

d) În deschiderile II și III pe o lungime de cea 100 m, în soluția IICM, erau amplasate sectoarele de confecționare chesoanelor podurilor rulante 5 ... 35 tf și poste 35 tf și ale macarurilor portul. Realizându-se în uzină agregatul complex de fabricație al chesoanelor (vezi cap.5.2.5), amplasat la începutul deschiderii III pe o lungime de 50 m, se realizează o substanțială economie de spațiu afectat acestor operații. Astfel în soluția IICM, acestor operații îi reveneau:

pe deschiderea II

$$30 \text{ m} \times 100 \text{ m} = 3000 \text{ m}^2$$

pe deschiderea III

$$24 \text{ m} \times 100 \text{ m} = 2400 \text{ m}^2$$

Total	5400 m <sup>2</sup>
-------	---------------------

În soluția nouă se afectează pe deschiderea II un spațiu

$$24 \text{ m} \times 50 \text{ m} = 1200 \text{ m}^2$$

Diferența de suprafață de  $5400 - 1200 = 4200 \text{ m}^2$ , a fost afectată spațiului de montaj al podurilor și macaralelor, spațiu necesar în condițiile realizării în uzină a unei producții sporite de mașini de ridicat.

Agregatul complex de fabricație al chesoanelor mecanizează execuția acestora și încorporează în el și o parte importantă a operațiilor de control roentgen ce trebuie să fie efectuate ousăturilor sudate.

e) Pe aceleași deschideri II și III, în continuarea spațiului afectat fabricării chesoanelor, soluția IPCM prevede amplasarea sectoarelor de fabricație a grinzilor de capăt. Soluția Întreprinderii Mecanice Timișoara eliberează acest spațiu:

pe deschiderea II ;  
30 m x 25 m = 750 m<sup>2</sup>;  
pe deschiderea III;  
24 m x 25 m = 600 m<sup>2</sup>;  
Totalul de 1350 m<sup>2</sup>,

redându-l operațiunilor de montaj poduri și macarale.

Soluția Intreprinderii Mecanice Timișoara amplasează linia de fabricație a grinzilor de capăt sub câmpul macaralelor portale care acopereau depozitul de table debitate.

f) Prin realizarea câmpului de depozitare Nr.2, din partea laterală a halei Mașini de ridicat s-a eliberat un spațiu de depozitare din hală, acest câmp fiind deservit de cele 2 portale. Tablele debitate sînt așezate în depozitul descoperit lateral, hala, cliberîndu-se astfel un spațiu de sub portale de 100 m x 12 m = 1200 m<sup>2</sup>. Pe această suprafață s-au amplasat două linii de grinzi de capăt.

g) Față de soluția IPCM de depozitare a materialelor mărunte pe locurile de muncă, soluția uzinei a realizat depozitarea acestor materiale (rulmenți, repere prelucrate, repere turnate, șuruburi etc.) pe verticală pe rafturi înalte de 6 m, deservite de ridicătoare de raft. Schița unui astfel de depozit intermediar este dată în (fig.8.26). Depozitele intermediare sînt amplasate în spațiile dintre stîlpii halei.

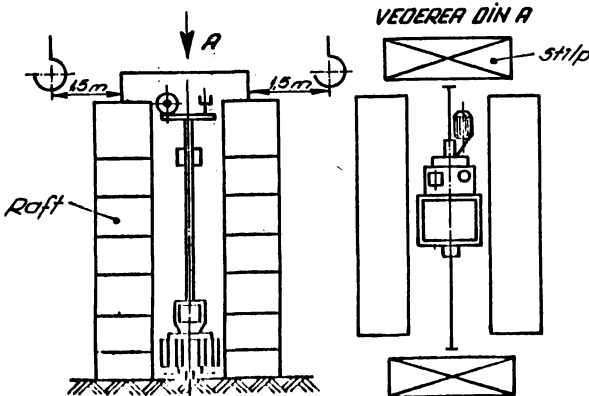


Fig.8.26. Depozit pe verticală.

h) Soluția uzinei de prelungire a liniilor de cale ferată din deschiderile II, III, IV și V ale depozitului pînă la deschiderile II, III, IV și V ale halei, pe o adîncime de 30 m, a adus o îmbunătățire a operațiilor de evacuare a subansamblelor voluminoase și grele de

mașini de ridicat din hală, în depozitul de produse finite.

1) Soluția propusă de legare a deschiderilor halei prin 2 linii de cale ferată perpendiculare pe cele 5 deschideri, realizată în scopul trecerii mai ușoare a unor subansamble de pe o deschidere pe alta, a adus la îmbunătățiri simțitoare ale transporturilor interne și deci la o mai bună organizare și funcționare a muncii în sectoarele deservite în condițiile soluției noi.

Cele de mai sus, arată îmbunătățirile aduse soluției ITCM, aceste îmbunătățiri s-au referit mai ales la mărirea spațiilor afectate operațiilor de montaj și de efectuarea probelor de control, operații ce se desfășoară pe spații mai de gală.

Ansamblul de măsuri referitoare la subansamblele tipizate cu toate avantajele enumerate în capitolele anterioare au dus la o producție suplimentară de mașini de ridicat față de prevederile finale ale studiului tehnico economic.

Acestor mașini de ridicat, fabricate în plus față de cele prevăzute, trebuiau să li se asigure spații de montaj. Aceste spații de montaj, din lucrare, rezultă că s-au asigurat prin :

a) micșorarea timpului de montaj datorită metodei de "colindare" a mașinilor din elemente tipizate și repere specifice ;

b) mărirea spațiului de montaj în urma măsurilor de îmbunătățire a soluției ITCM.

Cu titlu general de informație, în tabelul 8.6, sînt expuse reducerile de timp și economiile în lei, realizate pentru cîteva din reperele și subansamblele luate centralizat. În tabelul 8.7, sînt indicate reducerile de ore și economiile în lei, realizate la cîteva poduri reprezentative, cuprinse în gama de mașini de ridicat care folosesc elemente tipizate fabricate pe comenzi luate centralizat.

Aceste rezultate cu valoare ridicată, precum și altele expuse în cuprinsul lucrării, sînt urmare a măsurilor propuse, măsuri a căror aplicare și valorificare practică, fac obiectul de studiu al prezentei lucrări.



**ECONOMIE DE ORE SI LUI CE  
REZULTA LA CITEVA REPERE SI SUBANSAMBLE TIPIZATE LAUSATE CENTRALIZAT**  
TABELUL 6.6

DENUMIREA SUBANSAMBLULUI	NORMA DE TIMP PE BUC. IN ORE		VALOARE IN LEI		TOTAL ORE/ BUC.	VALOARE TOTALA LEI/BUC.	NORMA DE TIMP PE BUC. LOT		VALOAREA IN LEI LOT OPTIM		ECONOMIE DE OARE IN LOT OPTIM		ECONOMIE DE LEI		OBSERVAȚII
	Tp	Tu	PREG.	UNIT.			Tp	Tu	PREG.	UNIT.	Ore P+U	LEI U+P	Ore P+U	LEI	
REDUCTOR RV 180	21	53	210	530	74	740	4,5	100	210	4500	28	2800	2800	28000	
REDUCTOR RV 280	32	63	320	630	95	950	5,5	100	320	5500	38	3800	3800	38000	
REDUCTOR RV 377	55	71	550	710	126	1260	6,0	50	550	3000	65	6500	3250	32500	
REDUCTOR RH 590	86	183	860	1830	269	2690	16,5	50	860	8250	103	10300	5150	51500	
REDUCTOR RH 726	69	217	690	2170	286	2860	19,5	30	690	5850	90	9000	27000		
TAMBUR N09-01-00/2	7	24	70	240	31	310	2,0	70	70	1400	10	1000	500	5000	
TAMBUR N09-02-00/4 UMT	8	27	80	270	35	350	2,1	70	80	1470	13	1300	910	9100	
TAMBUR N09-03-00/2	10	44	100	440	54	540	3,5	50	100	1750	18	1800	900	9000	
TAMBUR N09-11-00/2	10	46	100	460	56	560	4,0	50	100	2000	15	1500	750	7500	
TAMBUR N09-15-00/1	10	50	100	500	60	600	4,5	50	100	2250	14	1400	700	7000	
LAGAR TAMBUR N10-1-0/2 UMT	3	5	30	50	8	80	4	150	3	600	3	3000	450	4500	
LAGAR TAMBUR N10-2-0/2 UMT	3	5	30	50	8	80	4	100	3	400	3	3000	300	3000	
LAGAR TAMBUR N10-3-0/2 UMT	4	9	40	90	13	130	7	100	4	700	5	5000	500	5000	
LAGAR TAMBUR N10-4-0/2 UMT	3	5	30	50	8	80	4	100	3	400	3	3000	300	3000	
LIMITATOR SARCINA LS-20-8-250	10	41	100	410	51	510	3,5	100	10	3500	15	1500	1500	15000	
LIMITATOR SARCINA LS-32-8-400	17	44	170	440	61	610	3,7	100	17	3700	23	2300	2300	23000	
FRINGA φ 250 N06-01-00/3	11	20	110	200	31	310	1,7	200	11	3400	15	1500	2600	26000	
φ 250 N05-01-00/3	13	22	130	220	35	350	1,8	150	13	2700	16	1600	2400	24000	
φ 400 N06-04-00/3	16	32	160	320	48	480	2,7	80	16	2160	20	2000	1800	18000	

TABELUL 8.6. CONTINUARE

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
3 323	N15-04-00/3	6	41	60	110	17	170	10	150	6	1500	60	15000	6	60	900	9000
3 333	N15-05-00/3	7	14	70	140	21	210	12	150	7	1800	70	18000	7	70	1050	10500
4 500	N15-08-00/2	8	28	80	280	36	360	25	150	8	3750	80	37500	10	100	1500	15000
5 530	N17-03-00/1	8	35	90	350	43	430	31	100	9	3100	90	31000	11	110	1100	11000
R 710	N17-04-00/2	9	43	90	430	52	520	38	100	9	3800	90	38000	13	130	1300	13000
R 353	N17-05-00/2	9	51	90	510	60	600	45	100	9	4500	90	45000	14	140	1400	14000
R 353	N17-08-00/2	9	59	90	590	68	680	53	100	9	5300	90	53000	14	140	1400	14000
3 353	NA 60-08-00/1	7	161	70	1610	168	1680	145	60	7	6700	70	67000	22	220	1320	13200
C1-540		12	256	120	2560	268	2680	230	150	12	34500	120	345000	37	370	5550	55500
C13-0		18	144	180	1440	162	1620	130	150	18	19500	180	195000	31	310	4650	46500
N50-04-00/2		5	149	50	1490	154	1540	134	50	5	6700	50	67000	19	190	950	9500
N103-1-0/1		2	41	20	410	43	430	37	25	2	925	20	9250	5	50	125	1250
3 333 DE COMANDA 3C-4-R-0/2		37	45	370	450	82	820	40	300	37	12000	370	120000	41	410	12300	123000
CARUCIOR SUSPENDAT CH2-2H		10	7	100	70	17	170	6	1000	10	6000	100	60000	10	100	10000	100000
PORT CABLU PH2-2H		8	6	80	60	14	140	5	1000	8	5000	80	50000	8	80	8000	80000
INDICATOR PRINA R1215-R2015		38	31	380	310	69	690	28	600	38	16800	380	168000	40	400	24000	240000
R3215-R5015		38	36	380	360	74	740	32	600	38	19200	380	192000	44	440	24600	246000
R8015-R12515		38	37	380	370	75	750	33	200	38	6600	380	66000	41	410	8200	82000
MECANISM TRANSLATIE TME-2-8-0/2		9	31	90	310	40	400	28	60	9	1680	90	16800	11	110	660	6600
CARUCIOR CEB-0/2		24	79	210	790	100	1000	72	60	21	4320	210	43200	27	270	1620	16200
MUFLA 5H		6	18	60	180	24	240	16	75	6	1200	60	12000	7	70	525	5250
MUFLA 6H		7	20	70	200	27	270	18	75	7	1350	70	13500	8	80	600	6000
MUFLA 12.5H		9	26	90	260	35	350	23	90	9	2070	90	20700	11	110	990	9900
MUFLA 16H		6	37	60	370	43	430	33	30	6	990	60	9900	9	90	270	2700

TABELUL 8.6. CONTINUARE

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
MJFLA 20H	9	30	50	300	39	390	27	30	3	210	90	8100	41	110	330	3300		
MJFLA 32H	6	37	50	370	43	430	33	30	5	930	60	9900	9	90	270	2700		
SUSU 517	5	62	50	620	67	670	58	60	5	3450	50	34800	8	80	480	4800		
N29-01-CC14	13	73	150	730	66	660	65	50	13	3250	130	32500	20	200	1000	10000		
SUSU 517	1	44	10	440	45	450	40	70	1	2800	10	28000	4	40	280	2800		
N29-02-C15 UMT	20	109	200	1030	129	1290	98	60	20	5280	200	52800	30	300	1800	18000		
SUSU 425	29	168	290	1680	197	1970	150	15	29	2250	290	22500	46	460	690	6900		
N29-01-CC15	1	65	10	650	65	650	59	120	1	7030	40	70300	6	60	720	7200		
BRANDA DE CARPAT	1	74	10	740	75	750	65	140	1	3100	10	91000	9	90	1260	12600		
SUSU 517	1	106	10	1060	107	1070	95	60	1	5700	10	57000	11	110	660	6600		
BRANDA DE CARPAT	1	131	10	1310	132	1320	120	30	1	3600	40	36000	11	110	330	3300		
N102-A-22	1	14	10	140	15	150	12	50	1	600	10	6000	2	20	100	1000		
REPARTICARE F.F.N.A.	5	6	50	60	11	110	5	150	5	750	50	7500	5	50	750	7500		
N38-01-CC12	5	8	50	80	13	130	7	150	5	1050	50	10500	5	50	750	7500		
N38-02-CC12	8	5	90	50	13	130	4	200	8	800	80	8000	8	80	1600	16000		
N39-01-CC12	1	3	10	30	4	40	2	150	1	300	10	3000	1	10	150	1500		
REPARTICARE F.F.N.A.	2	6	20	60	8	80	5	150	2	750	20	7500	2	20	300	3000		
N29-01-CC14	1	2,5	10	25	3,5	35	2	200	1	400	10	4000	1	10	200	2000		
N29-02-C15 UMT	2	6,5	20	55	3,5	35	8	100	2	600	20	6000	2	20	200	2000		
SUSU 517	4,6	1,6	16	16	3,2	32	1	100	1,6	100	16	1000	1	10	100	1000		
N29-03-CC14	0,81	1,7	5,1	17	2,51	25,1	1	100	0,81	100	8,1	1000	1	10	100	1000		
REPARTICARE F.F.N.A.	2	3	20	50	5	50	2	250	2	500	20	5000	2	20	500	5000		
N29-01-CC14	3	14	50	140	20	200	12	200	6	2400	60	24000	7	70	1400	14000		

TABELUL 8.6. CONTINUARE

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
FC-200	9	8	90	80	47	170	7	200	9	1400	50	14000	9	90	1800	18000		
FC-250	9	25	90	255	34	340	21	200	9	4200	30	42000	12	120	2400	24000		
FC-315	9	16	90	160	25	250	14	150	9	2100	30	21000	10	100	1500	15000		
FC-400	8	29	80	290	37	370	26	80	9	2030	30	20300	10	100	800	8000		
FC-500	8	33	80	380	46	460	34	50	8	1700	30	17000	11	110	550	5500		
FC-630	10	43	100	430	53	530	39	50	10	1950	100	19500	13	130	650	6500		
FC-710	8	26	80	260	34	340	23	50	8	1150	30	11500	10	100	500	5000		
CUPLAJ ELASTIC DE CAPAT N23-03-CC13	3	5	30	50	8	80	4	100	3	400	30	4000	3	30	300	3000		
φ 250 N07-23-CC11	4	7	40	70	11	110	5	70	4	420	40	4200	4	40	280	2800		
φ 320 N07-29-CC11	4	8	40	80	12	120	7	70	4	490	40	4900	4	40	280	2800		
φ 400 N07-32-CC11	4	12	40	120	16	160	10	50	4	500	40	5000	5	50	250	2500		
LAGAR TRANSLATIE LT-5-0	3	2	30	20	5	50	1	400	3	400	30	4000	3	30	1200	12000		
LAGAR TRANSLATIE LT-9-0	3	2	30	20	5	50	1	500	3	300	30	3000	3	30	900	9000		
LAGAR TRANSLATIE LT-13-0	3	3	30	30	6	60	2	200	3	400	30	4000	3	30	600	6000		
ARBORE DE CAPAT N23-03-CC12	8	7	80	70	15	150	6	300	8	1800	30	18000	8	80	2400	24000		
ARBORE DE CAPAT N23-07-CC12	8	10	60	100	16	160	9	200	6	1800	60	18000	6	60	1200	12000		
ARBORE DE CAPAT N23-12-CC12	7	11	70	110	18	180	10	150	7	1500	70	15000	7	70	1050	10500		
ARBORE DE CAPAT N23-17-CC11	8	16	80	160	24	240	14	80	8	1120	30	11200	9	90	720	7200		
CUPLAJ CU BOLTURI C8+3-10-10-01	6	4	60	40	10	100	3	300	5	900	60	9000	6	60	1800	18000		
CUPLAJ CU BOLTURI C8-1-3-55-55-01	6	4	60	40	10	100	3	200	6	600	60	6000	6	60	1200	12000		
CUPLAJ CU BOLTURI C8-2-6-75-75-01	6	7	80	70	15	150	5	200	8	1200	30	12000	8	80	1600	16000		
TAMPON CAUCIUC TC-1-0	2	1	20	10	3	30	1	200	2	200	20	2000	1	10	200	2000		
TAMPON CAUCIUC TC-3-0	3	1	30	10	4	40	1	200	3	200	30	2000	2	20	400	4000		
TAMPON CAUCIUC TC-7-0	3	1	30	10	4	40	1	200	3	200	30	2000	2	20	400	4000		
ROLA RUL R250 N15-01-CC12	6	10	50	100	16	160	9	150	5	1350	60	13500	6	60	900	9000		

**ECONOMIE DE CEE SI LEI DE REDUCATIA  
LA CITERA TRAVNI MAI REABZANTINE DE PRODUI  
RULANTE PUN APUCAREA ANSANGSIBUN DE MASURI TUATE MUZINA**

TABELUL 8.7.

DENUMIREA PRODUSULUI	MANOPERA IN ORE PANA SUB- ANSANGSIBUN CENTRALI- ZATE	VALOARE LEI	MANOPERA FOLOSIND SUBANSANGSIBUN CENTRALIZATE	VALOARE LEI	ORE ECONOMIE PE PRODUS	VALOARE LEI
PCO RULANT ELECTRIC 5ff * 22m PMS-0	1831	18510	1209	12090	642	6420
PCO RULANT ELECTRIC 8ff * 22m PE 55	2006	20060	1232	12320	774	7740
PCO RULANT ELECTRIC 12,5ff * 19m PNI2,5-0	2793	27930	2066	20660	727	7270
PCO RULANT ELECTRIC 16/5ff * 22m PE 575	2963	29630	2023	20230	940	9400
PCO RULANT ELECTRIC 20/5ff * 22m PE 590	3000	30000	2240	22400	760	7640
PCO RULANT ELECTRIC 32,3ff * 22m PE 620	3728	37280	2697	26970	1031	10310

## CAPITOLUL 9. REZULTATE SI CONCLUZII FINALE.

Intregul ansamblu de măsuri realizat în uzina noastră în fabricația mașinilor de ridicat a dus la rezultate deosebite.

Cea mai eficientă măsură realizată a fost cea de tipizare și lansare centralizată a elementelor și subansamblelor tipizate. Se expun succint rezultatele și concluziile ce au decurs prin aplicarea acestei măsuri:

9.1. S-au mărit numărul elementelor și subansamblelor de același tip, folosindu-se la o gamă mai mare de poduri rulante.

9.2. S-au creat condițiile unei producții de serie a cea 60-75% din numărul total de repere componente în structura unei mașini de ridicat, față de situația veche de producție de unicat.

9.3. S-au organizat linii tehnologice de fabricație a acestor elemente și subansamble tipizate.

9.4. S-au creat condiții pentru mărirea gradului de utilizare tehnologică a proceselor de producție ale acestor elemente și subansamble tipizate. Numărul de SDV-uri a crescut considerabil, decurgînd de aici toate numărările pozitive ale acestei creșteri.

9.5. S-a îmbunătățit simțitor calitatea producției.

9.6. S-au asigurat cantități importante de piese de schimb, livrabile prompt, solicitanților din economie.

9.7. S-a realizat o reducere considerabilă a prețului de cost la aceste elemente și subansamble tipizate prin acordarea timpului de pregătire încheiere o singură dată, pe un lot, față de vechea soluție cînd timpul de pregătire se acorda pentru fiecare reper în parte al mașinii de ridicat.

9.8. S-au specializat muncitorii care deserveau liniile tehnologice pe care se desfășoară procesele tehnologice de fabricație a elementelor și subansamblelor tipizate.

9.9. Prin organizarea liniilor tehnologice, prin specializarea muncitorilor și prin mărirea numărului de SDV-uri timpul unitar pe bucată de subansamblu tipizat a scăzut cu 15 - 40% și în unele cazuri chiar mai mult, față de vechea normare. Această măsură deosebită a dus la importante reduceri de preț de cost a elementelor și subansamblelor tipizate și în final la reducerea prețului de cost a întregului ansamblu, mașină de ridicat.

9.10. S-au scurtat considerabil ciclurile de fabricație, la un pod mediu, de exemplu, 20/5 t x 20 m, ciclul de fabricație s-a redus de la 9 luni la 3 luni de zile.

9.11. S-au asigurat condiții pentru folosirea intensivă a utilajelor pe care se uzinează reperatele subansamblelor tipizate.

9.12. S-au asigurat condiții pentru folosirea intensivă a spațiilor de montaj a mașinilor de ridicat din hale.

9.13. A sporit considerabil producția de mașini de ridicat, cu rezultate mult superioare celor prevăzute în studiul tehnico economic pentru capacitatea finală a investiției 1971-1975.

9.14. S-a diversificat această producție, folosindu-se însă, elementele și subansamblele tipizate.

9.15. S-au creat disponibilități pentru export.

9.16. S-au creat condiții pentru folosirea mai bună a materiei prime, ceea ce a dus din nou la o micșorare a cheltuielilor materiale pe produs și a prețului de cost în final.

Sirul avantajelor noului sistem de fabricație al mașinilor de ridicat, nu se oprește aici. Rezultatele lui au fost spectaculoase și constituie condiția primordială în realizarea la timp, chiar înainte de termen, a necesarului de mașini de ridicat pentru economia noastră națională.

Aplicându-se întregul ansamblu de măsuri tehnico-organizatorice în fabricația de mașini de ridicat, s-a putut de cifrele anului 1975 de atingere a capacităților din STB-ul de dezvoltare al uzinei pentru perioada cincinalului 1971-75,

rezultatele anului 1975, se prezintă în tabelul 9.1.

Prevederile din STE etapa finală  
și realizările anului 1975.

Tabelul Nr.9.1.

	Prevederi STE 1975	Realizări 1975
Poduri rulante electrice sub 5 tf	620	724
Poduri rulante electrice 5 - 35 tf	606	930
Poduri rulante electrice peste 35 tf	27	70
Macarale portale și speciale	227	340
Mecanisme macara turn	160	260

Principalii indicatori de plan ai uzinei prevăzuți  
în STE pentru 1975 și cei realizați în uzină se văd în ta-  
belul 9.2.

Prevederile valorice din STE etapa  
finală și realizările anului 1975.

Tabelul Nr.9.2.

	STE 1975	Real. prev. 1975
Producția globală	1228	1526
Producția marfă	1075	1413
Productivitatea muncii	182000	247929

Cifrele de mai sus, care reflectă activitatea colec-  
tivului de muncă al Întreprinderii Mecanice Timișoara, au dus  
la realizări și satisfacții deosebite și anume :

- Decernarea titlului de întreprindere fruntașă pe  
țară în ramura construcției de mașini, a steagului roșu de  
întreprindere fruntașă și a diplomei de onoare pentru rezul-  
tatele anului 1973.

- Distingerea întreprinderii noastre cu "Ordinul  
Muncii clasa I" de către tovarășul secretar general al Parti-  
dului Comunist Român, președinte al Republicii Socialiste Ro-  
mania; Nicolae Ceaușescu, pentru rezultatele anului 1973, în



cadrul festiv al Marii Adunări Naționale.

- Decernarea titlului de întreprindere fruntașă pe țară în ramura construcțiilor de mașini, a steagului roșu de întreprindere fruntașă și a diplomei de onoare pentru rezultatele anului 1974.

- Distingerea întreprinderii noastre cu "Ordinul Muncii clasa II" de către tovarășul secretar general al Partidului Comunist Român, președinte al Republicii Socialiste România, Nicolae Ceaușescu, pentru rezultatele anului 1974, în cadrul festiv al Marii Adunări Naționale.

- Aprecierea muncii noastre, exprimate de conducerea de partid și de stat, personal de tovarășul secretar general Nicolae Ceaușescu în vizita de lucru în 5 octombrie 1974.

- Realizarea cincinalului 1971-1975 în ziua de 28 aprilie 1975, deci în 4 ani, 3 luni și 27 zile.

- Realizarea pînă la finele anului 1975 a unei producții suplimentare de cea 1 miliard lei.

- Realizarea planului de către întreprinderea noastră, lună de lună, de 154 luni consecutiv, adică din ianuarie 1964 și pînă în zilele redactării lucrării.

Dorim să nu precupețim nici un efort ca acest lung șir de luni de realizare a sarcinilor de plan să nu aibe sfîrșit. Această realizare constituie aportul colectivului nostru pentru propășirea continuă a scumpei noastre patrii Republica Socialistă România.-



### Bibliografie

1. Ceaușescu, N., "Expunerea la deschiderea colocviului privind problemele științei conducerii societății", Ed.politică, București 1972.
2. Ceaușescu, N., "Cuvîntarea la Conferința pe țară a inginerilor și tehnicienilor", Editura politică, București 1972.
3. Ceaușescu, N., Cuvîntarea la Plenara Comitetului Central al PCR din 2-3.XI.1976.
4. Alberts, H., Principles of Organization and Management, ed.II. New-York. J.Wiley & Sons 1965.
5. Alberts, H., Schoner, L., Programmed Organization & Management Principles, New-York, Londa, Sydney, John Wiley & Sons 1966.
6. Ansoff, I., L'entreprise de l'avenir, in "Organisation Scientifique" nr.2 ian.1966.
7. Aubert, Krier, J., Gestion de l'entreprise, Presse Universitaire de France, 1966.
8. Baruzi, P., L'information reciproque au sein de l'entreprise, in "Organisation Scientifique", nr.11 nov.1965.
9. Baumal, R., Le climat de l'entreprise, in "Synoptis" (Belgia) nr.110 nov. dec.1967.
10. Bărbulescu, G., "Știința organizării". Editura didactică și Pedagogică", București 1971.
11. Bărbulescu, G., Organizarea și planificarea producției în întreprinderile socialiste, Editura didactică și pedagogică, București 1965.
12. Berger, H., Elektrogasschweissung, eine neue Schweiss metode Zis-Mitteilungen nr.10, 1965.
13. Boata, J., Tehnologiile moderne în transport, depozitare și necesitatea aplicării lor la întreprinderile de comerț cu ridicata, în Buletinul oficiului pentru ambalaje, nr.12 decembrie 1971.
14. Boata, J., Puncte de vedere privind dimensionarea depozitelor paletizate. In : Buletinul Oficiului pentru ambalaje, 6, nr.11 noiembrie 1971.
15. Bodt și Gerard, Direct Costing et programmation économique de l'entreprise à produits multiples, Dunod, Paris 1964.

16. Boenkendorf, E., Gedanken zur Anwendung mathematischer Methoden bei der Planung und Leistung, in "Finanz und Buchführung", nr.7 iul. 1964.
17. Bethel, Lawrence s.a. Industrial Organization and Management, ed.IV New York, San Francisco, Toronto, Londra, Mc.Graw Hill Book Co.
18. Borek, K., Théorie et principes de la mesure de la productivité à différents niveaux, in "Revue de la mesure de la productivité", nr.42 aug.1965.
19. Bower, Marwin, The Will to manage, New York, M.Graw Hill 1966.
20. Both, D., Tehnologia sudării electrice EDP București 1967.
21. Buffa, El.S., Modern Production Management, John Wiley, New York, 1969.
22. Calas, J., Retour aux fondements de la doctrine administrative, in "Travail et méthodes" nr.229, mart.1968.
23. Chestnut și Hovald, Systems Engineering Methods, Jon Wiley and Sons, New York, Londra, 1968.
24. Chevalier, J., Organisation, teme I și II, Paris Dunod 1966.
25. Coyle, I. și Coyle, M., Readings in International Business Săranton, Pennsylvania, International Text book Com 1965.
26. Deculescu, C., Direcțiile principale de dezvoltare a producției de ambalaje și de utilizare a acestora în economie. In revista de ambalaje, depozitare, manipulare, palletizare, containerizare, nr.1 1972.
27. Delfosse, M., Les implantations, les manutentions et les stocks, Entreprise Moderne d'Édition, Paris 1966.
28. Delfosse, M., Manuel de l'agent technique Cours d'organisation, vol.3, Le planing, vol.5, Applications d'organisation et de méthodes, Entreprise Moderne d'Édition, Paris, 1967.
29. Delorme, M., L'entrepot de distribution, Compagnie Française d'Éditions, Paris 1968.
30. Delorme, M., Magasinage et stockage industrielles, Compagnie Française d'Éditions, Paris, 1964.

31. Delvaque, S., Approvisionnement, Manutentions Transports, in "L'Encyclopedie de l'entreprise", vol. VII, Paris 1960.
32. Deletaille, E., Că va l'entreprise, Paris Dunod 1968.
33. Deppenkemper, B., Betriebsführung ein soziologisches Problem, in "Zeitschrift für Organisation" nr.2 mart.1967.
34. Donald, A.G., Management, informations & systems, Oxford, Pergamon Press 1967.
35. D'Estaing, O.G., La décentralisation des pouvoirs dans l'entreprise, condition du succès, Paris Les édition d'organisation, 1967.
36. Drazdowicz, Z., Despre caracterul compartimentelor organizatorice ale întreprinderii, în "Conducerea, organizarea și aprovizionarea întreprinderilor", Caiet selectiv IDT, nr. 10, oct.1964.
37. Duca, F., Organigrama, în "Viața Economică" nr.11 martie 1967.
38. Dugdale, J.S., Management services, scope and training, in "Work St. Management Services", nr.4, aprilie 1967.
39. Elmaghraby, S.E., Proiectarea sistemelor de producție, Editura tehnică, București, 1968.
40. Elwood, B., Modern Production Management, New York, London, Sydney, John Wiley and Sons Inc. 1965.
41. Engniser, R., Aprecierea unei structuri organizatorice folosind un model. Traducere rezumativă în "Buletin de informare pentru cadrele de conducere" IDT, nr.11 1968.
42. Ernest, Dale, Ph.D., Management: Theory and Practice, New York, San Francisco, Toronto, Londra, Sydney Mc.Graw Hill Book Co 1965.
43. Enrich, N.L., Les systèmes modernes de direction in Ed. Trawail, (Franța) nr.181 febr.1967.
44. Erneuputsch, H., Sudarea în mediu protector de CO<sub>2</sub> cu curenți de înaltă intensitate Schweissen und Schneider nr.40 p.175-178.
45. Ettienger, K., International Handbook of Management, New York, Toronto, Londra, Sydney, Mc.Graw Hill Book Co., 1965.
46. Fischbacher, F., Überlegungen zum Structurschanbild, in "Industrielle Organisation" nr.12, dec.1965.

47. Fayol, H., Evolution et transformation des moyens de direction des entreprises, in ONOF (Franța), nr.2 febr.1967.
48. Fayol, H., Administration industrielle et générale, Dunod 1966.
49. Farmer, R.H., Management in the Future, Belmont, California, Wads Worth Publishing Co. inc., 1967.
50. Fenske, R.W., La signification du terme de productivité, in "Revus de mesure de la productivité". nr.42 aug.1965.
51. Filippo, E., Management a behavioral approach, Boston, Aclyn and Bacon 1966.
52. Feyquine, M., Inventaire des fonctions et services de l'entreprise, in "Travail et méthode" (franța), nr.210 iun - iul. 1966.
53. Füslier, M., "Organigramme et responsabilités", in "Organization scientifique" (Belgia) 41.
54. Gelinier, O., Fonctions et tâches de direction générale. Hommes et techniques, Paris, ed. a II-a 1965.
55. Gerbier, J., Organization. Gestion, ed. a II-a Dunod, 1967.
56. Georgescu, O., Introducerea, scoaterea și fixarea mărfurilor în containere de mare capacitate. In Revista de ambalaje, depozitare, manipulare, paletizare, containerizare, nr.2, 1972.
57. Ghinea, E., Intreținerea și repararea mașinilor de transportat și ridicat, Editura tehnică, București 1968.
58. Haiduc, I., Economie, organizarea și planificarea întreprinderilor constructoare de mașini vol.I,II Timișoara 1968.
59. Haiduc, I., Studiul privind economia de material la Uzinele Mecanice Timișoara, Timișoara 1974.
60. Hierche, A., Les techniques modernes de gestion des entreprises, Paris, Dunod 1962.
61. Hupert, J., Studiarea organizării serviciilor din întreprinderile industriale cu ajutorul analizei funcțiilor în "Conducerea, organizarea și aprovizionarea întreprinderilor". Caiet selectiv, IDT. nr.12, dec. 1974.
62. Heinrich, S., Mașini de ridicat și de transportat pentru construcții.

63. Hendrikson, K., Rationelle Unternehmensführung in der Industrie Wiesbaden, Verlag Dr.Th.Gabler, 1966.
64. Heinrich, S., Mașini de ridicat și transportat. Lito-grafia Institutului Politehnic, București. 1954.
65. Heinrich, S., s.a. Mașini de ridicat și de transportat. București, Ed.tehnică, 1960.
66. Jilaru, D., Organizarea funcțională a unei mari întreprinderi constructoare de mașini, în "Viața Economică" nr.14, apr.1967.
67. Junckerstorff, K., Internationaler Grundriss der Wissenschaftlichen Unternehmensführung, Berlin, Walter de Gruyter & Co, 1964.
68. Juksvearov, R., Probleme ale structurii conducerii întreprinderii în "Conducerea și planificarea activității întreprinderilor". Caiet selectiv ICDT, nr.10, 1967.
69. Kameniter, S., Kontoroviici, V., Pisciulin, G., Economia, organizarea și planificarea întreprinderilor industriale, București Ed.științifică, 1962.
70. Krausser, J.H., Funktional rahmen als Mittel zur einheitlichen zuordnung und Abgrenzung von Arbeits bereichen in sozialistischen Industrie Betrieben, în "Fertigungs-technik und Betriebs", nr.8 aug.1963.
71. Karatunko, I., Cito nujno dlea perehoda na beztehovoe upravlenie, "Sotialisticeski trud" (URSS) nr.4 apr.1967.
72. Kunze, H.H., Entwurt einer industrieller Führungslehre und Führungsforschung in "Fortschrittliche Betriebsführung" (R.F. a Germaniei) nr.2, iun.1967.
73. Kaugmann, A., "Metode și modele ale cercetării operaționale vol.I, vol.II, Editura științifică, București, 1967.
74. Kogan, I.I., Stroitelnie baze nie kranii. Moskva, Mașinostroenie, 1964.
75. Kifer, A.G. și Abramovici, I.I., Mașini de ridicat, Atlas (traducere din limba rusă) București, Ed.tehnică, 1952.
76. Langer, K., Moderne Betriebsorganisation, în "Industrie Meister" (R.F. a Germaniei) nr.11, nov.1967.
77. Lambert, R., L'organisation scientifique dans l'industrie, Dunod 1964.
78. Leadership, I., On the job, American Management Association, 1966.

79. Lindelaub, H., Organisation und Führung als Inhalt der unternehmen Aufgabe in "Fortschreitliche Betriebsführung" (R.F. a Germaniei) nr.1 frb.1967.
80. Lifschitz, P., Economia de metale. Editura tehnică, București 1960.
81. x x x Lucrările celui de al 14-lea Congres internațional CIOS, Rotterdam, 1967  
Management and Growth, Haga, Rotterdam. University Press, 1967.
82. Lussato, B., Les organisgrammes de structure in "Hommes et techniques" (Franța) 22, nov. 254, ian. 1966.
83. Leroy, P., L'organisation du travail, Dunod, Paris, 1962.
84. Maier, N., Prise collective de decisions et direction des groupes, Paris, Ed. Hommes et Techniques 1964.
85. Magritz, E., Organisations-technische Probleme der Leistung, in "Fertigungstechnik Betriebs" (R.D.Germană) nr.5, mai 1967.
86. Massie, J.L., Méthodes actuelles de direction des entreprises, Paris, Les éditions d'organisation, 1967.
87. Maynard, H.B., (editor șef) Top Management Handbook, New York, Toronto, Londra Mc Graw Hill Book Co, 1960.
88. Maynard, H.B., (editor șef) Industrial Engineering Handbook, ed.II, New York, Toronto, Londra, Mc.Graw-Hill Co. Inc.
89. Malița, M., Zidăroș, G., "Matematica organizării" Ed. Tehnică București, 1971.
90. Mănesou, M., Aplicaerea metodelor statistice în controlul calității producției "Probleme economice" nr.4 1963.
91. Mateasou, D., Construcții metalice speciale București, Ed. tehnică 1962.
92. Mănesou, M., Ranou, N., Statistica calității producției industriale, București, 1965.
93. Müller-Pleuss, I., Organisation eine chance für den Mittel und Kleinbetrieb in "Ration, Büro" (R.F. a Germaniei) nr.11 nov. 1966.
94. Migeon, H., Prévision et délégation dans l'entreprise, in "Organisation Science" (Belgia) nr.11, nov. 1965.
95. Mișuț, M., Funcțiile conducerii, în "Viața Economică", nr.14 din 7 april.1967.



96. Mc.Gregor, D., The Professional Manager, New York, Mc.Graw Hill, 1967.
97. Moore, F., Management organisation and practice, New York, Harper & Row, 1964.
98. Muse, W.V., The Universality of Management, in "Academy of Management Journal" (S.U.A.) nr.2 iun.1967.
99. Montmollin, M., "Le systèmes hommes machines. Introduction à l'ergonomie", Paris, PUF, 1967.
100. Nicolau, Ed., Introducerea în cibernetică, București, Editura tehnică 1964.
101. Newman, W., Administrative Action, Englewood Cliffs, New York, Ed.Pretince Hall, 1964.
102. Nanu, Al., Utilaje cu furcă, mijloace auxiliare necesare în orice ramură de activitate economică pentru manipularca paletizată a mărfurilor ambalate. In "Buletinul Oficiului pentru ambalaje, nr.3 martie 1971.
103. Olteanu, I., Conducerea științifică a întreprinderii. Ed.Politică, București 1970.
104. Olteanu, I., Structuri organizatorice ale întreprinderii moderne. Ed.Politică, București 1969.
105. Ogus, A., Constructions et amangement des usines, Conseil pratiques, Entreprise Moderne d'Édition, Paris 1967.
106. Olteanu, I., Probleme de bază ale organizării întreprinderilor capitaliste, în "Probleme economice" nr.1 ian.1967.
107. Olteanu, I., Evaluări asupra structurii organizatorice a întreprinderilor capitaliste, în "Probleme economice" nr.11 nov.1967.
108. Olighin - Nestorov, V.I., Effectivnost upravlenceskogo truda v promišlennom proizvodstve, Moscova, Ekonomika, 1965.
109. Oppenheim, Fr., Création et survie d'un service d'organisation interne, in "Gestion" nr.8, iul - aug. 1965.
110. Olariu, V., Apostol, E., Mașini de ridicat și transportat. București, Ed.didactică și pedagogică, 1963.
111. Permin, D., La délégation des décisions, Problèmes psychologiques, in "Hommes et techniques", nr.264, nov.1966.
112. Pintilie, C., Știința conducerii, o disciplină dinamică, în "Lupta de clasă", nr.3 martie 1967.

113. Popescu, P. ș.a. Mașini de construcții, Ed. tehnică, București 1966.
114. Popovici, Vl., "Utilajele sudării electrice, București, Ed. tehnică și pedagogică, 1968.
115. Reusser, V., Productivitatea muncii în industrie, Ed. Academiei RSR, București 1968.
116. Rancu, N., Tövissi, L., Statistică matematică cu indicații în producție, București, Ed. Academiei RPR, 1963.
117. Rancu, N., Tövissi, L., Analiza statistică matematică a calității producției, București, Ed. științifică 1964.
118. Taylor, F.W., Scientific Management, New York, Harper & Brothers, 1947.
119. Terry, G.R., Concepțiile organizatorice moderne și compartimentarea întreprinderilor în "Conducerea și organizarea științifică a întreprinderilor", Caiet selectiv I.D.T. nr.2, 1968.
120. Terry, G.R., Organigramamele și regulamentele de organizare în "Conducerea și organizarea științifică a întreprinderilor, Caiet selectiv IDT, nr.2, 1968.
121. Sadoine, R., "Le procédé" arcmetal Arcos, nr.156-67.
122. Sarlău, C., "Sudarea verticală cu arc în mediu de bioxid de carbon cu formarea dirijată a oușăturii". Lucrare de doctorat.
123. Sklăgean, Tr., "Fenomene fizice și metalurgice la sudare", Ed. Academiei RSR, 1963.
124. Seferian, D., "Métalurgie de la soudure" Dunod, Paris 1965.
125. Seewaldt Tehnica securității la mașinile de ridicat, București, Ed. tehnică 1961.
126. Schürmann, H., Organisation, în "Z. Wirtschaft Fertigung" (R.F. a Germaniei) nr.12, dec. 1967.
127. Savi, Gh. și colaboratori Tehnologia construcțiilor de mașini. Ed. tehnică.
128. Simon, H., Perspektiven der Automation für Entscheiden, Quickborn, Verlag Schnelle, 1966.
129. Stephenson, S.S., Une méthode de mesure quantitative de la productivité d'une entreprise à quatre niveaux, în "Revue de mesure de la productivité, nr.42, aug.1965.

130. Stetka, K., Vedecke metody do organizaonii prace, în "Podnikova organizaoni", hr.6 iun. 1964.
131. Stetka, K., Esența și orientarea tehnicii de conducere, Caiet selectiv IDT, nr.7 iul.1964.
132. Stoicescu, E., Antoniu, A., Construcția, exploatarea și întreținerea mașinilor de ridicat și transportat. București, Ed. de stat didactică și pedagogică, 1961.
133. STAS 6873-73. Ambalaje, mijloace de transport și spații de depozitare. Dimensiuni de corelare cu paleta de transport.
134. STAS 4662-73. Instalații de ridicat. Prescripții generale de calcul pentru mecanisme.
135. STAS 4663-74. Poduri rulante. Chestionar de proiectare.
136. STAS 6465-71. Gama capacităților de ridicare.
137. STAS 7287-73. Gama vitezelor nominale de lucru.
138. STAS 9064/1-71. Instalații de ridicat. Tipuri, terminologie.
139. STAS 800-68. - Poduri rulante electrice de uz general.  
- Poduri rulante electrice cu cârlige cu sarcini de 5 - 50 tf.  
Caracteristici și dimensiuni principale.
140. STAS 6919-70. - Poduri rulante de uz general.  
- Poduri rulante electrice monogrindă cu cârlig pentru sarcini de la 1 - 5 tf.  
Caracteristici și dimensiuni principale.
141. Vlad, Al., Martin, C., "Matematica modernă instrument principal în organizarea și conducerea științifică a activității economice". Oficiul de documentare și publicații tehnice, București, 1968.
142. Vagu, P., Economia, organizarea și planificarea industriei socialiste, Ed. didactică și pedagogică, București, 1964.
143. Vainson, A.A., Podiomno - transportne mașini. Moskva. Masinostroenie, 1964.
144. Vedriens, L., Organisation générale et système de gestion, în Hommes et techniques nr.277, dec. 1967.
145. Vidal, A., Beaussier, J., Organisation de structure de direction, Paris, Dunod, 1966.
146. Vagu, P., Conducerea, organizarea și planificarea unităților industriale, Ed. tehnică și pedagogică, 1975.

147. Wilfred, B., Unternehmensführung als Forschungsobjekt, Essen, W. Girardet 1964.
148. Young, A.J., Methodological Aspects of Management, Education at University Level in Developing Concentrics, in "Management International", nr.1, 1966.
149. x x x Aspecte economico-organizatorice ale transportului intern în întreprinderile industriale, IDT, București, 1962.
150. x x x Buletin informativ pentru cadrele de conducere, IDT, București, 1967-1970.
151. x x x Caiet selectiv: Conducerea, organizarea și aprovizionarea întreprinderilor, IDT, București 1967 - 1971.
152. x x x Caiet selectiv: Organizarea producției, I.D.T., București, 1969 - 1971.
153. x x.x Caiet selectiv: Transport intern și depozitare, I.D.T., București, 1967 - 1972.
154. x x x Caiet selectiv: Transportul intern uzinal, I.D.T., București, 1969.
155. x x x Metode și mijloace moderne de transport intern uzinal, IDT, București, 1967.
156. x x.x Pregătirea tehnică a producției, I.D.T., București, 1969.

G. U. P. R. I. N. S.		Pag.
Cap.1.	Introducere . . . . .	1
Cap.2.	Privire descriptivă asupra mașinilor de ridicat.	7
	2.1. Caracteristici generale . . . . .	7
	2.2. Clasificarea mașinilor de ridicat. . . . .	9
	2.2.1. După felul și numărul posibilităților de mișcare ale sarcinii. . . . .	9
	2.2.2. După condițiile de funcționare . . . . .	10
	2.2.3. În funcție de grupa de funcționare . . . . .	11
	2.2.4. După tipurile constructive și după destinație . . . . .	13
	2.2.5. După caracteristicile tehnice con- structive și locul de funcționare. . . . .	24
	2.3. Mașinile de ridicat fabricate în cadrul In- treprinderii Mecanice Timișoara. . . . .	25
	2.3.1. Poduri rulante electrice până la 5 tf.	26
	2.3.2. Poduri rulante electrice de la 5 la 35 tf. . . . .	27
	2.3.3. Poduri rulante electrice peste 35 tf .	32
	2.3.4. Macarale portal și speciale. . . . .	32
	2.3.5. Mecanisme de macara turn . . . . .	32
Cap.3.	Organizarea fabricației mașinilor și instalațiilor lor de ridicat în sistemul de producție ca uni- cate . . . . .	34
	3.1. Proiectarea mașinilor de ridicat în sistemul producției ca unicate. . . . .	34
	3.2. Tehnologia mașinilor de ridicat în sistemul producției ca unicate. . . . .	35
	3.3. Problema aprovizionării pentru fabricația mașinilor de ridicat în sistemul producției lor, ca unicate. . . . .	37
	3.4. Lansarea în fabricație a mașinilor de ridi- cat în sistemul producției lor, ca unicate .	37
	3.5. Privire critică asupra fabricației mașinilor de ridicat în sistemul producției lor ca unicat . . . . .	40
Cap.4.	Crearea premizelor pentru trecerea fabricației mașinilor și instalațiilor de ridicat de la sis- temul producției de unicate, la cel al produc- ției de serie. . . . .	44
	4.1. Reproiectarea unor elemente, repere și su- bansamble; în scopul organizării fabricației lor în sistemul producției de serie. . . . .	44
	4.1.1. Calitatea superioară a noilor elemente	49
	4.2. Trecerea de la sistemul lansării în fabrica- ție a fiecărui pod rulant și macara portală, la sistemul de lansare pe elemente, repere și subansamble comune. . . . .	66

	Pag.
4.3. Gospodărirea elementelor, reperelor și subansamblelor podurilor rulante și a macaralelor . . . . .	71
4.4. Tipizarea elementelor, reperelor și subansamblelor podurilor rulante și macaralelor . . . . .	77
Cap.5. Tehnica nouă în fabricația mașinilor de ridicat. . . . .	103
5.1. Aplicarea procedeeilor tehnologice noi. . . . .	103
5.1.1. Procedeeul de sudare cu pulbere de fier . . . . .	103
5.1.2. Probedeeul de sudare cu fir cald. . . . .	108
5.1.3. Sudarea în baie de zgură cu ajutorul fuzibil . . . . .	110
5.1.4. Sudarea în mediu protector de bioxid de carbon. . . . .	114
5.1.5. Sudarea automată sub strat de flux . . . . .	115
5.2. Realizarea de dispozitive, mașini unelte și agregate . . . . .	117
5.2.1. Agregat de sudat tamburi pe generatoare . . . . .	118
5.2.2. Agregat de sudat flanșeele de la tamburi . . . . .	119
5.2.3. Agregat de sudat cap la cap la tamburii . . . . .	120
5.2.4. Agregat de debitat automat cu 6 arzătoare . . . . .	121
5.2.5. Agregat de sudare automată cu două capete, pentru sudarea chesoanelor . . . . .	122
5.2.6. Agregat de găurit roți de rulare . . . . .	124
5.2.7. Agregat de găurit tamburi. . . . .	126
5.2.8. Agregat de perforat table. . . . .	127
5.2.9. Agregat de găurit cuplaje. . . . .	129
5.2.10. Agregat pentru preluorat carcace reductor . . . . .	130
5.2.11. Agregat de încercat cîrlige. . . . .	131
5.2.12. Agregat de găurit capace și carcace de la ridicătoarele de frînă . . . . .	132
Cap.6. Organizarea lansării în fabricație a produselor cu ajutorul calculatorului electronic. . . . .	134
Cap.7. Considerații cu privire la dimensionarea loturilor optime ale elementelor, reperelor și subansamblelor tipizate . . . . .	143
Cap.8. Organizarea fabricației în flux tehnologic a elementelor, reperelor și subansamblelor tipizate și a montajului podurilor rulante și macaralelor . . . . .	157
8.1. Organizarea fabricației în flux tehnologic a structurilor sudate . . . . .	157
8.2. Organizarea fabricării în flux a grinzilor de capăt . . . . .	164
8.3. Organizarea fabricației în flux a șasiurilor de cărucior. . . . .	166
8.4. Organizarea fabricației în flux a reductoarelor de viteză. . . . .	166

	Pag.
8.5. Organizarea fabricației în flux a ridică- toarelor electrohidraulice . . . . .	171
8.6. Organizarea fabricației în flux a cuplaje- lor elastice pentru frână. . . . .	173
8.7. Organizarea fabricației în flux a tambu- rilor. . . . .	174
8.8. Organizarea montajului podurilor rulante electrice și a macaralelor . . . . .	185
Cap.9. Rezultate și concluzii finale. . . . .	200
Bibliografie . . . . .	204