

**Prof. ing. ION CRÎȘMARU**

# **FIȘE DE DOCUMENTARE**

## **MODULUL 2: REPARAREA MAȘINILOR ȘI UTILAJELOR AGRICOLE**

**CLASA a XI-a, școala profesională  
Mecanic agricol**



**- 2018 -**

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 1

**Tema: Tipuri de unelte agricole**

**Subiectul: Clasificarea mașinilor și instalațiilor agricole**

Clasificarea mașinilor și instalațiilor agricole se face, după lucrarea pe care o execută, în:

- mașini pentru lucrările solului;
- mașini pentru semănat și plantat;
- mașini pentru administrarea îngrășămintelor și amendamentelor;
- mașini pentru combaterea bolilor și dăunătorilor;
- mașini pentru recoltarea furajelor și pregătirea nutrețurilor;
- mașini pentru recoltarea cerealelor păioase;
- mașini pentru recoltarea porumbului și a florii-soarelui;
- mașini pentru recoltarea sfeclei de zahăr;
- mașini pentru recoltarea cartofului;
- mașini pentru recoltarea leguminoaselor;
- mașini pentru recoltarea plantelor textile și oleaginoase;
- mașini pentru recoltarea ricinului;
- mașini pentru recoltarea plantelor medicinale și aromatice;
- mașini pentru recoltarea tutunului;
- mașini pentru recoltarea legumelor;
- mașini pentru recoltarea fructelor;
- mașini pentru recoltarea strugurilor;
- mașini pentru condiționarea produselor agricole și hortivitice (uscarea, curățirea, sortarea, calibrarea, stocarea, însăcuirea);
- mașini pentru livrarea și prelucrarea materialului pentru sămânță;
- mașini pentru vinificație;
- mașini pentru producerea nutrețurilor;
- mașini pentru creșterea taurinelor;
- mașini pentru creșterea porcinelor;
- mașini pentru creșterea păsărilor;
- mașini pentru creșterea ovinelor;
- mașini pentru prelucrarea primară și depozitarea produselor zootehnice;
- mașini pentru îmbunătățiri funciare;
- mijloace de transport, manipulare, încărcare.

Mașinile agricole pot fi acționate mecanic, electric, hidrostatic, pneumatic, de animale sau manual, pot fi mobile sau staționare, purtate sau semipurtate, tractate sau autodeplasabile.

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 2

**Tema: Tipuri de unelte agricole**

**Subiectul: Tehnologii de mecanizare și exploatare a agregatelor agricole.**

**Noțiuni generale privind agregatul agricol, instalația agricolă, utilajul agricol**

### 1. Agregat agricol

Agregatele agricole reprezintă mijloacele de bază în mecanizarea proceselor de producție din agricultură. Un *agregat agricol* este constituit dintr-o sursă de energie și una sau mai multe unelte sau mașini agricole. Agregatul poate efectua una sau mai multe operații sau lucrări din cadrul unui proces tehnologic de lucru mecanizat.

*Sursa de energie* este formată fie dintr-un tractor agricol, fie din unul sau mai multe motoare (termice sau electrice).

*Unelta agricolă* acționată mecanic (plug, tăvălug, grapă), spre deosebire de mașina agricolă (freză, semănătoare, combină de cereale), nu are organe de mașini pentru transmiterea mișcării de la sursa de energie la organele de lucru.

Prin *operație agricolă* executată mecanizat se înțelege o parte a lucrării agricole executată mecanizat. Operația agricolă nu se măsoară și nu constituie o sarcină de muncă concretă, pe când lucrarea agricolă se normează și rezultatul ei se măsoară și se individualizează (de exemplu: recoltarea cerealelor păioase cu combina este o lucrare, iar tăierea plantelor sau separarea boabelor din paie constituie operații în cadrul lucrării de recoltare).

În funcție de modul de executare a lucrărilor agricole, agregatele se împart în:

- agregate mobile – care execută lucrările prin deplasarea pe teren;
- agregate staționare – care execută lucrările fără a se deplasa;
- agregate temporar staționare – care execută lucrări în staționare și temporar se deplasează în alte locuri de lucru.

După denumirea lucrărilor efectuate, agregatele se împart în agregate de arat, semănat, prășit, recoltat, balotat etc.

După numărul operațiilor (lucrărilor) pe care le execută, agregatele agricole sunt:

- simple – când sunt formate din una sau mai multe mașini agricole de același fel (tractor + plug) – destinate să efectueze o singură lucrare agricolă;
- complexe – când sunt formate din mai multe mașini diferite (tractor + freză + semănătoare + mașină de administrat îngrășăminte) – destinate să efectueze, în același timp, un complex de lucrări care se succed (grăpat și arat, cultivat-grăpat și semănat etc.).

În acest caz, primul este un agregat simplu de arat, iar al doilea este un agregat complex de pregătire a solului, semănat și fertilizat.

După natura energiei folosite, agregatele se împart în agregate acționate de forța animală, mecanică sau electrică.

În funcție de legătura ce există între sursa de energie și mașinile agricole, agregatele mobile se împart în agregate tractate, purtate, semipurtate și autopropulsate. Agregatele tractate, purtate și semipurtate pot fi și acționate de la priza de putere.

### 2. Instalația agricolă

Instalația agricolă reprezintă un ansamblu de agregate agricole, aparate, instrumente și accesorii care servesc pentru efectuarea unor operații sau lucrări într-un proces de producție mecanizat.

Atât agregatele agricole, cât și instalațiile agricole poartă denumirea operației sau a lucrării principale pe care o execută: agregat de arat, agregat de semănat, agregat de măcinat,

instalație pentru prelucrarea semințelor, instalație pentru vinificare etc.

### ***3. Utilaj agricol***

Noțiunea de utilaj agricol se utilizează ca denumire generală pentru unelte, mașini, aggregate sau instalații agricole.



## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 3

**Tema: Parametrii de funcționare a mașinilor, utilajelor și instalațiilor agricole**  
**Subiectul: Indici energetici și de exploatare a agregatelor agricole**

### *1. Forța de rezistență la tracțiune a mașinilor agricole*

Forța de rezistență la tracțiune a mașinilor agricole  $R$  reprezintă componenta rezultantei tuturor forțelor ce acționează asupra mașinii în timpul lucrului, care este paralelă cu suprafața solului. Valoarea forței de rezistență la tracțiune a unei mașini agricole se determină cu relația:

$$R = K \cdot B_1 \text{ [daN]},$$

iar pentru pluguri se folosește relația:

$$R = K' \cdot a \cdot b \cdot n \text{ [daN]},$$

unde:

$K$  [daN/m] – rezistența, pe metru lățime de lucru, a mașinilor agricole (este determinată experimental și se găsește în tabele);

$K'$  [daN/cm<sup>2</sup>] – rezistența la arat (este determinată experimental și se găsește în tabele);

$B_1$  [m] – lățimea de lucru a mașinii;

$a$  [cm] – adâncimea de lucru a plugului;

$b$  [cm] – lățimea de lucru a unei trupițe;

$n$  [buc] – numărul de trupițe.

Cu cât valorile lui  $K$  sau  $K'$  sunt mai mari, cu atât lucrarea se execută mai greu și necesită un consum mai mare de energie. Valorile lui  $K$  și  $K'$  sunt influențate în afară de caracteristicile fizico-mecanice ale solului sau ale plantelor și de umiditatea acestora.

Forța de rezistență la tracțiune a mașinilor agricole  $R$  se poate măsura practic cu dinamometrul sau se poate calcula cunoscând elementele ce intră în componența relațiilor de calcul.

Forța de rezistență  $R_r$  ce se opune la rularea mașinii agricole pe sol se determină cu relația:

$$R_r = f \cdot G \text{ [daN]},$$

unde:  $f$  – coeficientul de rezistență la rulare pe sol a mașinii agricole (are valori cuprinse între 0,01 și 0,50; valorile minime sunt pe asfalt, iar cele maxime pe teren nisipos);  $G$  [daN] – forța de apăsare pe roți datorită masei ce revine pe acestea.

### *2. Consumul specific de combustibil*

Consumul specific de combustibil pentru un anumit agregat, exprimat în g combustibil pe ha, m<sup>3</sup> sau pe tona de material agricol prelucrat, reprezintă raportul dintre consumul orar de combustibil principal  $C$ , în g/h și cantitatea orară de material agricol  $Q$  (t/h) ce se prelucrează, sau suprafața de teren ce se lucrează, în ha/h:

$$c = \frac{C}{Q} \text{ [g/m}^3 \text{ sau g/ha]}.$$

Consumul specific de combustibil, în funcție de lucrarea ce se execută, poate fi consum specific de combustibil la arat, grăpat, semănat, recoltat etc., deci corespunzător tipului concret de agregat agricol folosit. Valoarea acestui consum specific de combustibil se urmărește să fie cât mai mică și acest lucru se poate realiza prin reducerea timpului de funcționare în gol și la staționar a sursei de energie, precum și prin folosirea întregii puteri disponibile a acesteia.

În funcție de consumul de combustibil principal, se determină și consumul de lubrifiant, care reprezintă 2 – 7% din valoarea consumului principal de combustibil.

### 3. Capacitatea de lucru a agregatelor agricole

Capacitatea de lucru a unui agregat agricol  $W$  reprezintă cantitatea medie de lucrări efectuate de acesta în unitatea de timp.

Cantitatea medie de lucrări efectuate poate fi exprimată în unități de suprafață ( $m^2$ , ha), de volum ( $m^3$ , l), de masă (kg), în unități de lucru convenționale (ha convențional) sau în alte unități (t, km  $\times$  t, km, buc etc.).

Cu cât agregatele agricole au capacități de lucru mai mari, cu atât productivitatea muncii la lucrările respective este mai mare, cheltuielile de producție sunt mai mici și costul pe produsul obținut este mai redus.

Capacitățile de lucru ale agregatelor agricole se pot determina pe ora de lucru (h), pe un schimb de lucru (sch), pe o campanie agricolă (camp) sau pe un an (an).

Timpul total al unui schimb de lucru este:

$$T = T_l + T_n \text{ [h]},$$

$T_l$  – timpul efectiv de lucru (timp productiv);

$T_n$  – timpul neproductiv, respectiv timpul pentru întoarcere, alimentare, deservire tehnică și tehnologică, descărcare etc.

Coefficientul de folosire a timpului total de lucru  $K_r$  este dat de formula:

$$K_r = \frac{T_l}{T} = \frac{T_l}{T_l + T_n}.$$

Coefficientul de siguranță în exploatare a agregatului  $K_s$  se determină cu relația:

$$K_s = \frac{T_l}{T_l + T_t + T_d},$$

$T_l$  – timpul productiv al schimbului;

$T_t$  – timpul necesar pentru opriri, în scopul eliminării înfundărilor, blocărilor sau curățirii unor organe de lucru;

$T_d$  – timpul necesar pentru opriri, în scopul remedierii defecțiunilor ce apar la mașinile din componența agregatului.

Valoarea acestui coeficient în exploatare nu trebuie să fie mai mică de 0,90 și este de dorit să fie în jurul valorii de 0,97 – 0,98.

Capacitatea de lucru teoretică  $W_t$  sau reală  $W_r$  a unui agregat agricol mobil, reprezintă capacitatea de lucru determinată în condițiile îndeplinirii de agregatul agricol a funcțiilor sale tehnologice, la viteza de lucru teoretică  $v_t$ , în m/s, sau reală  $v_l$ , în m/s și la lățimea de lucru teoretică  $B_t$ , în m, sau reală  $B_l$ , în m, măsurate efectiv.

Capacitatea de lucru teoretică orară  $W_{th}$  sau reală orară  $W_{rh}$  și cea pe schimb teoretică  $W_{t\text{sch}}$  sau reală  $W_{r\text{sch}}$  se calculează cu relațiile următoare:

$$W_{th} = 0,36 \cdot B_t \cdot v_t \text{ [ha/h]};$$

$$W_{rh} = 0,36 \cdot B_l \cdot v_l \cdot K_r \text{ [ha/h]};$$

$$W_{t\text{sch}} = 0,36 \cdot B_t \cdot v_t \cdot T \text{ [ha/sch]};$$

$$W_{r\text{sch}} = 0,36 \cdot B_l \cdot v_l \cdot T \cdot K_r \text{ [ha/sch]}.$$

Capacitatea de lucru pe campanie sau pe an, atât cea teoretică  $W_{t\text{camp}}$ ,  $W_{t\text{an}}$  cât și cea reală  $W_{r\text{camp}}$ ,  $W_{r\text{an}}$ , se calculează cu ajutorul capacității de lucru pe schimb  $W_{t\text{sch}}$ ,  $W_{r\text{sch}}$  care se multiplică cu numărul de schimburi ce se efectuează pe campanie sau pe an.

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 4

### Tema: Parametrii de funcționare a mașinilor, utilajelor și instalațiilor agricole Subiectul: Cuplarea la tractor a mașinilor agricole

Sistemul de cuplare reprezintă felul în care se leagă mașinile agricole la tractor.

Se utilizează *sistemul de cuplare a mașinilor agricole tractate*, realizat cu ajutorul unui triunghi de tracțiune rigid sau articulat ce leagă cadrul mașinii agricole la bara de tracțiune a tractorului și *sistemul de cuplare a mașinilor agricole purtate sau semipurtate*, realizat cu ajutorul mecanismelor de suspendare cu prinderea mașinii în trei puncte sau prin fixarea directă a mașinii pe tractor în mod rigid.

*Mecanismul de suspendare a mașinilor agricole cu prinderea în trei puncte* trebuie să asigure ridicarea și coborârea mașinilor agricole din poziția de lucru în poziția de transport și invers, să nu rigidizeze mașina cu tractorul, să asigure executarea lucrării agricole, crearea unei stabilități corespunzătoare a agregatului, posibilitatea de blocare a mecanismului în plan vertical în orice poziție și rigidizarea lui în plan orizontal.

Mecanismul de suspendare cu prinderea în trei puncte (fig. 2.1) este format din doi tiranți laterali 1, un tirant central 2, cu șurub 3, doi tiranți verticali 4 cu șuruburi 5 și un cilindru hidraulic 6, legat în circuitul instalației hidraulice a tractorului.

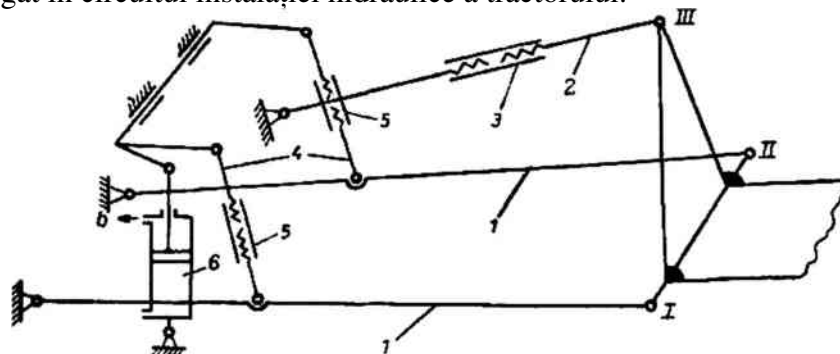


Fig. 2.1 – Mecanismul de suspendare a mașinilor agricole cu prindere în trei puncte

În poziție de transport (fig. 2.2), mașina suspendată trebuie să asigure o lumină de transport  $h_t$ , de minimum 200 mm și o stabilitate corespunzătoare la cabrare  $\lambda$ :

$$\lambda = \frac{G_m \cdot a_m}{G_t \cdot a_t} \leq 0,4,$$

în care:  $G_m$  – masa mașinii agricole;  $a_m$  – distanța de la centrul de masă al mașinii agricole la axa roților din spate;  $G_t$  – masa tractorului;  $a_t$  – distanța de la centrul de masă al tractorului la axa roților din spate.

Masa totală a mașinilor ce se suspendă la aceste mecanisme nu trebuie să fie mai mare de 0,5 din sarcina maximă de ridicare a mecanismului care la tractoarele cu puterea cuprinsă între 30 și 60 kW (41 – 82 CP) este de 1200 la 1500 daN.

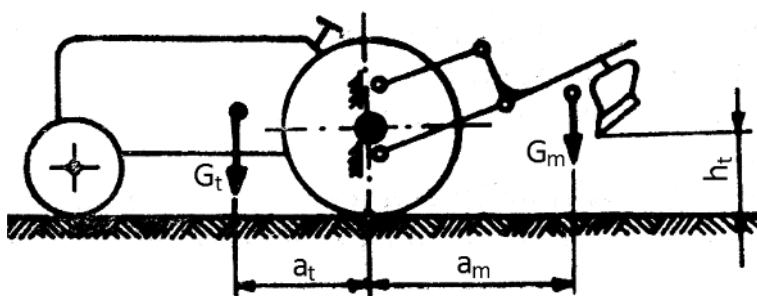


Fig. 2.2 – Schema luminii în transport a unei mașini suspendate

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 5

### Tema: Documentația tehnică specifică mașinilor, utilajelor și instalațiilor agricole Subiectul: Părțile componente ale mașinilor, utilajelor și instalațiilor agricole

La tractoare sunt folosite, în general, motoarele cu ardere internă cu piston sau cu combustie internă, care transformă energia chimică a combustibilului în energie calorică și pe aceasta în energie mecanică. La aceste motoare, arderea are loc în motor, chiar în interiorul cilindrului.

Un motor termic cu ardere internă se compune din două mecanisme, patru sisteme și o instalație, după cum urmează:

- mecanismul motor (bielă-manivelă sau manivelă-piston);
- mecanismul de distribuție;
- sistemul de alimentare;
- sistemul de aprindere;
- sistemul de ungere;
- sistemul de răcire;
- instalația de pornire.

Tractoarele agricole sunt echipate cu motoare în patru timpi, cu doi, trei, patru și șase cilindri așezați vertical, în linie, răcite cu lichid. Aceste motoare sunt de tip Diesel, cu injecție directă a motorinei în cilindri sau indirectă în antecamere sau în camere turbionare și se pornesc cu electromotor (demaror).

Motorul cu ardere internă monocilindric, în patru timpi (fig. 3.1) este format din:

- *cilindrul* 1, care este organul în care au loc procesele de lucru ale motoarelor;
- *pistonul* 2, care este piesa mobilă din interiorul cilindrului motorului, ce primește forța de expansiune a gazelor, pe care o transmite prin *biela* 3, la *arborele cotit* 4. Pistonul se deplasează în cilindru executând o mișcare rectilinie-alternativă și închide cilindrul în partea inferioară. Mișcarea rectilinie-alternativă a pistonului, prin bielă, este transformată în mișcare circulară continuă a arborelui motor (cotit), care de fapt înseamnă *lucru mecanic*;

- *volanta* (volantul) 5, fixată de flanșa cu care este prevăzut arborele cotit la partea sa posterioară, are rolul de a uniformiza mișcarea pieselor mobile (grup piston, bielă, arbore cotit);

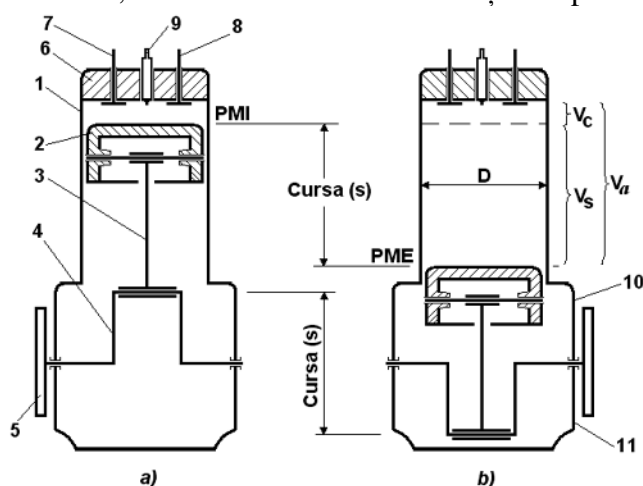


Fig. 3.1 – Elementele constructive și funcționale ale motoarelor cu ardere internă: 1 – cilindru; 2 – piston; 3 – bielă; 4 – arbore cotit; 5 – volantă; 6 – chiulasă; 7, 8 – supape; 9 – injector; 10 – carter superior; 11 – baie de ulei; PMI – punct mort interior; PME – punct mort exterior; D – alezaj

- *chiulasă* (capul cilindrului) 6, închide ermetic cilindrul la partea superioară, prin intermediul unei garnituri de etanșare și se fixează de blocul motor cu ajutorul unor prezoane. În chiulasă se practică orificii (câte două pentru fiecare cilindru, din care unul de admisie și celălalt de evacuare) care sunt închise și deschise de supapele respective (*de admisie* 7 și *de evacuare* 8). Deschiderea și închiderea lor au loc la momente bine stabilite, în funcție de tipul și construcția motorului din care fac parte. Tot în niște locașuri din chiulasă se montează *injectorul* 9;

- *carterul superior* 10, care se găsește la partea inferioară a cilindrului, pe care se montează lagărele arborelui cotit și *carterul inferior* (baia de ulei) 11 în care se găsește uleiul

de ungere;

- *colectorul de admisie*, prin care aerul intră în cilindru, și *colectorul de evacuare*, prin care gazele arse rezultate ies în exterior.

**Principali parametri constructivi** ai motorului cu ardere internă și **mărimile caracteristice** acestuia sunt:

- *PMI – punctul mort interior* (poziția extremă a pistonului corespunzătoare volumului minim  $V_c$  ocupat de fluidul motor sau distanța maximă a pistonului față de axa arborelui cotit);
- *PME – punctul mort exterior* (poziția extremă a pistonului corespunzătoare volumului maxim  $V_a$  ocupat de fluidul motor în cilindru sau distanța minimă a pistonului față de axa arborelui cotit);
- *s – cursa pistonului*, în mm (spațiul parcurs de către piston între cele două puncte moarte);
- *D – alezajul cilindrului*, în mm (diametrul interior al cilindrului);
- *$V_s$  – cilindrul unitară sau volumul de lucru* (volumul cursei) reprezintă volumul generat de piston, în mișcarea sa, între cele două puncte moarte (în  $\text{cm}^3$ );
- *$V_t$  – cilindrul totală (capacitatea cilindrică) sau litrajul* reprezintă suma cilindrulor cilindrului motorului (în  $\text{cm}^3$ );
- *camera de comprimare (ardere)* este spațiul cuprins între chiulasă, cilindru și capul pistonului, când acesta se găsește la PMI. Volumul acesteia se numește *volumul camerei de ardere* și se exprimă în  $\text{cm}^3$  sau litri ( $\text{dm}^3$ );
- *$V_a$  – volumul admisiei (volumul total al cilindrului)* este volumul cuprins între chiulasă, cilindru și capul pistonului, când acesta se găsește la PME;
- *raportul de comprimare  $\epsilon$*  arată de câte ori se micșorează volumul aerului sau al amestecului de aer și combustibil, atunci când el este comprimat prin deplasarea pistonului de la PME la PMI ( $\epsilon = 6 - 9$  la MAS și  $\epsilon = 14 - 23$  la MAC);
- *turația motorului n* [rot/min] este numărul de rotații efectuate de arborele cotit într-un minut;
- *presiunea de comprimare* este presiunea care ia naștere în cilindru, la sfârșitul compresiei, prin deplasarea pistonului de la PME la PMI.

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 6

### **Tema: Documentația tehnică specifică mașinilor, utilajelor și instalațiilor agricole** **Subiectul: Funcționarea motoarelor cu aprindere prin comprimare, în patru timpi**

Motoarele cu aprindere prin comprimare folosesc drept combustibil *motorina* și sunt cunoscute sub numele de *motoare Diesel*.

La aceste motoare amestecul dintre aer și motorină se formează chiar în cilindrii motorului.

Procese care se desfășoară în cilindrul motorului în timpul celor patru curse ale pistonului sunt următoarele:

- *timpul I – admisia aerului în cilindru* (fig. 3.2,a) este de două feluri: normală și forțată. *Admisia normală* are loc datorită depresiunii create prin deplasarea pistonului de la PMI spre PME, iar *admisia forțată* are loc când aerul pătrunde în cilindru sub acțiunea unei suflante care îl comprimă în prealabil, asociată cu deplasarea pistonului de la PMI spre PME. Admisia începe când se deschide supapa de admisie A, cu avans față de PMI, și se termină când se închide supapa de admisie cu întârziere față de PME. Pe durata admisiei, temperatura aerului este de 40 – 100°C;

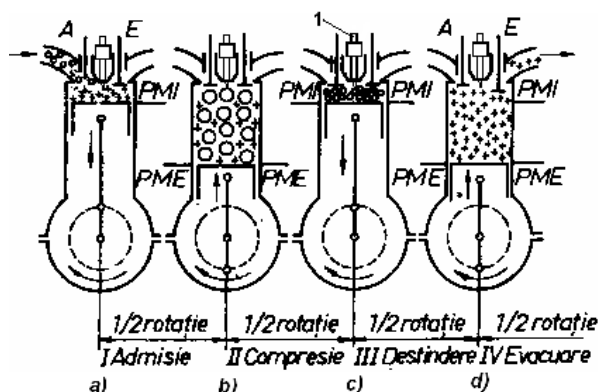


Fig. 3.2 – Schema de funcționare a MAC în patru timpi

- *timpul II – comprimarea aerului* (fig. 3.2,b) se realizează prin deplasarea pistonului de la PME la PMI când ambele supape sunt închise. Ca urmare, presiunea aerului crește la 35 – 40 bar, iar temperatura urcă la 477 – 677°C. Spre sfârșitul compresiei, cu avans față de PMI (10 – 35°RAC), se injectează motorina la o presiune de 120 – 230 bar de către o pompă de injecție și un injector 1. Particulele fine de motorină împreună cu aerul formează amestecul carburant, care se autoaprinde (la cca. 300°C) și arde. Rezultă gaze a căror presiune crește la 45 – 80 bar, iar temperatura urcă la 1800 – 2000°C;

- *timpul III – detenta (destinderea) gazelor de ardere* (fig. 3.2,c) este timpul motor când se produce lucrul mecanic. Forța de presiune a gazelor rezultate prin ardere (supapele fiind închise) împinge pistonul de la PMI spre PME. Spre sfârșitul cursei pistonului, presiunea gazelor scade la 3 – 4 bar, iar temperatura lor scade la 800 – 900°C;

- *timpul IV – evacuarea gazelor arse* (fig. 3.2,d) se desfășoară în două etape:
  - evacuarea liberă, are loc datorită deschiderii cu avans față de PME a supapei de evacuare E, când gazele arse ies din cilindru datorită presiunii lor ridicate;
  - evacuarea forțată, care este realizată de piston prin deplasarea de la PME la PMI, până la închiderea supapei de evacuare cu întârziere față de PMI. Pe durata evacuării forțate presiunea gazelor de ardere este de 1,1 – 1,2 bar, iar temperatura 600 – 700°C.

La sfârșitul evacuării și începutul admisiei apare *fenomenul încălecării supapelor*.

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 7

### Tema: Construcția și funcționarea motorului

### Subiectul: Părțile componente ale motorului. Mecanismul motor

Mecanismul motor (bielă-manivelă sau manivelă-piston) transformă mișcarea de translație a pistonului, obținută prin arderea amestecului carburant, în mișcare de rotație continuă a arborelui cotit.

Părțile componente ale mecanismului motor sunt grupate în:

- părți (organe) fixe: bloc-carterul, cilindrii și chiulasa;
- părți (organe) mobile: grupul piston (pistonul, segmentii și bolțul), biela, arborele cotit și volanta (volantul).

#### Părțile fixe ale mecanismului motor

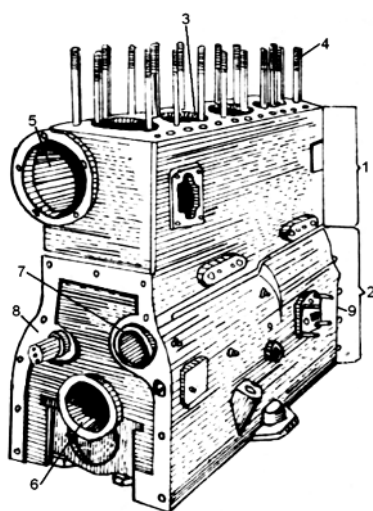


Fig. 4.1 – Bloc-carter:  
1 – bloc cilindri; 2 – carter superior;  
3 – locașuri cilindri; 4 – prezoane; 5 – rampă pentru lichidul de răcire; 6 – locașuri lagăre paliere; 7 – locașuri lagăre arbore cu came; 8 – partea anterioară; 9 – partea posterioară

**Bloc-carterul** (fig. 4.1) reprezintă corpul principal (suportul) pe care se montează, atât în interior, cât și în exterior, piesele componente ale motorului. Este prevăzut cu brațe sau locașuri pentru suportii de fixare pe șasiul tractorului. Constructiv, este format din: blocul cilindrilor 1 și carterul superior 2.

**Blocul cilindrilor** este prevăzut în interior cu: locașuri pentru cilindri, locașurile lagărelor arborelui cu came, locașuri pentru tacheți, locașurile tijelor împingătoare, canale pentru circulația uleiului, canale pentru circulația lichidului de răcire, locașuri speciale pentru asamblarea diverselor subansambluri sau piese amenajate din turnare și apoi prelucrate (uzinate).

În jurul locașurilor cilindrilor există spații prin care circulă lichidul de răcire și care sunt denumite *cămăși de răcire*.

**Carterul superior**, situat sub bloc, formează spațiul în care se montează și se rotește arborele cotit.

Interiorul carterului superior este împărțit într-un număr de părți egale cu numărul cilindrilor. În pereții verticali despărțitori ai acestuia sunt practicate locașurile lagărelor paliere ale arborelui cotit.

Lagărele paliere ale arborelui cotit sunt formate din două părți: o jumătate solidară cu blocul motor și cealaltă jumătate sub formă de capac asamblat cu șuruburi. Lagărele pot fi cu semicuzineți sau cu rulmenți (când capacele sunt solidare cu baia de ulei).

Lagărele arborelui cu came sunt sub formă de bucșe din aliaje antifricțiune, presate în locașurile din bloc.

La unele motoare, în pereții bloc-carterului sunt prevăzute rampe (canale), prin care circulă uleiul ce se distribuie la locurile de ungere a suprafețelor pieselor în frecare.

În partea anterioară 8 este prevăzut *carterul distribuției*, care închide printr-un capac *angrenajul distribuției*. La motoarele în patru timpi, sub capac, se montează *placa de distribuție* pe care se montează *pinioanele de distribuție*.

Grosimea pereților blocului (min. 5 – 8 mm) variază în funcție de solicitarea dinamică respectivă (la MAC este mai mare ca la MAS). Pentru rigidizare sunt realizate din turnare nervuri interioare.

**Cilindrii** realizează spațiile de lucru pentru desfășurarea ciclului motor, în interiorul lor



deplasându-se pistoanele. Cilindrii sunt construiți din fontă aliată specială prin turnare împreună cu blocul motor (inamovibili) sau sub formă de cămăși de cilindru (amovibili). Apoi, sunt prelucrați fin la interior, obținându-se o suprafață netedă numită *oglină cilindrului*.

*Cilindrii nedemontabili* (fig. 4.2,a) sunt de tip umed, iar *cămășile de cilindru* pot fi umede (fig. 4.2,b) sau uscate (fig. 4.2,c). La motoarele de tractoare de putere mijlocie și de putere mare se întâlnesc frecvent cămăși de cilindru umede, care au contact direct cu lichidul și asigură o bună răcire.

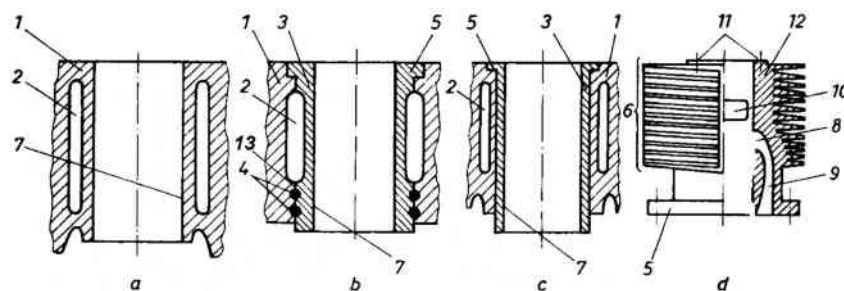


Fig. 4.2 – Tipuri de cilindri:

- a – cilindru inamovibil; b – cămașă de cilindru amovibil, umedă; c – cămașă de cilindru, uscată; d – cilindru pentru motor în doi timpi răcit cu aer; 1 – bloc motor; 2 – cameră de răcire; 3 – cămașă de cilindru; 4 – inele de cauciuc; 5 – guler; 6 – aripioare; 7 – parte activă; 8 – fantă baleiaj; 9 – canal baleiaj; 10 – fantă evacuare; 11 – prezoane fixare chiulasă; 12 – bloc cilindru; 13 – umeri de ghidare

Unele motoare de tractoare au cămăși de cilindru uscate, care sunt presate în locașul cilindric din bloc și asigură astfel o bună rigiditate, dar gradul de răcire este puțin mai scăzut decât în cazul cămășilor de cilindru umede.

La partea superioară, cămășile de cilindru sunt prevăzute cu un guler de sprijin 5 (fig. 4.2,b), prin care se fixează în bloc, iar la partea inferioară cu umerii de ghidare 13 și cu canalele 4 destinate inelelor de cauciuc pentru etanșare.

Motoarele răcite cu aer au prevăzute la exterior aripioare, care măresc suprafața de răcire.

La motoarele în doi timpi (fig. 4.2,d), cilindrii au prevăzute fante laterale pentru admisia amestecului carburant sau a aerului (ferestre de baleiaj) și pentru evacuarea gazelor arse (ferestre de evacuare).

Cămășile de cilindru se montează în bloc prin presare. Denivelarea gulerului față de suprafața superioară a blocului motor este asigurată prin garnituri sau prin ghidare etanșă pe scaunele respective. Această denivelare este deasupra blocului asigurând o bună etanșare la strângerea chiulasei.

Numerotarea cilindrilor se face, la motoarele de tractoare, începând de lângă ventilator. Numărul cilindrilor este par (doi, patru, șase) sau impar (trei). Motoarele stabile și cele auxiliare, folosite la pornirea motoarelor principale de la unele tractoare de mare putere, sunt prevăzute cu unul sau doi cilindri.



## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 8

### Tema: Construcția și funcționarea motorului

### Subiectul: Părțile componente ale motorului. Mecanismul motor

#### Părțile fixe ale mecanismului motor

**Chiulasa** (fig. 4.3) acoperă cilindrul, realizând împreună cu pistonul spațiul de lucru închis al fluidului motor. Se confecționează prin turnare din fontă cenușie sau din aliaje de aluminiu (la MAS) și poate fi comună pentru toți cilindrii sau grupate pentru mai mulți cilindri (fie câte o chiulasă pentru fiecare grup de trei cilindri, fie are câte o chiulasă pentru fiecare grup de doi cilindri).

La unele tipuri de MAC, în partea inferioară, chiulasa este prevăzută cu cavități care formează, împreună cu pistoanele la PMI, camere de ardere separate suplimentare (antecamere sau camere de turbionare). Forma lor este diferită după tipul motorului. Comunicarea dintre camerele suplimentare și camerele principale se face prin niște orificii de comunicare, datorită presiunii mari ce se creează inițial în camerele separate.



Fig. 4.3 – Chiulasa

În partea anterioară, chiulasa are o cavitate pentru termostat, iar în partea posterioară sau laterală are o cavitate pentru traductorul termometrului de apă.

Pentru a permite circulația lichidului chiulasa are pereți dubli, iar orificiile pentru lichid ale chiulasei coincid cu cele din blocul motor.

La partea inferioară, chiulasa este prelucrată perfect plan pentru etanșare la asamblarea cu blocul cilindrilor, etanșare asigurată și de garnitura de chiulasă. Montarea chiulasei pe bloc se face prin prezoane, care se strâng într-o anumită ordine, începând de la centru spre exterior.

Partea superioară este prelucrată și prevăzută cu orificii filetate, pentru asamblarea suportilor axului culbutorilor, care vor fi protejați de un capac din tablă sau turnat din aliaj de aluminiu, etanșat față de chiulasă printr-o garnitură de plută, numit *capacul chiulasei*.

Lateral, chiulasa se prelucrează și permite montarea *colectoarelor* de admisie și evacuare, etanșate prin intermediul unor garnituri termoplastice. Colectoarele comunică cu orificiile și canalizațiile pentru circulația gazelor proaspete și a gazelor de ardere.

Chiulasa are, de asemenea, o serie de locașuri pentru ghidurile supapelor; acestea sunt executate din fontă, asamblate prin presare. În cazul motoarelor care au mecanisme cu distribuție superioară, sunt practicate goluri de trecere a tijelor împingătoare.

La MAC, chiulasa are orificii pentru plasarea injectoarelor, iar la unele motoare, orificii filetate pentru bujiile incandescente. La MAS are orificii filetate pentru bujii. La motoarele cu injecție de benzină, chiulasa este prevăzută cu orificii speciale pentru injectoarele respective.

Chiulasele motoarelor în patru timpi, cu supape în cap, au în partea inferioară locașurile scaunelor de supape, inamovibile la cele din fontă sau amovibile la cele din aliaj de aluminiu, sub forma unor inele din fontă sau oțel, montate prin fretare. Scaunele sunt prelucrate pe o adâncime de 1,2 – 1,4 mm, la 45°, pentru asigurarea suprafeței de etanșare cu contrascaunele supapelor, la asamblarea lor. Numărul scaunelor de supape este, în general, câte două pentru fiecare cilindru (unul pentru admisie, cu diametrul mai mare și unul pentru evacuare).

La motoarele în doi timpi lipsesc aceste locașuri, pentru că procesele de umplere și evacuare se produc prin ferestrele din cilindri.

Motoarele răcite cu aer, au chiulasele prevăzute cu aripioare. Unele chiulase sunt individuale sau comune pentru câte doi cilindri. La acestea din urmă chiulasa este prevăzută și cu locașuri speciale pentru lagărele arborelui cu came.

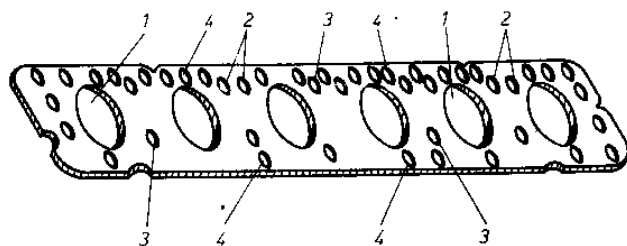


Fig. 4.4 – Garnitura de chiulasă:

- 1 – orificii cilindri; 2 – orificii tije împingătoare;  
3 – orificii circuit apă; 4 – orificii șuruburi fixare chiulasă

1,3 – 4 mm. Forma ei copiază pe cea a chiulasei, fiind prevăzută cu orificiile corespunzătoare. Se confecționează din clingherit sau azbest grafitat cu sau fără inserție metalică, azbest îmbrăcat în foi subțiri din tablă de cupru sau alamă, mai rar din aluminiu. Orificiile pentru cilindri, uneori și a celor pentru circulația lichidelor, sunt armate cu tablă din cupru, alamă sau aluminiu.

### **Garnitura de chiulasă** (fig. 4.4)

asigură etanșeitatea între blocul motor și chiulasă pentru evitarea scăpărilor de gaze, apă și ulei. Garnitura trebuie să fie rezistentă la presiunile și temperaturile ridicate ale gazelor din timpul arderii și suficient de plastică pentru a acoperi neregularitățile și deformațiile suprafețelor de îmbinare. Grosimea ei este de

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 9

### Tema: Construcția și funcționarea motorului

### Subiectul: Părțile componente ale motorului. Mecanismul motor

#### Părțile mobile ale mecanismului motor

**Grupul piston** (fig. 4.5) este format din piston, segmenti și ax de piston (bolț).

**Pistonul**, împreună cu segmentii și bolțul, îndeplinește mai multe funcțiuni:

- realizează în cilindru peretele mobil necesar variației de volum cerută de efectuarea ciclului motor; suplimentar, la motoarele în doi timpi, controlează închiderea și deschiderea ferestrelor de distribuție, iar în unele cazuri servește ca pompă de baleiaj;

- ghidează mișcarea piciorului bielei;
- etanșează cilindrul spre și dinspre carter, împiedicând scăpările de gaze și respectiv pătrunderea uleiului în exces;

- evacuează spre cilindru o parte din căldura dezvoltată prin ardere.

Pistoanele se fabrică prin turnare și uneori prin matrițare și se supun tratamentelor termice în vederea măririi durabilității. Pentru a mări rezistența la uzare suprafața exterioară se protejează (cositorire, grafitare, eloxare) cu un strat poros care reține uleiul.

Între piston și cilindru este necesar un anumit joc pentru posibilitatea deplasării lui libere. Jocul optim între fusta pistonului și cilindru este de 0,03 – 0,06 mm la MAS și de 0,11 – 0,18 mm la MAC.

Forma pistonului este tronconică, cu diametrul mai mic în partea capului, iar în timpul lucrului, datorită temperaturilor ridicate, pistonul va căpăta o formă cilindrică.

**Capul pistonului** (fig. 4.6) poate fi de diferite forme: plată, concavă sau convexă (MAS), convexă profilată (MAS în doi timpi), concavă profilată, mai rar plată (MAC). La majoritatea motoarelor de tractoare, pistoanele sunt cu cap plat, având adâncituri toroidale (fig. 4.6,e), care măresc camerele de ardere și ușurează formarea amestecului printr-o intensă turbionare. MAC au, în general, camera de ardere plasată în capul pistonului. Unele pistoane sunt prevăzute pe suprafața interioară a capului cu nervuri care măresc rigiditatea și eficiența transmiterii de căldură acumulată. La unele motoare foarte solicitate această suprafață este răcită cu jet de ulei.

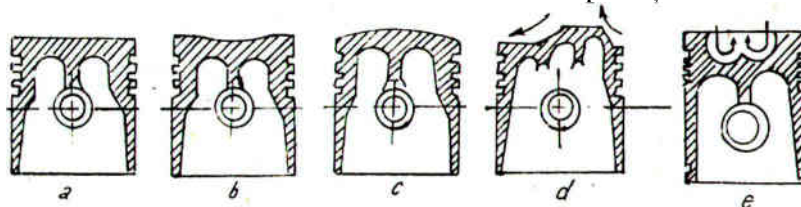


Fig. 4.6 – Forme ale capului pistonului:  
a, b, c – la motoare cu aprindere prin scânteie, în patru timpi;  
d – la motoarele în doi timpi;  
e – la motoarele Diesel în patru timpi

**Corpul pistonului** (regiunea portsegmenti sau partea de etanșare) este prevăzut cu 2 – 3 canale pentru segmentii de compresie al căror număr scade odată cu creșterea turației motorului.

**Mantaua pistonului** (partea de ghidare) conduce pistonul în interiorul cilindrului. În partea de ghidare sunt cuprinse și canalele pentru segmentii de ungere, care au orificii pentru

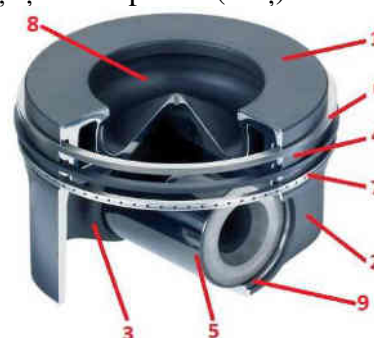


Fig. 4.5 – Grupul piston:  
1 – capul pistonului; 2 – manta (fustă);  
3 – umeri (bosaje sau locașuri pentru bolț); 4 – corp (regiune portsegmenti);  
5 – bolț; 6 – segment de compresie;  
7 – segment de ungere; 8 – cameră de ardere; 9 – siguranțe

scurgerea uleiului răzuیت de pe cilindri, în baia de ulei.

La motoarele în doi timpi, pistoanele sunt prevăzute numai cu canale pentru segmentii de compresie, pentru că ungerea se face prin amestec benzină-ulei și deci nu necesită segmenti de ungere.

*Umerii pistonului* formează locașurile unde se montează bolțul, care face legătura pistonului cu bielă. În umeri sunt canale pentru ungere și canale circulare pentru siguranțe, care nu permit ieșirea bolțului în afară. La unele pistoane, alezajul pentru bolț este decalat spre stânga axei cilindrului, în sens opus celui de rotație a motorului, pentru reducerea cuplului de basculare a pistonului și micșorarea bătăilor lui pe cilindru.

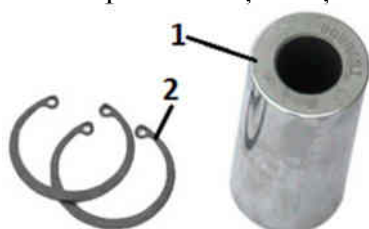


Fig. 4.7 – Bolțul pistonului:  
1 – bolț; 2 – siguranțe

**Bolțul pistonului** (fig. 4.7) realizează legătura articulată dintre piston și bielă. Bolțul 1 are formă tubulară, cilindrică (uneori inegală) și se confecționează din oțel aliat sau oțel carbon tratat termochimic. Are un regim termic de lucru ridicat (80 – 100°C) și condiții de ungere dificile; ungerea se face prin stropire cu uleiul scăpat din lagărul bieiei sau transmis piciorului bieiei prin canalul din corpul bieiei.

Modul de asamblare articulată a bolțului cu bielă poate să fie fix în bielă și liber în piston sau flotant (înotător).

Pentru a nu se deplasa axial în timpul funcționării, bolțul se asigură cu siguranțele 2 sub formă de segment de inel, mai rar inel elastic din oțel arc (cu secțiune circulară sau dreptunghiulară – inele Seeger) sau cu pastile din aliaj de aluminiu (la motoarele în doi timpi). La unele motoare, cu bolțul fix în bielă, acesta se asigură prin fretare sau cu șurub.

**Segmentii** (fig. 4.8) sunt inele elastice montate în canalele din corpul pistonului. După funcțiunile principale pe care le îndeplinesc se deosebesc două feluri de segmenti: de compresie (de etanșare) și de ungere sau de curățire (raclori). De asemenea, segmentii transmit căldura de la piston la cilindru.

*Segmentii de compresie* au rolul de a asigura etanșarea cilindrului față de carter și se construiesc din fontă aliată. Sunt în număr de doi (pentru MAS) sau trei (pentru MAC). Ei lucrează în condiții de temperatură diferite (200 – 300°C pentru primul segment și 100 – 200°C pentru ceilalți segmenti). În scopul măririi durității, segmentii de compresie și în special cei de foc se cromează.

*Segmentii de ungere* servesc pentru curățarea și îndepărtarea surplusului de ulei de pe suprafața cilindrului. Se confecționează din fontă aliată sau din tablă de oțel, în formă de U, cu fante, tip U-Flex. La unele motoare, pentru o bună etanșare, segmentii de ungere sunt prevăzuți cu arcuri expandoare, cu acțiune axială și radială.

Pentru ca segmentii să poată fi montați în canalele pistonului, pentru etanșare cu cilindrul și pentru compensații termice, sunt prevăzuți cu tăieturi numite fante. Forma fantelor (dreaptă, înclinată, în Z) depinde de tipul motorului. La montaj, segmentii se așază cu fantele decalate (cu un unghi ce depinde de numărul lor), pentru a evita pierderile de compresie; în acest scop se folosește un dispozitiv special (clește pentru segmenti), iar pistonul cu segmentii se assemblează în cilindru cu ajutorul unui colier special.



Fig. 4.8 – Segmenti:  
1 – segmenti de compresie;  
2 – segmenti de ungere; 3 – arcuri expandoare

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 10

### Tema: Construcția și funcționarea motorului

### Subiectul: Părțile componente ale motorului. Mecanismul motor

#### Părțile mobile ale mecanismului motor

**Bielea** (fig. 4.9) asigură legătura cinematică între bolțul pistonului și arborele cotit, transformând astfel mișcarea liniară a pistonului în mișcare de rotație a arborelui cotit. Se confecționează din oțel aliat (40C10, 41MoC11) sau oțel carbon (OLC45S, OLC60) prin matrițare la cald, după care se prelucurează mecanic și se tratează termic (călire și revenire). S-au obținut rezultate bune prin turnarea bielei din fontă nodulară.

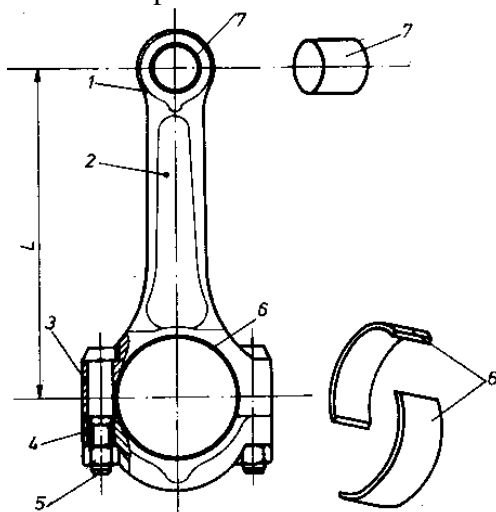


Fig. 4.9 – Biela:

- 1 – picior (capul mic); 2 – corp; 3 – cap (capul mare);  
4 – capac; 5 – șuruburi; 6 – semicuzineți; 7 – bușă

Elementele constructive ale bielei sunt: piciorul, capul și corpul.

**Piciorul bielei** are forma unui tub solid cu corpul bielei. Pentru corectarea masei se prevăd proeminențe fie în partea superioară a piciorului, fie pe părțile lui laterale. În același scop se prevăd proeminențe și la capul bielei. Pentru ungerea prin stropire a bolțului flotant, se practică fie o tăietură, fie un orificiu în partea superioară a piciorului bielei. La unele motoare, sunt orificii care permit stropirea cu ulei a fundului capului pistonului pentru răcirea acestuia. Pentru micșorarea frecării, în piciorul bielei este montată, prin presare, o bușă din bronz sau din aliaje de aluminiu.

**Capul bielei** este, de obicei, secționat în plan transversal sau oblic (la 45°), partea deta-

șabilă numindu-se **capac**, prin care se assemblează cu arborele cotit. Montarea capacului se face cu ajutorul unor șuruburi. Pentru o montare corectă, pe capac și pe partea solidară cu corpul bielei sunt practicați zimți. Montarea corectă a capacelor este asigurată de ștanțarea numărului de ordine a cilindrului (pe cap și capac). Pentru evitarea frecărilor, în capul bielei se montează semicuzineți (lagărele de bielă). Pentru fixare, capul bielei și cuzineții sunt prevăzuți cu pintenii 1 (fig. 4.10), care împiedică rotirea lor în timpul funcționării. Când capul bielei este neseționat (la motoarele în doi timpi), montajul este asigurat prin construirea arborelui cotit demontabil. În acest caz lagărul de bielă este cu rulment.

**Corpul bielei** este construit ca o tijă, cu secțiunea de profil I, care face legătura între piciorul și capul bielei. Corpul poate fi străbătut de unul sau mai multe canale pentru ungerea sub presiune a bolțului și răcirea capului pistonului.

**Arborele cotit** (fig. 4.11) primește mișcarea de la piston prin bielă, o transformă în mișcare de rotație și apoi o transmite în exterior pentru antrenarea diferitelor subansambluri ale motorului și la transmisia tractorului pentru autodeplasare. Arborele cotit are următoarele părți componente: capătul (fusul) anterior, capătul posterior, fusurile paliere (de sprijin), fusurile manetoane (de bielă), brațele manetoane (de bielă).

Pe **capătul anterior** se montează, prin pene: pinionul pentru antrenarea distribuției și folia pompei de apă. Tot pe capătul anterior se află și racul de pornire manuală. Etanșarea arborelui spre capacul de distribuție este asigurată prin deflector de ulei sau prin simering.

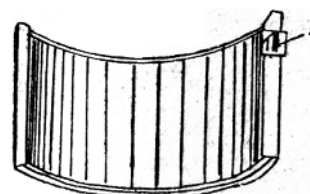


Fig. 4.10 – Cuzinet de bielă





Fig. 4.11 – Arbore cotit:

- 1 – fusuri paliere (de sprijin); 2 – fusuri manetoane (de bielă); 3 – brațe manetoane (de bielă); 4 – capăt (fus) anterior pentru montarea pinionului distribuției; 5 – flanșă de fixare a volantei; 6 – orificii pentru asigurarea ungerii

**Capătul posterior** este găurit pentru sprijinirea arborelui ambreiajului pe o bucsă din bronz sau pe un rulment. El conține o flanșă pentru montarea volantei, prin șuruburi. Etanșarea împotriva scurgerii uleiului este asigurată prin simering sau garnitură de șnur de azbest sau pâslă, montate într-un capac special (unele au și canale laterale în care se presează pene de lemn pentru etanșare suplimentară). La unele motoare, între flanșă și ultimul fus palier se află un canal deflector 9, care întoarce uleiul, împiedicând trecerea lui în carterul ambreiajului.

În interior, arborele are canale pentru circulația uleiului de ungere care corespund cu orificiile de alimentare a lagărelor paliere și manetoane; cei mai mulți arbori au un singur canal de-a lungul lor.

Arborele cotit are un număr de fusuri paliere egal cu numărul cilindrilor plus unul. Fusurile paliere sunt plasate pe aceeași axă geometrică, iar lățimea lor este diferită. Numărul fusurilor manetoane este egal cu cel al cilindrilor. Fusul maneton împreună cu cele două brațe manetoane formează *manivela (coturile)*. Diametrul fusurilor manetoane este mai mic față de cel al fusurilor paliere. Decalarea fusurilor manetoane între ele, se face în funcție de numărul lor, asigurând prin aceasta o funcționare uniformă a motorului și o echilibrare a arborelui cotit.

Există și arbori cotiți prevăzuți cu filtre centrifugale de ulei, care au niște racorduri din canalele interioare, pentru depunerea impurităților din ulei, în timpul rotirii.

Arborele cotit se sprijină în blocul motor pe lagăre paliere cu cuzineți. Cuzineții, care îmbracă fusurile paliere, sunt asemănători cu cei folosiți la biele.

Motoarele în doi timpi au arborele cotit demontabil. Elementele unui astfel de arbore sunt turnate și prelucrate separat, fiind apoi asamblate cu șuruburi. Brațele se reazemă pe rulmenți, jucând și rol de fusuri paliere. Se assemblează împreună cu bielele (formând așa-zisul ambielaj).

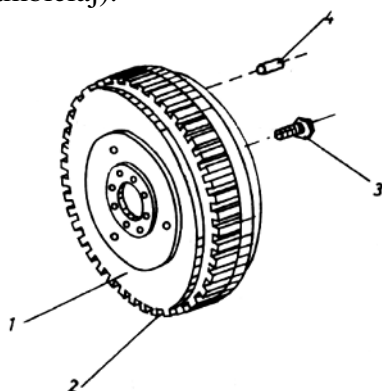


Fig. 4.12 – Volanta:

- 1 – volant; 2 – coroană dințată; 3 – șuruburi de fixare; 4 – știfturi de ghidare

**Volanta (volantul)** (fig. 4.12) are forma unui disc masiv, cu rol de uniformizare a mișcării de rotație a arborelui cotit prin înmagazinarea energiei cinetice în timpul motric (detenta) și cedarea ei în timpii rezistenți. Ajută pornirea motorului și este componenta părții conducătoare a ambreiajului. Se confecționează din oțel sau fontă, după care se prelucurează și se echilibrează dinamic.

Pe circumferință se montează, prin presare la cald, o coroană dințată 2 care folosește la pornirea motorului prin antrenarea ei de către pinionul de atac al demarorului.

În partea centrală a volantei se găsesc orificii pentru șuruburile de fixare pe flanșa arborelui cotit. Unele volante au un locaș central de fixare a rulmentului de sprijin pentru arborele ambreiajului, uns printr-un gresor.

Suprafața frontală posterioară este prelucrată plan, pentru transmiterea mișcării la discul ambreiajului. Pe partea frontală exterioară sunt orificii pentru fixarea ambreiajului cu știfturile de ghidare 4. Pentru ca uleiul să nu ajungă pe suprafața care freacă cu discul ambreiajului, volanta are practică o degajare conică.

Pe volantă se marchează repere ajutătoare de punere la punct a distribuției și aprinderii (la MAS) sau injectiei (la MAC) – un reper pentru PMI și unul pentru avansul prescris.

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 11

### Tema: Construcția și funcționarea motorului

#### Subiectul: Instalații auxiliare. Mecanismul de distribuție

Mecanismul de distribuție are rolul de a permite admisia amestecului carburant (la MAS) sau a aerului (la MAC) în cilindrii motorului, în concordanță cu desfășurarea proceselor reale din fiecare cilindru, și evacuarea gazelor de ardere după destinderea lor.

*Clasificarea mecanismului de distribuție se face astfel:*

1. După tipul motorului:
  - distribuție cu supape (la motoarele în 4 timpi);
  - distribuție prin lumini (la motoarele în 2 timpi);
2. După poziția supapelor:
  - distribuție superioară [cu supape în cap (în chiulasă)];
  - distribuție inferioară [cu supape laterale (în blocul motor)].

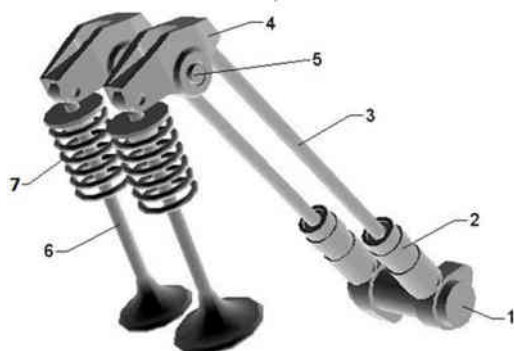


Fig. 4.13 – Schema mecanismului cu distribuție superioară:  
1 – arbore cu came; 2 – tacheți (împingători); 3 – tijele împingătoare; 4 – culbutori; 5 ax culbutori; 6 – supape; 7 – arcuri

**Mecanismul cu distribuție superioară (cu supape în chiulasă)** este cel mai răspândit (fig. 4.13). Arborele cu came (de distribuție) este amplasat în partea de jos a blocului motor.

Prin rotirea arborelui cu came 1, antrenat de arborele motor prin angrenajele distribuției, cama atacă tachețul 2, care ridică tija împingătoare 3, acționând culbutorul 4 ce se rotește în jurul axului său 5 și apasă pe supapa 6, pe care o deplasează și astfel deschide orificiul de trecere a gazelor.

Supapa se mișcă în ghidul ei, iar resortul 7 este susținut la partea superioară de un disc,

fixat prin pastile de siguranță.

Când cama nu mai acționează tachețul, arcul se destinde și supapa revine pe scaunul ei, odată cu celelalte piese ale mecanismului.

**Mecanismul cu distribuție inferioară (cu supape laterale)** se folosește la MAS (fig. 4.14). Acesta are o singură piesă intermediară (tachețul) între arborele de distribuție și supapă.

Prin rotirea arborelui cu came, antrenat de arborele cotit prin angrenajul distribuției, cama atacă tachețul, care ridică supapa de pe scaunul ei, învingând rezistența arcului și deschizând astfel orificiul de trecere a gazelor. Arcul este susținut de un disc, iar supapa se mișcă într-un ghid.

Când cama nu mai acționează tachețul, arcul se destinde, iar supapa revine în poziția inițială, închizând orificiul.

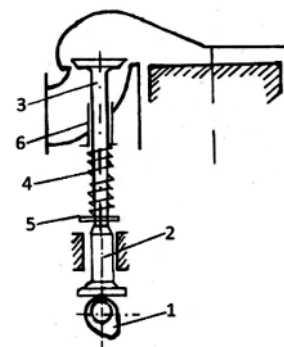


Fig. 4.14 – Schema mecanismului cu distribuție inferioară:  
1 – arbore cu came; 2 – tacheți;  
3 – supapă; 4 – resort; 5 – disc;  
6 – ghid supapă

#### Construcția organelor mecanismului de distribuție

**Ansamblul supapelor** este format din: supape, scaune de supape, ghiduri, arcuri, discuri și pastile de siguranță.

**Supapele** (fig. 4.15) deschid și închid orificiile de admisie a gazelor proaspete în cilindri și orificiile de evacuare a gazelor de ardere, făcând legătura dintre camera de compresie cu colectoarele de admisie și de evacuare. Deschiderea lor are loc atunci când camele atacă tacheții

și transmit mișcarea prin celelalte organe componente, iar închiderea lor se face datorită arcurilor supapelor. Sunt două feluri de supape: de admisie și de evacuare.

Datorită condițiilor grele de lucru, supapele de evacuare se execută din oțeluri refractare Cr-Ni-Si, iar supapele de admisie, care sunt mai puțin solicitate termic, se execută din oțeluri aliate cu Cr sau Cr-Ni.

Talerul supapei poate fi: plat, concav și convex (fig. 4.16). Talerul concav se practică la unele supape de admisie, iar talerul convex se întâlnește la unele supape de evacuare.

Talerul 1 (fig. 4.15) este prevăzut cu o fațetă conică numită *conul supapei (contrascaun)* care se execută, de regulă, la 45° sau 30° (numai la unele supape de admisie, pentru a asigura o umplere mai bună). Pentru a împiedica coroziunea supapelor de evacuare, contrascaunele se acoperă cu un aliaj numit *stelit*<sup>1</sup>, pe o grosime de 1,5 – 2,5 mm. Se folosește drept material de protecție și aluminiul, care se aplică prin cufundarea suprafeței în aluminiul topit sau prin metalizare. Talerul supapei de admisie are diametrul mai mare decât al celei de evacuare.



Fig. 4.16 – Talerul supapei

Tija 2 are rol de ghidare a supapei și culisează în ghidul supapei. Capul ei 5, de contact cu culbutorul, se tratează termic pentru durificare. Pentru a micșora solicitarea termică, la unele supape, se introduce în interiorul tijei Na sau NaNO<sub>3</sub>, ocupând circa 50 –

60% din spațiul gol. Pastilele de siguranță (semiconuri) se montează într-o degajare 4.

Ordinea de montare a supapelor în chiulasă, corespunzător cilindrilor, se face, la motoarele cu număr par de cilindri, începând, cu supapa de admisie pentru cilindrul unu, apoi se grupează câte două de același fel (câte una pentru cei doi cilindri alăturați), alternând evacuarea cu admisia, ultima fiind tot de admisie pentru cilindrul final.

În cazul motoarelor cu trei cilindri și a celorlalte motoare cu număr de cilindri impar, montarea supapelor este alternativă: supapa de evacuare, supapa de admisie ș.a.m.d.



Fig. 4.17 – Ghid supapă

**Ghidurile de supape** (fig. 4.17) permit culisarea tijelor supapelor în timpul deplasării lor axiale. Sunt sub formă de bușe, din fontă perlitică sau din materiale metaloceramice, executate prin sinterizare, dintr-un amestec de particule de fier, cupru și grafit. Ghidurile pot avea diferite forme exterioare: bușe cilindrice, bușe prevăzute la exterior cu un umăr circular de sprijin sau bușe prevăzute cu un canal circular, în care se introduce un inel limitator.

**Scaunul supapei** (fig. 4.18) reprezintă suprafața conică pe care se sprijină conul supapei. Se poate executa direct în bloc sau chiulasă (neamovibile), când acestea sunt din fontă specială, sau se execută sub forma unor inele din oțel refractar sau fontă care sunt presate în chiulasă sau în bloc (amovibile), în special pentru supapa de evacuare și întotdeauna când chiulasă sau blocul sunt executate din aliaje din aluminiu. Sunt frezate la 45° și rodite cu supapele respective cu pastă pentru etanșare.



Fig. 4.18 – Scaun supapă

**Arcurile supapelor** mențin supapele pe scaunul lor când sunt închise și un contact între supape și came, prin intermediul celorlalte organe ale distribuției, în timpul deschiderii și închiderii lor. Pentru a împiedica intrarea în rezonanță a arcului și pentru siguranță, la unele supape se montează două arcuri concentrice. Arcurile se confecționează din oțel arc, de formă elicoidală.

<sup>1</sup> aliaj de cobalt, crom, wolfram, molibden și fier, dur și inoxidabil;



**Tacheții (împingătorii)** (fig. 4.19) transmit mișcarea de la camele arborelui de distribuție la tijele împingătoare sau direct la supape. Se execută din oțel sau din fontă specială. Pentru a mări rezistența la uzură a suprafețelor, tacheții din oțel cu conținut redus de carbon se cimentează și se călesc, iar tacheții din oțel cu conținut mediu de carbon se călesc. Forma lor este cilindrică, cu taler sau asemănători cu paharul.

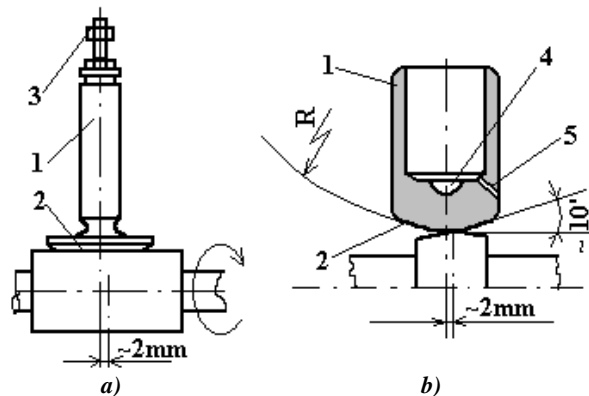


Fig. 4.19 – Tacheți:  
1 – suprafață de ghidare; 2 – suprafață de atac; 3 – șuruburi de reglaj; 4 – adâncitură sferică de sprijin; 5 – canal de scurgere a uleiului;  $R = 700 - 1000 \text{ mm}$

*Tacheții prevăzuți cu taler* (fig. 4.19,a) sunt întâlniți la distribuțiile inferioare și la unele MAC, având la partea superioară șuruburi de reglaj 3, pentru stabilirea precisă a jocurilor la supape.

*Tacheții de forma păhărelelor* (fig. 4.19,b) sunt întâlniți la majoritatea motoarelor cu distribuție superioară, îndeosebi la cele cu patru și șase cilindri. Acești tacheți sunt prevăzuți cu o adâncitură sferică 4, pentru sprijinirea tije împingătoare, și cu un canal 5 de scurgere a uleiului.

Tacheții culisează în ghidurile lor din blocul motor, care pot fi alezate direct sau amovibile. Aceste ghiduri au o poziție decalată axial față de camă, pentru a le imprima în timpul funcționării și o mișcare de rotație, pe lângă cea de translație în vederea uzării uniforme și deci a prelungirii duratei de funcționare. Unii au talerul semisferic sau cu rolă în același scop. Locașurile tacheților sunt acoperite cu capace cu garnituri de etanșare.

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 12

### Tema: Construcția și funcționarea motorului

#### Subiectul: Instalații auxiliare. Mecanismul de distribuție

**Tijele împingătoare**, întâlnite numai la distribuția cu supape în chiulasă, transmit mișcarea de la tacheți la culbutori. Sunt sub forma unor tije pline sau tubulare (fig. 4.20), care au presate la capete câte un manșon, unul de forma unui cap semisferic de sprijin pe tacheți, iar celălalt sub formă de cupă pentru contactul cu șuruburile de reglaj ale culbutorilor. Ele sunt ghidate în locașurile din blocul motor și chiulasă.

**Culbutorii** (fig. 4.21) sunt pârgșii cu două brațe inegale, care primesc mișcarea de la tijele împingătoare sau de la came prin brațele scurte, iar cu capetele brațelor lungi deschid supapele. Se execută prin matrițare din oțel carbon sau prin turnare din fontă. La capătul brațului scurt se află organe de reglare a jocului termic al supapei (tabelul 4.1).



Fig. 4.20 – Tijă împingătoare

(Tabelul 4.1)

Tipul motorului	Jocul supapei de admisie [mm]	Jocul supapei de evacuare [mm]
D-111	0,25	0,35
D-115 și D-116	0,25	0,25
D-110, D-104 A și D-104 B	0,40	0,45
D-118 și D-118.100	0,40	0,40
D-105 și D-105 A	0,40	0,45
D-131	0,20	0,25
D-2601	0,25	0,35

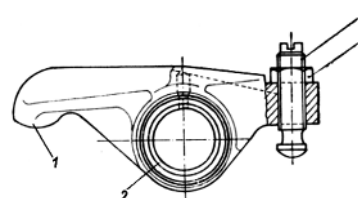


Fig. 4.21 – Culbutor:  
1 – culbutor; 2 – bucsă; 3 – șurub de reglaj;  
4 – contrapiuliță

Culbutorii se montează pe un ax, fiind distanțați prin arcuri. Alezajul culbutorilor este prevăzut cu bucsă. Axul culbutorilor poate fi singular sau din două bucăți solidarizate printr-un manșon. Montarea axului pe chiulasă se face prin intermediul unor suporturi fixate cu șuruburi. Axele culbutorilor sunt construite din țevă de oțel.

Ansamblul culbutorilor este acoperit cu capacul chiulasei, etanșat pe chiulasă prin intermediul unei garnituri.

**Arborele cu came** (fig. 4.22) asigură deschiderea supapelor într-o anumită succesiune, în concordanță cu desfășurarea proceselor reale ale ciclului motor. Se execută prin matrițare din oțel carbon sau oțeluri aliate cu Cr-Ni sau prin turnare din fontă aliată. Fusurile paliere și camele se călesc superficial cu CIF.

Elementele constructive ale arborelui cu came sunt:

- arborele propriu-zis;
- fusurile (de obicei patru);
- camele de admisie și evacuare;

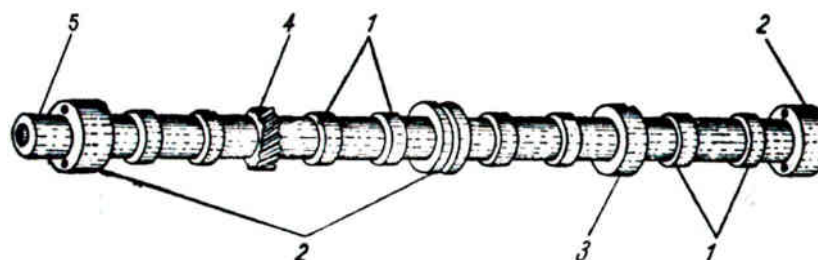


Fig. 4.22 – Arborele cu came:

1 – came; 2 – fusuri de sprijin; 3 – excentric de comandă a pompei de alimentare;  
4 – pinion de antrenare a pompei de ulei și a delcoului; 5 – canal de pană

- locașul de pană pentru pinionul condus;
- excentric de comandă a pompei de alimentare (la MAS);
- pinion de antrenare a pompei de ulei și a delcoului (la MAS).

Camele sunt în număr de două pentru fiecare cilindru. Ele au un unghi de decalaj și un profil condiționate de numărul cilindrilor, de ordinea de funcționare a lor, de viteza de ridicare a supapelor și de timpul lor de deschidere fără șocuri. Profilul cel mai răspândit este profilul simetric convex (fig. 4.23), care asigură deschiderea și închiderea supapei repede și progresiv, fără să creeze forțe de inerție mari. Deschiderea începe la contactul dintre tachet cu cama, în punctul A și se închide când ajunge contactul în punctul B. Deschiderea maximă este egală cu  $h_1$  când contactul cu tachetul se face în punctul C.

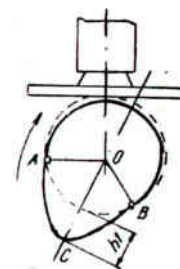


Fig. 4.23 – Profilul camei

Sunt arbori cu came prevăzuți cu un sector dințat pentru acționarea delcoului (la MAS) sau pentru antrenarea pompei de ulei (la unele MAC cu doi sau trei cilindri).

Arborele cu came se montează în carter, în lagăre de sprijin sub forma unor bucșe din oțel, cu material antifricțiune în interior.

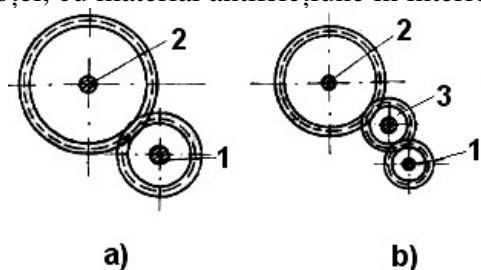


Fig. 4.24 – Schema angrenajului distribuției:  
1 – pinion conducător (montat pe arborele cotit);  
2 – pinion condus (montat pe arborele cu came);  
3 – pinion intermediar

**Angrenajul distribuției** asigură transmiterea mișcării de la arborele cotit la arborele cu came. Transmiterea mișcării se face, de regulă, prin pinioane, direct (fig. 4.24,a) sau prin pinion intermediar (fig. 4.24,b).

Numărul de dinți ai pinionului condus este dublu față de numărul de dinți ai pinionului conducător (la motoarele în 4 timpi), pentru realizarea raportului de transmitere de 1:2.

Unele motoare mai au un pinion intermediar, pentru reducerea dimensiunilor. Pinionul intermediar

antrenează, pe lângă pinionul condus de pe arborele cu came și pe cel al pompei de injecție.

Pentru atenuarea zgomotului, dantura este înclinată.

Pinioanele care formează comanda distribuției au pe ele semne (linii, puncte, litere, cifre), care trebuie să coincidă la montare, pentru asigurarea efectuării fazelor de distribuție la momentul potrivit.

Sunt motoare, folosite la automobile, care nu au angrenajul distribuției cu pinioane, ci cu transmisie cu lanț (una montată pe arborele cotit și alta pe capătul arborelui cu came) sau cu curea dințată.

**Diagrama distribuției** (fig. 4.25) reprezintă grafic momentele începerii deschiderii și sfârșitul închiderii supapelor față de punctele moarte, în funcție de unghiul de rotație al arborelui cotit. Ea cuprinde, deci, fazele de distribuție realizate de fiecare supapă în cursul unui ciclu, faze reprezentate prin unghiuri de rotație ale arborelui cotit (RAC).

Momentele de deschidere și închidere a supapelor și durata proceselor suferă unele modificări în exploatare, datorită uzurii pieselor mecanismului de distribuție.

Restabilirea periodică a stării de funcționare se realizează prin reglarea jocului supapelor, ale căror valori sunt indicate în notițele tehnice ale motoarelor și tractoarelor respective.

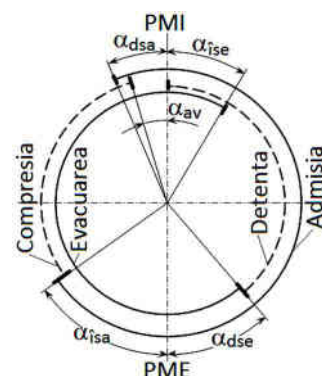


Fig. 4.25 – Diagrama de distribuție:  
 $\alpha_{dsa}$  – unghi de deschidere a supapei de admisie;  $\alpha_{ise}$  – unghi de închidere a supapei de admisie;  $\alpha_{dse}$  – unghi de deschidere a supapei de evacuare;  $\alpha_{ise}$  – unghi de închidere a supapei de evacuare;  $\alpha_{av}$  – unghi de avans la injecție (aprindere)

### Reglarea mecanismului de distribuție

**Reglarea jocului termic dintre culbutori și supape** se face la rece sau la cald, pentru a permite dilatarea liberă a supapei și a evita rămânerea ei deschisă când motorul este cald.

La motoarele cu supape în chiulasă, jocul se reglează între culbutori și supape, iar la cele cu supape în bloc, între tacheți și supape astfel:

- se rotește arborele cotit până când pistonul cilindrului 1 este adus la PMI, la sfârșitul compresiei, când ambele supape sunt închise;
- se slăbește piulița de blocare a șurubului de reglaj de la culbutori și, în timp ce aceasta se menține fixă cu cheia, se reglează șurubul cu șurubelnița;
- se controlează jocul cu un calibru de interstiții (leră), care va trebui să alunece cu frecare între capătul culbutorului și cel al supapei, după care se fixează poziția șurubului cu piulița.

Aceleași operații se execută la toate supapele care nu sunt atacate de culbutori (pistoanele la PMI) și la alți cilindri.

Se rotește, apoi, arborele cotit cu 180° și se repetă procedeele de mai sus până se reglează toate supapele, după care se face o verificare. Reglarea supapelor se poate face și în ordinea de funcționare a motorului.

La motoarele cu arborele cu came în chiulasă, reglarea este realizată în ordinea de funcționare, acționându-se asupra șurubului de reglaj pentru culbutorii comandați direct de came.

Sunt motoare la care acest reglaj se realizează prin interpunerea unor pastile de grosimi adecvate, între culbutori și came (în interiorul unor tacheți speciali).

**Punerea la punct a distribuției** se realizează după cum urmează:

- se rotește arborele cotit astfel ca semnul de pe pinion să vină la partea superioară;
- se montează pinionul intermediar cuplându-se cu pinionul de pe arborele cotit astfel ca, dintele pe care este semnul să se intercaleze între doi dinți ai celeilalte roți pe care, de asemenea, este același semn;

- se reglează din nou jocul supapelor.

Dacă pinioanele nu mai au semne, punerea la punct se poate face cu ajutorul diagramei de distribuție astfel:

- se montează diagrama de distribuție la partea din spate a motorului;
- se fixează pe arbore un ac indicator, apoi se aduce pistonul nr. 1 în P.M.I.;
- în această poziție se fixează punctul 0 al indicatorului de pe arbore;
- se rotește arborele motor spre stânga până ce săgeata corespunde cu începutul admisiei;
- în această poziție se rotește pinionul arborelui cu came până ce începe să comande deschiderea supapei de admisie a cilindrului nr. 1;
- se cuplează pinionul de pe arborele motor cu pinionul intermediar și pinionul de pe arborele cu came;
- în această poziție se rotește arborele motor cu o rotație (360°) pentru a duce pistonul 1 de la începutul admisiei la sfârșitul compresiei (cu 18 – 24° înainte de P.M.I., ceea ce corespunde începutului de injecție);
- se scoate pinionul intermediar și se rotește axul pompei de injecție până ce începe să injecteze elementul nr. 1;
- în această poziție se cuplează pinionul intermediar și se verifică fazele distribuției.

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 13

### Tema: Construcția și funcționarea motorului

### Subiectul: Instalații auxiliare. Sistemul de aprindere

Sistemul de aprindere, cu care sunt prevăzute numai MAS, are rolul de a produce și de a da la momentul oportun scânteia electrică necesară aprinderii amestecului carburant comprimat, în interiorul cilindrului, la punctul mort interior. Scânteia este o descărcare electrică produsă între electrozii bujiei, de un curent de înaltă tensiune (10 – 25 kV).

Motoarele Diesel de tractoare, având aprindere prin comprimare, nu au nevoie de un asemenea sistem. În schimb, motoarele mai vechi de puteri mari au avut pornirea cu motor termic auxiliar, cu aprindere de la sistemul clasic (cu baterie) sau cu magnetou. La tractoarele moderne, pornirea cu motor termic auxiliar a fost înlocuită de pornirea cu demaror electric.

Un sistem de aprindere cuprinde:

- sursa de curent electric;
- dispozitivele care asigură distribuirea curentului la fiecare cilindru al motorului;
- bujiile.

Se întâlnesc următoarele tipuri de instalații de aprindere:

- de la baterie (clasic);
- electronice;
- de la magnetou (la motoarele în doi timpi).

Sistemul de aprindere cu baterie de acumulator (fig. 4.26) este folosit la majoritatea automobilelor echipate cu MAS.

Când contactele ruptorului 4 se închid, tensiunea bateriei 1 va da naștere unui curent în circuitul primar. În miezul bobinei 2 apare un flux magnetic, care fiind variabil în timp, dă naștere unei tensiuni electromotoare de autoinducție, de ordinul 10 – 20 kV.

Curentul de înaltă tensiune alimentează prin fișa centrală distribuitorul 5. Prin plotul central (din bronz sau alamă), curentul este transmis la rotorul de distribuție (din ebonită cu lamelă din alamă) și prin ploturile laterale la fișele de bujii, iar de aici la bujiile 6.

Învârtirea axului delcoului continuă și astfel se realizează închideri și deschideri ale circuitelor, cu descărcări de curent electric sub formă de scânteie electrice la fiecare bujie, în ordinea de funcționare a motorului.

**Bateria de acumulator** este sursa care furnizează curentul continuu de pornire a motorului, cât și alimentarea instalației de aprindere și a celorlalți consumatori, atunci când motorul și respectiv generatorul nu funcționează.

În funcție de natura elementelor active, bateriile de acumulator pot fi acide (cu plăci de plumb și electrolit acid) și alcaline (cu plăci de feronichel, de argint-zinc sau nichel-cadmium și electrolit alcalin – hidroxid de potasiu diluat cu apă).

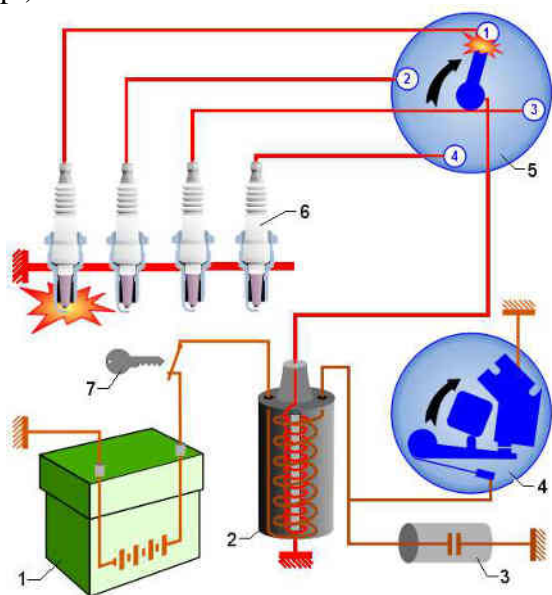


Fig. 4.26 – Schema sistemului de aprindere de la baterie:  
1 – baterie de acumulator; 2 – bobină de inducție;  
3 – condensator; 4 – ruptorul; 5 – distribuitor; 6 – bujii;  
7 – contact cu cheie

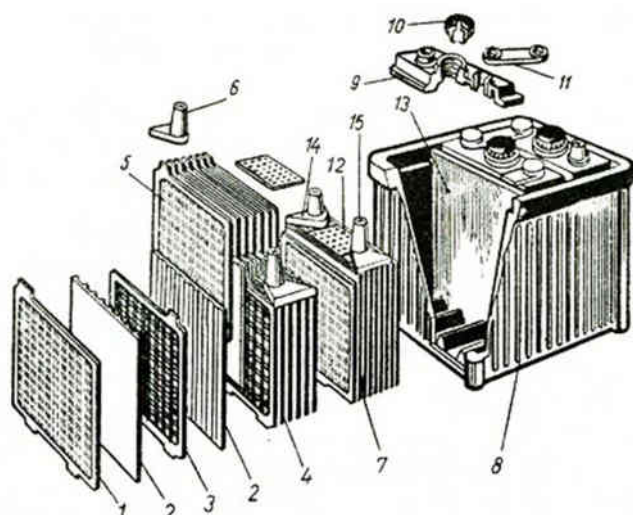


Fig. 4.27 – Bateria de acumulare:

- 1 – plăci negative; 2 – separatoare electroizolante; 3 – plăci pozitive;  
4, 7 – blocuri de plăci pozitive; 5 – bloc de plăci negative; 6, 15 – borne;  
8 – bac (monobloc); 9 – capac; 10 – dop; 11 – legături exterioare (traverse);  
12 – ecran de protecție; 13 – pereți despărțitori; 14 – punte de legătură

plastic, prevăzut cu o gaură pentru evacuarea gazelor.

Elementii sunt formați din câte doi electrozi sub forma unor grătare de plumb cu stibiu sau cu antimoniu în ochiurile cărora se presează o pastă activă și care se numesc plăci (pozitive și negative).

Plăcile pozitive 3 au ca materie activă peroxidul de plumb, de culoare cafenie, iar plăcile negative 1 plumbul metalic, spongios, de culoare cenușie-argintie. Plăcile pozitive sunt intercalate între plăcile negative prin intermediul unor separatoare electroizolante 2 din material plastic, perforate și ondulate sau compacte, dar cu nervuri de distanțare. Plăcile de același semn sunt fixate pe o traversă 14 în formă de pieptene denumită punte (baretă), prevăzută cu o bornă. Bornele plăcilor ies la suprafață prin orificiile capacelor elementilor. Bornele elementilor se leagă în serie prin traverse de plumb 11 denumite legături, iar bornele finale se vor racorda la instalația electrică. Pentru recunoașterea polarității lor bornele bateriei sunt marcate cu simbolurile „+”, respectiv „-” și, totodată, borna pozitivă are diametrul mai mare (față de cea negativă, cu aproximativ 2 mm) și se leagă în circuitul primar.

Electrolitul este o soluție de acid sulfuric în apă distilată având densitatea de  $1,1 - 1,34 \text{ g/cm}^3$ . Acesta se prepară în vase speciale, turnând acid în apă, amestecând continuu cu o bașchetă, pentru omogenizare, iar încăperea va fi puternic ventilată.

Densitatea recomandată a electrolitului pentru bateriile complet încărcate este de  $1,28 \text{ g/cm}^3$  vara și de  $1,3 - 1,34 \text{ g/cm}^3$  iarna.

**Bateriile de acumulare alcaline** au plăcile pozitive din oxizi ai metalelor respective (Ni, Cd, Ag), iar pe cele negative sub formă de pastă de metal spongios (Fe, Cd, Zn) și sunt montate alternativ într-un vas de oțel nichelat, perforat; electrolitul este un hidroxid de potasiu diluat cu apă, având densitatea medie de  $1,20 \text{ g/cm}^3$ .

Datorită avantajelor de menținere a capacității de descărcare la intensități mari și concentrația electrolitului constantă se impune folosirea acestor baterii; însă variația capacității cu temperatura (scăderea ei la temperaturi joase; cele cu Ni-Fe devin inutilizabile), oxidarea în apă a zincului la bateriile Ag-Zn, cu degajare de hidrogen și deci pericol de explozie, precum și costul foarte ridicat nu permit folosirea lor pe scară largă în condițiile actuale.

**Bobina de inducție** este un transformator de curent de joasă tensiune, asigurat de baterie, în curent de înaltă tensiune ( $10 - 25 \text{ kV}$ ), necesar pentru producerea scântei electrice la bujie.

**Funcționarea bobinei de inducție** se bazează pe fenomenul inducției electromagnetice, potrivit căruia prin întreruperea curentului de joasă tensiune din înfășurarea primară, se produce

**Bateriile de acumulare acide** cu plăci de plumb, cu tensiunea de lucru de  $12 \text{ V}$  și capacitatea de  $100 - 200 \text{ Ah}$ , având borna minus legată la masă și borna plus în circuitul electric sunt cele mai utilizate la tractoare și automobile (fig. 4.27). Aceste baterii sunt alcătuite din șase elemente conectate în serie. Cele șase elemente sunt plasate în celulele unui bac 8, confecționat din ebonită sau material plastic. Celulele, separate prin pereții despărțitori 13, sunt astupate cu câte un capac 9 etanșat pe contur cu un mastic (bitum special). În fiecare capac sunt practicate două orificii cu bușe din plumb prin care trec bornele elementului, pozitive 15 și negative 6, și un orificiu filetat în care se înșurubează un dop (bușon) 10 din material



o variație de flux magnetic care face ca în spirele înfășurării secundare să se inducă un curent de înaltă tensiune necesar producerii scântei electrice între electrozii bujiei.



Fig. 4.28 – Ruptor-distribuitor (delco):

- 1 – arbore de antrenare; 2 – corp;
- 3 – capac distribuitor; 4 – borne laterale; 5 – regulator de avans vacuumatic; 6 – condensator;
- 7 – cleme de fixare

se fixează pe corp cu ajutorul a două cleme elastice.

**Bujia** (fig. 4.29) are rolul de a produce scântea electrică necesară pentru aprinderea amestecului carburant.

Bujia poate fi demontabilă și nedemontabilă (cea mai folosită). Caracteristicile importante ale bujiei sunt dimensiunea filetului și valoarea termică.

Filetul bujiei poate fi M14, M18 și M22, iar lungimea lui depinde de plasarea ei în locașul din chiulasă (prea scurt provoacă calamină, prea lung va fi lovit de piston).

Valoarea termică a bujiei este timpul, în secunde, până când ajunge la temperatura de autocurățire a electrozilor (600 – 800°C). Scara valorii termice este cuprinsă între 45 și 400. Din acest punct de vedere bujiile pot fi reci (cele cu valoarea termică mai mare: 175 – 400) și calde (cele cu valoarea termică mai mică: 45 – 175). Bujia caldă are izolatorul electrodului central ieșit în afara corpului.

Filetele cele mai utilizate sunt: M14 × 1,25 mm și M18 × 1,5 mm.

Alegerea bujiilor se face după principiul: bujii reci pentru motoare cu raport de compresie și turație mare, precum și în localități aglomerate, evitându-se preaprinderile; la motoarele lente și cu raport de compresie scăzut se recomandă bujii calde, pentru a împiedica depunerile de ulei și calamină pe electrozi (ancrasare) și deci poluarea; tot bujii calde se vor folosi și pentru motoarele uzate.



Fig. 4.29 – Bujie:

- 1 – electrod central;
- 2 – electrod lateral;
- 3 – corp metalic filetat;
- 4 – izolator ceramic;
- 5 – garnituri de etanșare;
- 6 – piuliță

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 14

### Tema: Construcția și funcționarea motorului

### Subiectul: Instalații auxiliare. Sistemul de alimentare cu combustibil

Sistemul de alimentare are rolul de a asigura alimentarea motorului cu combustibil și aer necesar funcționării lui. Motoarele cu ardere internă folosite la tractoare și cele care lucrează la staționar folosesc pentru alimentare motorină. Amestecul carburant se formează în cilindru unde, în aerul comprimat la presiuni mari și cu temperaturi ridicate, se injectează motorina cu ajutorul pompei de injecție și al injectoarelor.

Un sistem de alimentare, folosit la motoarele Diesel, este alcătuit din (fig. 4.30):

- rezervor de combustibil;
- filtre de motorină (decantor, grosier, fin);
- filtru de aer;
- pompă de alimentare (cu piston sau cu membrană);
- pompă de injecție (cu elemente în linie sau rotativă);
- injectoare;
- conducte (de joasă și de înaltă presiune și de surplus de motorină);
- racorduri (pentru conducte).

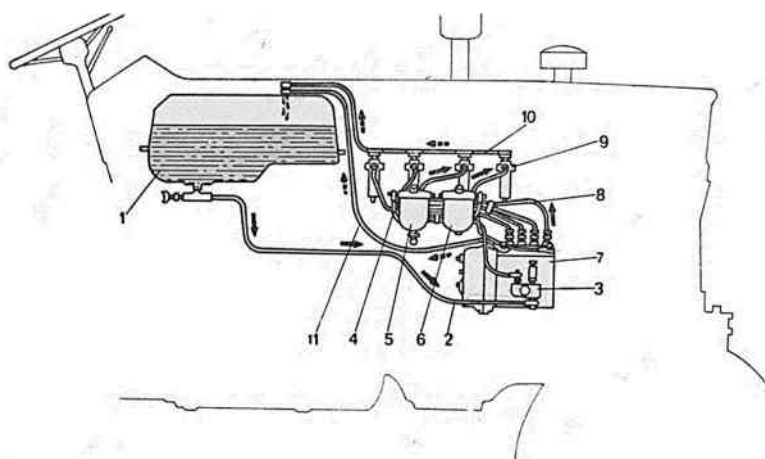


Fig. 4.30 – Sistemul de alimentare cu combustibil:

1 – rezervor de combustibil; 2 – conductă rezervor; 3 – pompă de alimentare; 4 – conductă de la pompă la filtre; 5 – filtru grosier; 6 – filtru fin; 7 – pompă de injecție; 8 – conductă de înaltă presiune; 9 – injector; 10 – conductă de surplus combustibil (de la injectoare); 11 – conductă de surplus combustibil (de la pompa de injecție)

**Rezervorul de combustibil** are rolul de a păstra o cantitate de combustibil, necesară funcționării motorului pentru cel puțin un schimb de lucru (10 – 12 ore).

Rezervoarele se construiesc din tablă de oțel, iar forma lor este variată, în funcție de locul de așezare, de tipul și destinația motorului.

Pentru umplere, rezervorul (fig. 4.31) are la partea superioară o gură de alimentare 1, prevăzută cu un bușon 4 și o tijă gradată 3. La partea inferioară, rezervorul are o țevă la care se fixează robinetul de deschidere 5 și filtrul decantor. Pentru golire și spălare, rezervorul este prevăzut cu dop de golire 6.

**Filtrele de combustibil** au rolul de a curăța combustibilul de impurități mecanice și de apă. Filtrarea se realizează cu ajutorul filtrelor decantoare și a filtrelor cu elemente filtranți.

**Filtrele decantoare** (fig. 4.32) realizează o filtrare grosieră, care constă în separarea apei și a particulelor de impurități mecanice. Se compun din: corp, pahar decantor, sită, bridă de fixare. Impuritățile se depun pe fundul unui pahar care, periodic, se golește și se spală.



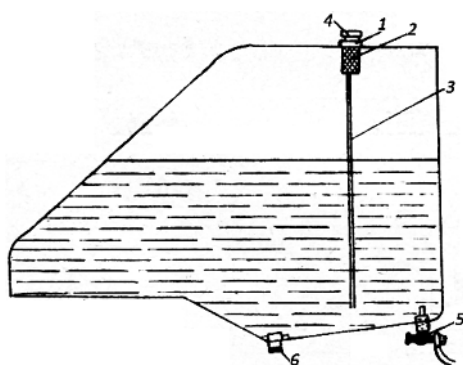


Fig. 4.31 – Rezervor de combustibil:  
1 – gură de umplere; 2 – sită; 3 – tijă gradată; 4 – bușon;  
5 – robinet; 6 – dop de golire

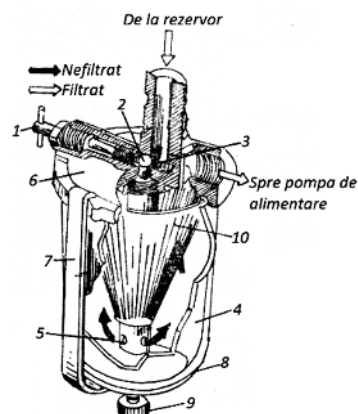


Fig. 4.32 – Filtru decantor:  
1 – robinet; 2 – bilă; 3 – resort; 4 – pahar  
decanator; 5 – tub central; 6 – corp; 7 – bridă;  
8 – rondelă; 9 – șurub; 10 – sită

*Filtrele brute (grosiere)* asigură reținerea impurităților solide cu dimensiuni de 50 – 150  $\mu\text{m}$  și se montează după pompa de alimentare. În cazul montării înaintea pompei de alimentare, filtrele trebuie să opună rezistență mică la trecerea motorinei prin elementul filtrant.

Constructiv, filtrele brute 1 (fig. 4.33) se compun dintr-o carcasă metalică, ce conține elementul de filtrare, și un capac, de asemenea metalic, în care sunt practicate orificiile de intrare și de ieșire a motorinei. Asamblarea acestor elemente se realizează cu ajutorul unor șuruburi speciale, iar etanșarea se asigură cu garnituri din cauciuc. Elementul filtrant poate fi: din sită de sârmă, din lamele metalice, cu păsă, din bumbac, cu hârtie poroasă.

Procesul filtrării are loc sub presiunea creată de pompa de alimentare care împinge combustibilul.

Capacul filtrelor brute se toarnă din aliaje de aluminiu. Carcasa se poate executa din aluminiu sau din tablă de oțel.

*Filtrele fine* 2 rețin impuritățile solide care au dimensiuni sub 10  $\mu\text{m}$ . Acestea se montează înaintea pompei de alimentare. Cele mai răspândite sunt filtrele fine cu element filtrant din hârtie pliată (în stea, în formă de armonică, în spirală) introdusă într-o carcasă din tablă; elementul filtrant (cartușul), interschimbabil, se montează între capac și cupa de sedimentare. Asamblarea capacului, cartușului filtrant și a cupei de sedimentare se face cu ajutorul a două șuruburi. Etanșarea filtrului la exterior se realizează cu garnituri de cauciuc.

Elementul filtrant mai poate fi confecționat din fire de bumbac, păsă, vată de zgură etc.

Motorina care pătrunde prin orificiul de intrare, traversează hârtia filtrantă, unde sunt reținute impuritățile solide, și, prin tubul central al cartușului filtrant, se îndreaptă către orificiul de ieșire. La traversarea hârtiei filtrante, picăturile fine de apă conținute în motorină se aglomerează în picături mai mari și se depun în cupa de sedimentare. Golirea cupei se poate face periodic printr-un dop de golire. Pentru aerisire este prevăzut un dop special.

Capacul filtrului fin se execută din aliaje de aluminiu, prin turnare, și este prevăzut cu o flanșă de prindere pe motor. Cupa de sedimentare se poate confecționa din aliaje de aluminiu, dar se preferă materialele transparente (plexiglas), pentru a se putea observa nivelul apei și al impurităților sedimentate aici.

*Filtrele de aer* rețin impuritățile și praful din aerul aspirat în cilindrii motorului.



Fig. 4.33 – Baterie de filtre de combustibil:  
1 – filtru brut; 2 – filtru fin; 3 – capace;  
4 – corp

La MAC se folosesc filtre de aer de tip uscat, umede, prin inerție (tip ciclon) și combinate.

*Filtrele de aer de tip uscat* au elementul filtrant din hârtie micronică, pâslă, sită metalică. Se compun dintr-o carcasă metalică cu capac de închidere în care se introduce elementul filtrant.

*Filtrul umed* este prevăzut cu baie de ulei și element filtrant din sită metalică.

La *filtrele tip ciclon* separarea particulelor se face prin modificarea bruscă a direcției de mișcare a aerului.

*Filtrele combinate* (fig. 4.34 și fig. 4.35) sunt prevăzute cu element filtrant uscat (bum-bac, pâslă, hârtie etc.) și sită umectată cu ulei.



Fig. 4.34 – Schema filtrului de aer combinat:

- 1 – prefiltru; 2 – baie de ulei;
- 3 – filtru cu element filtrant;
- 4 – tub central

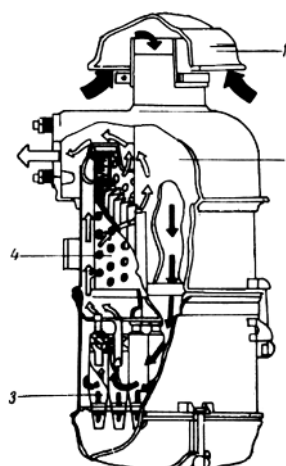


Fig. 4.35 – Filtrul de aer combinat:

- 1 – racord de intrare; 2 – baie de ulei;
- 3 – element filtrant; 4 – racord de ieșire

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 15

### Tema: Construcția și funcționarea motorului

### Subiectul: Instalații auxiliare. Sistemul de alimentare cu combustibil

**Pompele de alimentare** au rolul de a absorbi motorina din rezervor și de a o trimite prin bateria de filtre la pompa de injecție. La MAC, pompa de alimentare poate fi cu membrană sau cu piston.

**Pompa de alimentare cu membrană** (fig. 4.36) este de tip aspiro-respingătoare, are o presiune de refulare redusă (0,1 – 0,3 bar) și un debit de 3 ÷ 5 ori mai mare decât consumul orar, pentru a asigura alimentarea constantă cu combustibil.

Se montează pe blocul motor și este acționată de excentricul de pe arborele cu came.

Când excentricul acționează pârghia, aceasta trage tija și membranele. Prin coborârea membranelor, în compartimentul de combustibil se creează depresiune, ceea ce face ca supapa de aspirație să se deschidă, iar supapa de evacuare să se închidă. Combustibilul pătrunde astfel în compartimentul de deasupra membranelor și se realizează *aspirația*.

Când excentricul eliberează pârghia, arcul de acționare readuce membranele în poziția inițială și, în felul acesta, combustibilul este comprimat. Aceasta face ca supapa de evacuare să se deschidă și supapa de aspirație să se închidă. Combustibilul este trimis astfel spre carburator (spre pompa de injecție la MAC), realizându-se *refularea*.

**Pompa de alimentare cu piston** (fig. 4.37) este folosită numai la MAC și se montează pe corpul pompei de injecție, fiind antrenată de aceasta.

În cursa intermediară, când excentricul de pe arborele cu came al pompei de injecție acționează galetul, acesta deplasează tija. Tija împinge pistonul cărui i se opune resortul. Motorina din fața pistonului fiind comprimată, deschide supapa de refulare și trece spre racordul de evacuare, iar o parte în spatele pistonului supapa de aspirație este închisă.

În cursa de refulare-aspirație, când excentricul nu mai acționează galetul, resortul se destinde și deplasează pistonul în poziția inițială. Ca urmare, în fața pistonului se creează depresiune, ceea ce face ca supapa de aspirație să se deschidă, iar cea de refulare să se închidă. Astfel, motorina este aspirată din rezervor. În același timp, motorina din spatele pistonului este refulată spre racordul de evacuare al pompei de alimentare.

Dacă rezistența opusă de filtru este mare, presiunea motorinei în spatele pistonului crește. Când aceasta ajunge la 1,5 bar, pistonul se deplasează, comprimă resortul și rămâne în

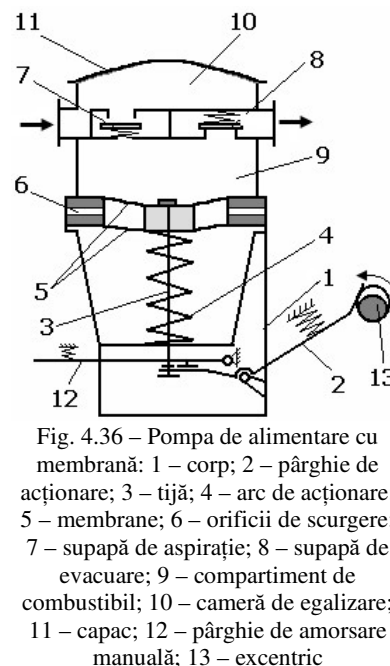


Fig. 4.36 – Pompa de alimentare cu membrană: 1 – corp; 2 – pârghie de acționare; 3 – tijă; 4 – arc de acționare; 5 – membrane; 6 – orificii de scurgere; 7 – supapă de aspirație; 8 – supapă de evacuare; 9 – compartiment de combustibil; 10 – cameră de egalizare; 11 – capac; 12 – pârghie de amorsare manuală; 13 – excentric

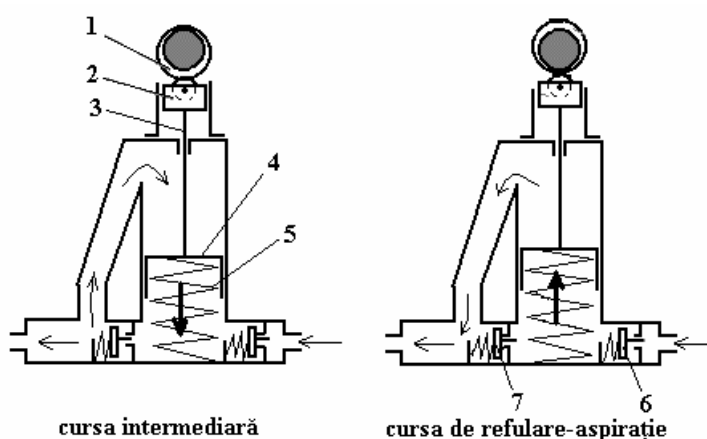


Fig. 4.37 – Pompa de alimentare cu piston: 1 – excentric; 2 – galet (tachet cu rolă); 3 – tijă; 4 – piston; 5 – resort; 6 – supapă de aspirație; 7 – supapă de refulare

poziția respectivă. Resortul nu se mai destinde și pistonul se depărtează de tijă. În felul acesta galetul acționează tija, iar ea lucrează în gol, fără să mai aibă legătură cu pistonul. În acest caz pompa nu mai debitează motorină.

Pentru scoaterea aerului din sistemul de alimentare se folosește pompa de amorsare (pompa auxiliară), montată deasupra supapei de aspirație. Aceasta este prevăzută cu un mâner filetat într-un corp cilindric din aluminiu și un piston ce se deplasează în interiorul corpului atunci când este acționat manual. La acționarea pistonului, motorina trece prin pompa de alimentare spre filtre. Pe tot acest parcurs, se urmărește motorina care curge prin orificiul deschis în acest scop, în filtrul fin. Când nu mai sunt bule de aer în motorina care curge, se închide dopul de la filtru, iar mânerul pompei de amorsare se înșurubează. În felul acesta, pistonul pompei de amorsare apasă bila care închide orificiul de comunicare cu supapa de aspirație a pompei de alimentare.

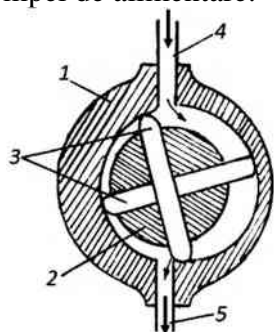


Fig. 4.38 – Pompa de transfer:  
1 – inel (stator); 2 – rotor;  
3 – palete; 4 – orificiu de  
aspirație; 5 – orificiu de refulare

*Pompa de transfer* (fig. 4.38) are rolul de a alimenta cu motorină capul hidraulic, precum și alte subansambluri ale pompei de injecție rotative (variatorul automat de avans, regulatorul hidraulic etc.). Pompa de transfer este de tipul cu palete radiale și asigură refularea motorinei la presiuni mai mari decât presiunea pompei de alimentare. Ea este montată la extremitatea capului hidraulic. Rotorul pompei se înfiletează în distribuitorul rotativ. Statorul pompei este un inel cu profil interior excentric, care se montează în locașul existent în bucșa interioară a statorului capului hidraulic fiind poziționat de un știft al carcasei supapei de reglare. Paletele formează camere de volum variabil, care permite aspirația și refularea motorinei. Paletele glisează în canalele din rotor, la rotirea acestuia, fiind împinse de peretele interior al statorului.

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 16

### Tema: Construcția și funcționarea motorului

### Subiectul: Instalații auxiliare. Sistemul de alimentare cu combustibil

**Pompa de injecție** are rolul de a trimite motorina cu presiune înaltă (75 – 130 bar în cazul motoarelor cu antecameră și cu cameră de turbulență, până la 300 bar și chiar mai mult în cazul motoarelor cu injecție directă), în cantități bine determinate și într-o anumită ordine, la injectoare, în funcție de sarcina motorului.

Cele mai utilizate sunt pompele de injecție cu elemente în linie și pompele de injecție cu distribuitor rotativ.

**Pompa de injecție cu elemente în linie** (fig. 4.39) reprezintă un ansamblu format din două sau mai multe secții de pompare (elemente de refulare) dispuse succesiv și echidistant într-un singur corp.

Pompa de injecție în linie se compune din:

- corp;
- arbore cu came;
- tacheți (împingători) cu role;
- elemente de pompare (cilindri și pistonase);
- supape de refulare;
- racorduri de refulare.

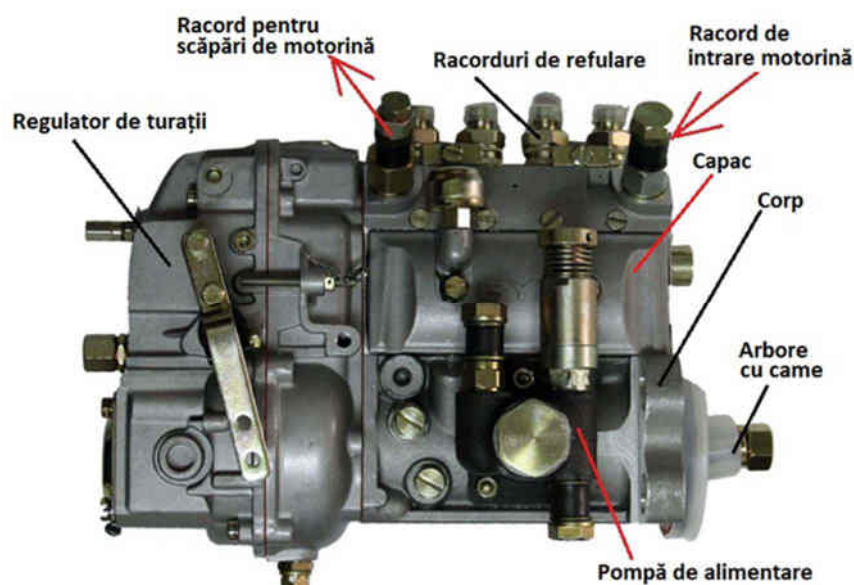


Fig. 4.39 – Pompa de injecție cu elemente în linie de mărime A (Bosch)

**Arborele cu came** se montează în interiorul corpului pompei prin intermediul unor rulmenți. Arborele conține și un excentric utilizat pentru acționarea pistonului pompei de alimentare.

Antrenarea arborelui cu came se face de arborele motor prin comanda distribuției cu un raport de transmitere de 1:2. La celălalt capăt al arborelui cu came se montează regulatorul de turație, de tip mecanic centrifugal, pe care îl antrenează.

**Tacheții** sunt cilindrici, cu role, iar la partea superioară sunt prevăzuți cu șuruburi și contrapiulițe pentru stabilirea avansului (modificarea momentului de injecție).

**Elemente de pompare** sunt formați din cilindri și pistonase (fig. 4.40).



Fig. 4.40 – Element de pompare:  
1 – element de pompare asamblat;  
2 – cilindru; 3 – pistonas

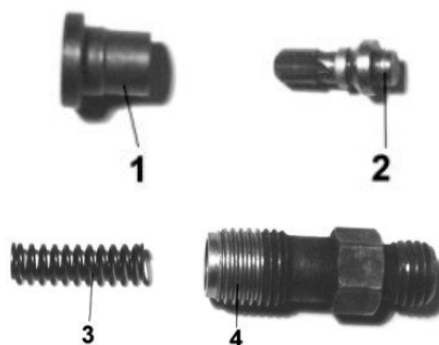


Fig. 4.41 – Supapă de refulare și racord de refulare:  
1 – scaun; 2 – supapă; 3 – arc; 4 – racord de refulare

La partea inferioară a elementului de pompare se află un manșon danturat, fixat pe o bucă care are posibilitatea de a antrena într-o mișcare de rotație pistonasul față de cilindru. Această mișcare este imprimată de o cremalieră comandată de regulatorul de turații. Prin rotirea pistonasului se asigură modificarea debitului de motorină, în funcție de sarcina motorului.

*Supapele de refulare* (fig. 4.41) separă conductele de refulare de elementele de refulare, în intervalul dintre două curse utile efectuate de pistonase. Supapa de refulare este formată din: supapă, scaun și arc.

Supapele de refulare sunt montate în racordurile de refulare.

În partea inferioară a corpului pompei de injecție și în carterul regulatorului se găsește ulei, care asigură ungerea tacheților, a arborelui cu came, a pistonaselor și a pieselor regulatorului de turație.

Pe corpul pompei de injecție se montează pompa de alimentare cu piston.

*Funcționarea* (fig. 4.42). Pentru realizarea procesului de injecție, pistonul pompei efectuează o cursă de aspirație și una de refulare. Admisia motorinei prin orificiul cilindrului elementului se face la coborârea pistonasului. Cursa de ridicare a pistonasului reprezintă refularea motorinei cu presiune prin supapa de refulare. Refularea are loc începând din momentul în care pistonasul acoperă orificiul de alimentare din cilindru și durează până când muchia înclinată a pistonului descoperă orificiul punând în legătură camera de refulare de deasupra pistonasului cu spațiul de alimentare. Prin rotirea pistonasului, sub acțiunea cremalierei, se modifică momentul în care rampa înclinată descoperă orificiul de alimentare, obținându-se astfel o variație a sfârșitului cursei de refulare și, prin aceasta, o variație a debitului între un debit maxim și unul nul. De la supapa de refulare, motorina este trimisă prin conducta de înaltă presiune la injector. După ce cama nu mai atacă tachelul, arcul readuce pistonasul în poziția inițială.

**Pompa de injecție rotativă** distribuie motorina la injectoare prin intermediul unui rotor-distribuator comun pentru toți cilindrii, care descoperă succesiv orificiile corespunzătoare spre racordurile conductelor de înaltă presiune. Este realizată după o licență CAV (Charles Anthony Vandervell), fiind denumită și DPA (Distributor type injection pump).

Pompa rotativă se compune din (fig. 4.43,a):

- corp, de formă cilindrică, confecționat din aluminiu, prin turnare;
- cap hidraulic;

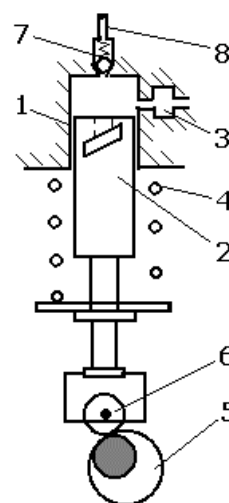


Fig. 4.42 – Funcționarea pompei de injecție în linie: 1 – cilindru; 2 – pistonas; 3 – colector de alimentare; 4 – arc de readucere; 5 – arbore cu came; 6 – tachel cu rolă; 7 – supapă de refulare; 8 – racord de refulare



- supapă de regularizare și amorsare (supapă de reglare);
- pompă de transfer;
- supapă de dozaj;
- variator automat de avans;
- ax de antrenare;
- regulator de turație.

Capul hidraulic, fixat prin șuruburi pe corpul pompei, este alcătuit din sator și rotor distribuitor.

Satorul capului hidraulic este format din două bușe (exterioară și interioară) asamblate prin fretare (strângere).

Rotorul-distribuitor se împerechează cu satorul și se rotește în interiorul acestuia. Rotorul-distribuitor este prevăzut cu un canal axial care comunică cu canalele radiale de admisie și evacuare la partea cu diametrul mai mic, iar la partea cu diametrul mai mare comunică cu un spațiu cilindric, în care se deplasează două pistonase plonjoare (plunjere).

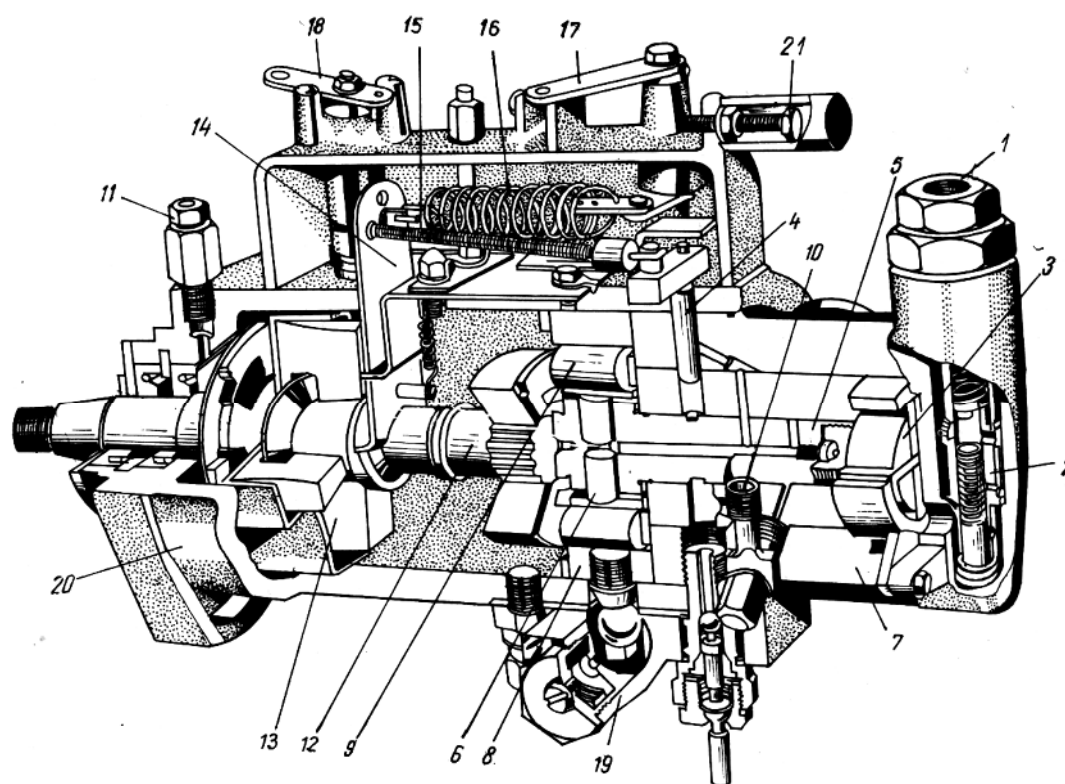


Fig. 4.43,a – Pompa de injecție rotativă (DPA – CAV):

1 – racord de intrare; 2 – supapa de reglare; 3 – pompă de transfer; 4 – supapă de dozaj; 5 – rotor-distribuitor; 6 – plunjere; 7 – cap hidraulic; 8 – inel cu came; 9 – galeți; 10 – racord de debitare; 11 – țeavă de retur; 12 – arbore de antrenare; 13 – regulator de turație; 14 – braț (pârghie pivotantă); 15 – tijă de comandă; 16 – arc principal; 17 – pârghie de accelerație; 18 – pârghie de oprire; 19 – dispozitiv de avans automat; 20 – corp; 21 – limitator

În satorul capului hidraulic sunt practicate un canal de admisie și unul sau mai multe canale de evacuare. Numărul canalelor de evacuare este egal cu numărul cilindrilor motorului.

Rotorul-distribuitor are unul sau mai multe canale radiale de admisie, numărul acestora fiind egal cu numărul cilindrilor, și un canal radial de evacuare.

Rotorul-distribuitor este antrenat în mișcare de rotație continuă. Admisia combustibilului în pompă are loc când unul din canalele de admisie ale rotorului-distribuitor comunică cu canalul de admisie din sator.

Combustibilul, trimis de pompa de transfer cu o presiune de  $4 - 5 \text{ daN/cm}^2$ , trece prin canalul axial al rotorului-distribuitor, ajunge în camera cilindrică și deplasează plunjerele spre

exterior (fig. 4.43,b). Prin rotirea în continuare a rotorului-distribuitoar, se întrerupe legătura cu canalul de admisie a combustibilului în stator.

Refularea are loc atunci când canalul de evacuare al rotorului-distribuitoar comunică cu unul din canalele de evacuare din stator. În această situație plunjerul este acționat de către inelul cu came, se deplasează unul către celălalt și obligă motorina să treacă spre injector.

Scăpările de motorină prin jocul dintre statorul și rotorul capului hidraulic și prin jocul dintre plunjer și alezajul din rotor, determină umplerea corpului pompei, asigurând ungerea și răcirea pieselor, după care sunt dirijate către rezervor, prin conducta de retur.

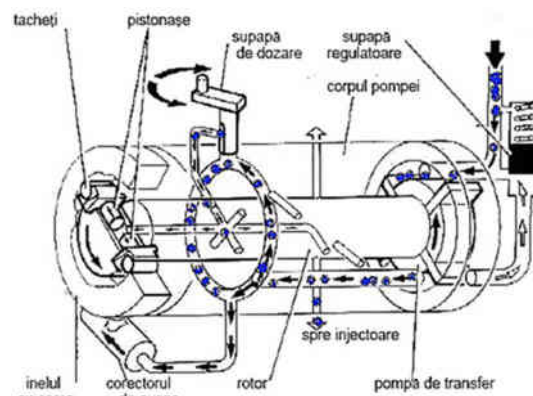


Fig. 4.43,b – Funcționarea pompei de injecție rotative (DPA – CAV)

*Supapa de regularizare și amorsare (reglare)* este montată în interiorul unei carcase și are următoarele funcții:

- reglează presiunea motorinei la ieșirea din pompa de transfer, în funcție de turație;
- permite amorsarea pompei de injecție prin ocolirea pompei de transfer (în repaus, motorina nu poate circula prin pompa de transfer);
- împiedică dezamorsarea pompei când aceasta nu funcționează, prin obturarea orificiului de reglare.

*Supapa de dozaj* (fig. 4.44) are rolul de a modifica debitul de motorină introdus în rotor. Tija supapei de dozaj este comandată de tija regulatorului sau de pârghia de oprire.



Fig. 4.44 – Supapa de dozaj:  
1 – tijă; 2 – braț; 3 – știft

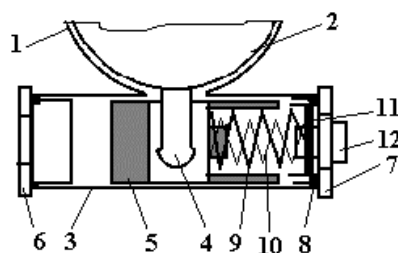


Fig. 4.45 – Variator automat de avans:  
1 – corpul pompei; 2 – inel cu came; 3 – corpul variatorului; 4 – șurub cu cap sferic; 5 – piston; 6 – dop; 7 – capac; 8 – inel O; 9, 10 – arcuri; 11 – șaibe de reglaj; 12 – șurub

*Variatorul automat de avans* (fig. 4.45) modifică avansul la injecție, în funcție de turația motorului.



## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 17

### Tema: Construcția și funcționarea motorului

### Subiectul: Instalații auxiliare. Sistemul de alimentare cu combustibil

**Regulatorul de turație** asigură funcționarea automată a pompei de injecție la orice turație a motorului. Pompele de injecție sunt prevăzute, în general, cu regatoare de turație de tip mecanic centrifug.

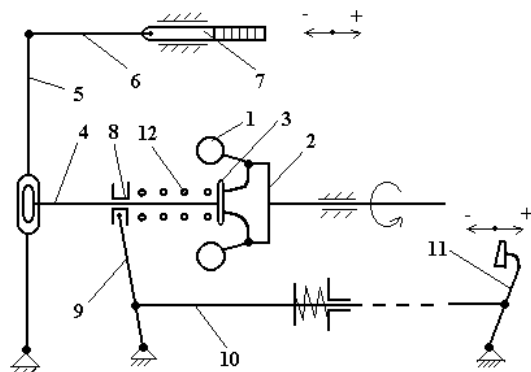


Fig. 4.46 – Funcționarea regulatorului de turație al pompei de injecție în linie:  
1 – contragreutăți; 2 – suportul contragreutăților; 3 – manșon; 4 – tijă; 5, 6 – sistem de pârghii; 7 – cremalieră; 8 – manșon glisant; 9, 10 – sistem de pârghii; 11 – pedală de accelerație; 12 – arc principal

Conducătorul alege un anumit regim funcțional la care motorul are turația dorită prin apăsarea pedalei de accelerație (fig. 4.46), care acționează sistemul de pârghii 10 și 9, deplasând manșonul glisant; acesta comprimă arcul, care deplasează tija și sistemul de pârghii 5 și 6 până când forța arcului principal este echilibrată de forța de apăsare exercitată de contragreutăți.

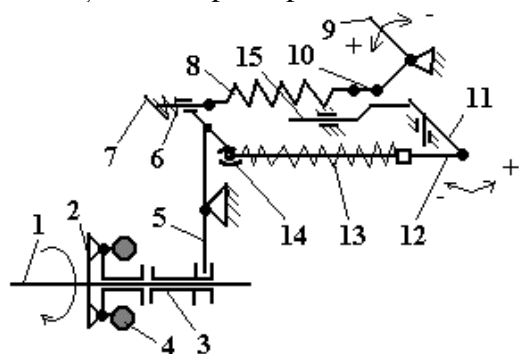


Fig. 4.47 – Regulatorul pompei rotative:  
1 – arbore de antrenare; 2 – carcasă (colivie); 3 – manșon; 4 – mase centrifuge (contragreutăți); 5 – pârghie pivotantă; 6 – arc de ralanti; 7 – ghid; 8 – arc principal; 9 – pârghie de accelerație; 10 – plăcuță de prindere; 11 – supapa de dozaj; 12 – tijă de comandă; 13 – arc; 14 – pivot sferic; 15 – pârghie de oprire  
opune tensiunea arcurilor de ralanti și principal. Forța de tensionare a arcului principal se modifică cu ajutorul pârghiei de comandă. Arcul principal este un arc de tracțiune care se fixează cu un capăt de ghidul arcului de ralanti, iar cu celălalt într-unul din orificiile plăcuței de prindere.

Când sarcina motorului scade (se reduce momentul rezistent la arborele cotit), turația crește, iar contragreutățile apasă pe tijă deplasând pârghiile 5 și 6, respectiv cremaliera în sensul reducerii debitului de motorină. Astfel, turația motorului scade, revenind la valoarea inițială.

Când sarcina motorului crește, turația tinde să scadă, iar elementele regulatorului efectuează o mișcare în sensul măririi debitului de motorină, ceea ce are ca efect creșterea turației la valoarea inițială.

La pompele rotative de injecție, regulatorul mecanic centrifug se montează pe arborele de antrenare al rotorului distribuitor (fig. 4.47).

Forțele centrifuge a contragreutăților i se opune tensiunea arcurilor de ralanti și principal. Forța de tensionare a arcului principal se modifică cu ajutorul pârghiei de comandă. Arcul principal este un arc de tracțiune care se fixează cu un capăt de ghidul arcului de ralanti, iar cu celălalt într-unul din orificiile plăcuței de prindere.

La un regim de funcționare dat, stabilit prin poziția pârghiei de accelerație, forța centrifugă a contragreutăților este echilibrată de forța arcului principal. La creșterea turației, forța centrifugă care ia naștere învinge tensiunea arcului principal și permite deplasarea manșonului, a tijei de comandă și rotirea supapei de dozaj în sensul micșorării secțiunii de curgere; se reduce astfel doza de motorină admisă în capul hidraulic. La scăderea turației, supapa de dozaj oferă o secțiune de curgere mai mare, ceea ce permite creșterea dozei de motorină admisă în capul

hidraulic. În acest fel se asigură stabilitatea turației la regimul de funcționare fixat inițial. Stabilitatea turației minime de mers în gol este asigurată prin arcul de ralanti. Când acționează arcul de ralanti, forța de tensiune a arcului principal este nulă.

În ansamblul pârgărilor regulatorului este integrată și pârgăria de oprire. Aceasta acționează printr-un excentric și un braț direct asupra brațului scurt al supapei de dozaj, pe care o rotește, închizând total trecerea motorinei.

**Injectoarele** sunt dispozitive cu ajutorul cărora motorina este pulverizată în camera de ardere a motorului. În acest scop, injectorul este prevăzut cu un pulverizator (duză) în care sunt prelucrate unul sau mai multe orificii calibrate de pulverizare.

Constructiv, injectoarele pot fi deschise sau închise (cele mai utilizate).

*Injectoarele de tip deschis* au spațiul interior al duzei în legătură permanentă cu camera de ardere. Acestea se utilizează la motoarele la care timpul de injecție este foarte scurt și au o presiune înaltă până la 140 bar, la 2000 rot/min.

*Injectoarele de tip închis* (fig. 4.48) au orificiul duzei închis perfect etanș de către acul pulverizatorului.

Când motorina este injectată de pompa de injecție prin conductele de înaltă presiune, acul se ridică comprimând resortul și deschide orificiile de pulverizare. Datorită vitezei mari a motorinei, la trecerea ei prin orificiile duzei se asigură pulverizarea în picături fine. Odată cu terminarea injecției motorinei de către pompă presiunea scade, acul se destinde și readuce acul în poziția inițială, închizând orificiile de pulverizare.

**Conductele de combustibil** folosesc la conducerea combustibilului între elementele componente ale instalației de alimentare. Ele pot fi grupate în conducte de joasă presiune și conducte de înaltă presiune.

*Conductele de joasă presiune* sunt confecționate din țevă de cupru sau alamă ori din material plastic, fiind prevăzute cu racorduri la capete.

*Conductele de înaltă presiune* se confecționează din țevă de oțel moale cu grosimea pereților mare. La capete, conductele sunt prevăzute cu conuri de etanșare executate prin presare la rece sau prin strunjire. Conurile strunjite se execută independent, urmând să se assembleze cu conducta prin sudare.



Fig. 4.48 – Injector de tip închis:  
1 – corp metalic; 2 – duză; 3 – piuliță specială;  
4 – capac de acces; 5 – racord intrare motorină;  
6 – racord pentru scăpări de motorină

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 18

### Tema: Construcția și funcționarea motorului

### Subiectul: Instalații auxiliare. Sistemul de ungere

Sistemul de ungere asigură trimiterea în mod continuu a uleiului la suprafețele pieselor aflate în contact și în mișcare relativă, în scopul reducerii frecării și uzurii lor. Pe lângă micșorarea uzurii pieselor, uleiul mai contribuie la răcirea lor și la spălarea suprafețelor de particule metalice rezultate din uzură.

Ungerea ansamblurilor de la motoarelor termice destinate tractoarelor se realizează cu uleiuri minerale și sintetice standardizate (SAE – Society of Automotive Engineers, ACEA – l'Association des Constructeurs Européens d'Automobiles, API – American Petroleum Institute, ILSAC – International Lubricant Standardization and Approval Committee etc.). Acestea trebuie să îndeplinească funcții complexe de lubrifiere, răcire, protecție chimică și etanșare, indiferent de anotimp și temperaturi ale mediului sau condiții de lucru.

Clasificarea uleiurilor după standardul ACEA (European Automobile Manufacturers Association) se face în trei categorii: Ax/Bx pentru MAS și MAC, Cx pentru MAS și MAC cu sistem de post-tratare a gazelor de evacuare și Ex pentru autovehiculele comerciale cu motoare cu filtru de particule și catalizator pe trei căi.

Uleiurile multigrad sunt utilizate în zonele geografice în care există alternanța iarnă-vară, cu temperaturi mult diferite, putând fi utilizate pe un anumit interval de temperatură a mediului ambiant. Uleiurile românești sunt de vară (M-30 Super 2, M-30 Super 1, M-30 Extra) și de iarnă (M-20 Super 2, M-20/20W Super 1, M-20/30W Extra).

Din punct de vedere funcțional se deosebesc mai multe sisteme de ungere: prin barbotare (stropire), sub presiune, mixtă (sub presiune și prin barbotaj) și prin amestec (la MAS în doi timpi). La majoritatea tractoarelor actuale, se folosește ungerea mixtă (combinată) (fig. 4.49).

Când motorul funcționează, uleiul din baie este aspirat prin sorb de către pompa de ulei 2 și trimis în rampa centrală de ungere 6 după ce în prealabil a fost filtrat de filtrul brut 4. Din rampa de ungere uleiul este distribuit prin conducte la lagărele paliere ale arborelui cotit și la lagărele arborelui cu came, iar de aici la pinioanele de distribuție. Apoi, uleiul este trimis la lagărele culbutorilor și prin canalele din coturile arborelui cotit ajunge la lagărele manetoane (de bielă). Celelalte piese în mișcare (pistoane, segmenti, tacheți etc.) se ung prin stropire și ceață de ulei.

Radiatorul de ulei, la temperaturi scăzute ale mediului ambiant, poate fi scos din funcțiune manual, cu ajutorul unui ventil, sau automat, prin intermediul unei supape de siguranță, în serie cu orificiul de laminare.

Supapa de presiune menține presiunea constantă în rampa de ulei la creșterea turației motorului, chiar și când vâscozitatea uleiului este mare, cum este de obicei la pornirea la rece.

Supapa de siguranță a filtrului brut se deschide la mărirea vâscozității uleiului peste o anumită limită sau la colmatarea (îmbâcsirea) filtrului, dând astfel posibilitatea uleiului să ajungă la piesele în mișcare relativă.

**Baia de ulei** (fig. 4.50) constituie rezervorul (depozitul) de ulei al motorului, cu o parte profilată mai adânc pentru afundarea sorbului pompei de ulei. Carterele cu capacitate mare sunt

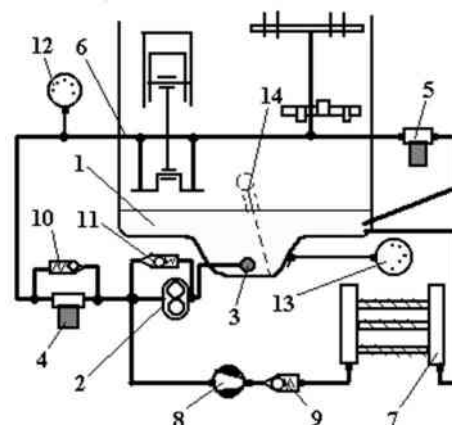


Fig. 4.49 – Schema sistemului de ungere mixtă:

- 1 – baie de ulei; 2 – pompă de ulei; 3 – sorbul pompei;
- 4 – filtru brut; 5 – filtru fin; 6 – rampa centrală de ulei;
- 7 – radiator (răcitor) de ulei; 8 – orificiu de laminare;
- 9 – supapă termostat; 10 – supapă de siguranță;
- 11 – supapă de presiune; 12 – manometru;
- 13 – termometru; 14 – joă de ulei

prevăzute cu pereți despărțitori cu orificii pentru a asigura menținerea nivelului de ulei în rampă. De asemenea, pentru a înlesni răcirea uleiului, băile turnate din fontă, dar mai ales din aluminiu, sunt prevăzute, pe suprafața exterioară, cu aripioare de răcire.

La partea cea mai de jos a carterului se găsește un dop de golire, prevăzut uneori cu magnet de reținere a particulelor metalice. Fixarea băii de ulei la blocul motor se face prin șuruburi, etanșarea fiind asigurată de o garnitură plastică sau din plută.

**Sorbul pompei de ulei** reține impuritățile mari din uleiul depozitat în carter. Are forma unei site și este plasat în adâncitura băii de ulei.

**Pompa de ulei** asigură circulația uleiului sub presiune în instalația de ungere a motorului. Ea poate fi cu pinioane (roți dințate), cu palete sau cu piston plonjor. Mai utilizate sunt cele cu roți dințate care au o construcție simplă și sigură în exploatare. Acestea sunt montate în interiorul băilor de ulei, în față sau spre mijlocul lor și sunt prevăzute cu un sorb cu sită, care stă în permanență scufundat în ulei.

Pompele de ulei sunt antrenate de pinioanele de distribuție sau de arborele cu came, printr-un angrenaj format din dantura de pe el și un pinion din capătul axului de antrenare al pompei. O pompă de ulei cu roți dințate, folosită la mai multe tipuri de motoare de tractoare, este prezentată schematic în figura 4.51.

Pinionul conducător este montat fix pe axul pompei, iar pinionul condus se rotește liber pe un ax. În timpul acționării pinioanelor, uleiul este antrenat în spațiile dintre dinții acestora și corp.

Preîntâmpinarea suprapresiunii, din cauza uleiului vâscos (mai ales pe timp rece) se face prin supapa de siguranță a pompei, care trimite o parte din ulei înapoi în baie. În felul acesta, se menține o presiune de refulare de 2 – 5 bar.

**Filtrele de ulei** asigură reținerea impurităților, care se găsesc în suspensie, pentru ca uleiul să-și mențină proprietățile de ungere nealterate. După finețea filtrării, filtrele de ulei pot fi: grosiere (brute) și fine.



Fig. 4.50 – Baia de ulei cu sorbul pompei

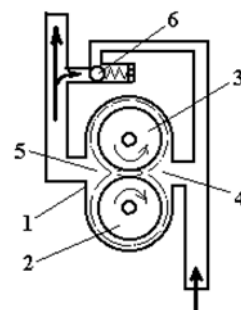


Fig. 4.51 – Pompă de ulei cu roți dințate: 1 – corp; 2 – pinion conducător; 3 – pinion condus; 4 – cameră de aspirație; 5 – cameră de refulare; 6 – supapă de siguranță

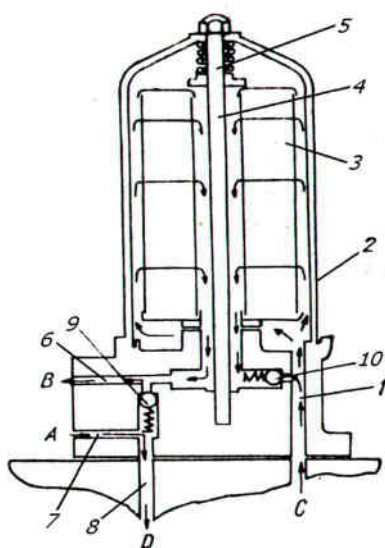


Fig. 4.52 – Filtru de ulei cu element din hârtie micronică:

1 – canal; 2 – carcasă; 3 – element filtrant; 4 – canal central de colectare; 5 – ax central; 6 – canal de ieșire spre radiator; 7 – canal pentru ulei răcit; 8 – canal de ulei spre circuitul de ungere; 9 – supapă de siguranță; 10 – supapă termostat; A – de la radiator; B – spre radiator; C – de la pompă; D – spre circuitul de ungere

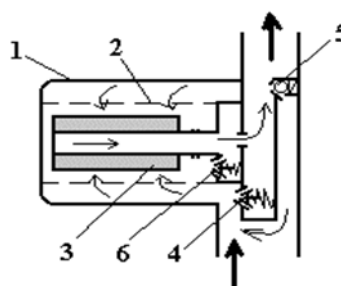


Fig. 4.53 – Filtru de ulei cu sită de precurățire și hârtie micronică:

1 – corp; 2 – filtru din sită; 3 – element filtrant din hârtie; 4 – supapa de scurtcircuitare a întregului filtru; 5 – supapă de suprapresiune; 6 – supapa de scurtcircuitare a filtrului de hârtie

*Filtrele grosiere* au elementele de filtrare construite din diferite metale și sunt sub formă de site, lamele, cartușe înfășurate în sârmă etc. Ele se montează în serie cu circuitul pompei de ulei, având o rezistență mică de trecere, asigurând un debit de 80 – 90% spre sistemul de ungere.

*Filtrul fin*, legat în paralel cu circuitul, are rezistență mai mare de trecere (5 – 20% din debitul pompei) și după filtrare uleiul este retrimis în baia de ulei. Filtrele de filtrare fină folosesc ca material de curățire pâslă, fire textile presate, bumbac sau carton poros. Cele mai utilizate sunt cele cu carton poros confecționate sub formă de cartuș (element) filtrant capsulat (mai rar demontabil), care se înlocuiește periodic (fig. 4.52).

Uleiul trimis de pompă intră prin canalul 1 din corpul filtrului în carcasa 2 a acestuia. Uleiul trece apoi prin elementul filtrant 3, unde impuritățile sunt reținute și, în final, ajunge în canalul central de colectare 4. De aici, este trimis prin canalul 6 spre radiatorul de ulei.

După răcire, uleiul este pompat în canalul 7 al corpului și de aici, prin canalul 8, spre locurile de ungere.

La motoarele moderne, supapa de siguranță este așezată la partea superioară a elementului filtrant, iar la partea lui inferioară se găsește o supapă, care nu permite descărcarea de ulei a filtrului în timpul cât motorul nu funcționează.

La unele motoare (fig. 4.53), sistemul de ungere este prevăzut cu un filtru 3 cu material filtrant din hârtie micronică, în jurul căruia se găsește o sită 2 de precurățire (prefiltru).

Uleiul intră prin orificiul filtrului, trece prin filtrul sită și apoi prin cel de hârtie, de la exterior spre interior, fiind reținute impuritățile, după care trece spre circuitul de ungere.

Când filtrul sită este înfundat, presiunea crește la 6,7 – 7,4 bar și se deschide supapa de scurtcircuitare 4 a întregului filtru, uleiul trecând în circuitul de ungere nefiltrat. Dacă este înfundat numai elementul filtrant din hârtie, presiunea în filtru crește la 1,8 – 2,2 bar și se deschide supapa de scurtcircuitare 6 a filtrului de hârtie, uleiul fiind filtrat numai de filtrul din sită. Presiunea este readusă la normal (3,9 – 4,7 bar) de către supapa de suprapresiune 5.

Sunt motoare dotate cu două filtre (în baterie) cu elemente filtrante din hârtie poroasă, care execută curățirea uleiului în paralel.

Majoritatea motoarelor execută și o filtrare centrifugală (fig. 4.54) în spațiul din interiorul arborelui cotit. În acest scop, uleiul care vine de la paliere este colectat într-un spațiu cilindric 1 din interiorul manetanelor, închis cu dopul 2. Datorită forței centrifuge, impuritățile mai grele sunt proiectate și reținute pe partea opusă, dinspre exterior. Uleiul curățit intră prin țeava de colectare 3 și ajunge la fusul maneton, ungându-l în contactul cu cuzinetul bielei.

După o perioadă de funcționare, impuritățile se acumulează în acest spațiu. Evacuarea lor se poate face numai atunci când se demontează arborele cotit.

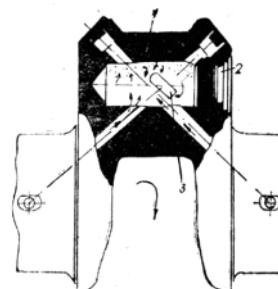


Fig. 4.54 – Fusul maneton cu spațiul filtrării centrifugale



## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 19

### Tema: Construcția și funcționarea motorului

### Subiectul: Instalații auxiliare. Sistemul de ungere

**Radiatorul de ulei** menține calitățile de ungere ale uleiului prin stabilizarea unei temperaturi optime de 85 – 95°C. Motoarele cu capacitate mare a sistemului de ungere sunt dotate cu **răcitor** care pe lângă rolul menționat asigură și încălzirea uleiului imediat după pornirea motorului.

Radiatoarele de ulei sunt amplasate lângă radiatoarele de apă și folosesc ca agent de răcire aerul pe care îl debitează ventilatoarele de aer.

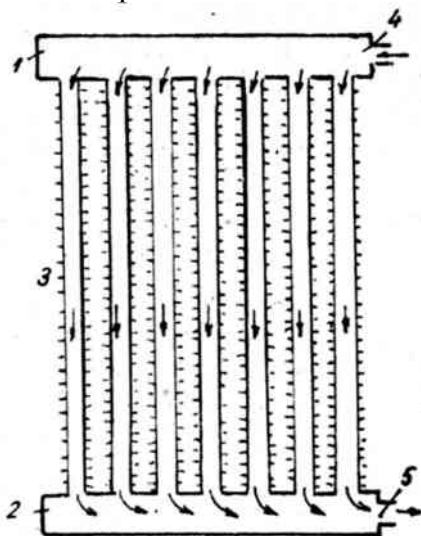


Fig. 4.55 – Radiator de ulei:

- 1 – bazin superior; 2 – bazin inferior;
- 3 – elemente de răcire; 4 – racord superior;
- 5 – racord inferior

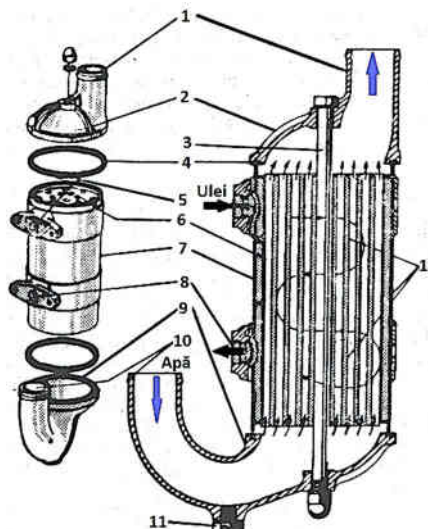


Fig. 4.56 – Răcitor de ulei:

- 1 – tub de ieșire a apei calde; 2 – capac superior; 3 – șurub de asamblare; 4 – garnitură de etanșare; 5 – orificiul de intrare a uleiului cald; 6 – țevi de răcire; 7 – corpul răcitorului; 8 – orificiul de ieșire a uleiului răcit; 9 – capac inferior; 10 – tub de intrare a apei reci; 11 – bușon de evacuare a impurităților; 12 – pereți despărțitori

Un astfel de radiator (fig. 4.55) este de tipul cu celule tubulare. Bazinele sunt construite din tablă de oțel sau din alamă și sunt prevăzute cu câte un racord. Racordul superior este legat la conducta care aduce uleiul de la filtru, iar racordul inferior, de conducta care trimite uleiul spre rampa de ungere și în continuare la locurile de ungere.

Elementele de răcire sunt formate din tuburi metalice cu aripioare, care-i măresc suprafața de răcire. În exteriorul acestor tuburi circulă aerul de răcire absorbit de ventilatorul motorului. Trecând de la bazinul superior spre bazinul inferior, prin aceste tuburi sau celule, uleiul se răcește.

**Răcitorul de ulei** al motoarelor (fig. 4.56), montat în serie cu circuitul uleiului, este de tipul cu țevi simple, așezate în poziție verticală în interiorul unei carcase.

Uleiul cald de la filtru intră în țevile răcitorului și este răcit în contracurent de apă care vine de la pompa de apă. Aceste răcitoare sunt folosite la motoarele de putere mare.

În circuitul uleiului, răcitorul este situat înaintea filtrului de ulei și după pompă, iar în circuitul de răcire, răcitorul se află între pompa de apă și bazinul inferior al radiatorului.

Răcitorul de ulei este prevăzut cu o supapă de scurtcircuitare, care se deschide la presiunea de 5 – 6 daN/cm<sup>2</sup>, atunci când uleiul este prea rece și vâscos, permițându-i trecerea direct de la orificiul de admisie la orificiul de evacuare, fără să mai ajungă în țevi. Această situație apare la începutul pornirii până la încălzirea lichidului din sistemul de răcire.

**Rampele de ulei** sunt conducte orizontale, situate în interiorul blocurilor motoare, pe



lungimea lor în care ajunge, sub presiune, uleiul filtrat. De aici, uleiul este distribuit la lagărele paliere ale arborelui cotit și la bușele fusurilor de sprijin ale arborilor cu came, din care cauză se mai numesc și *rampe de distribuție*.

**Dispozitivele de control** se grupează în:

- dispozitive pentru controlul cantității de ulei din baie;
- dispozitive pentru controlul presiunii uleiului;
- aparate pentru controlul temperaturii uleiului.

*Controlul nivelului uleiului* se face cu tija (joja) de nivel.

*Controlul presiunii uleiului* se face cu ajutorul unui manometru care indică direct presiunea uleiului sau cu un contactor de presiune (manocontact).

*Controlul temperaturii uleiului* se face cu un termometru.

**Gurile de alimentare** servesc la introducerea uleiului proaspăt în baia de ulei. Sunt situate în partea superioară a bloc-carterului și sunt formate dintr-un corp tubular în care se montează o sită. Gura de alimentare este închisă cu un capac. La unele motoare, gura de umplere împreună cu joja și răsuflătorul bloc-carterului formează un corp comun.

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 20

### **Tema: Construcția și funcționarea motorului** **Subiectul: Instalații auxiliare. Sistemul de răcire**

Sistemul de răcire asigură răcirea unor organe importante ale motorului (cilindrii și chiulasă), pentru a se evita supraîncălzirea lor, datorită frecării și căldurii pe care o primesc de la gazele de ardere. Răcirea pieselor motoarelor se realizează cu lichid sau cu aer.

*Sistemul de răcire cu aer* este cel mai simplu și nu necesită nici o întreținere. Cilindrii motorului răciți cu aer sunt prevăzuți la exterior cu aripioare.

Sistemul de răcire cu aer nu se întâlnește la motoarele de tractoare deoarece nu asigură o răcire suficientă.

*Sistemul de răcire cu lichid* este cel mai răspândit. Motoarele dotate cu un astfel de sistem (fig. 4.57) sunt prevăzute cu spații de răcire în blocul lor (cămăși de răcire), în jurul cilindrilor, precum și în chiulasă, în jurul camerei de ardere. În spațiile de răcire ajunge lichidul, care preia căldura de la pereții încălziiți și o cedează mediului atmosferic, prin intermediul radiatorului.

Sistemul de răcire cu lichid poate fi cu circulație naturală (prin termosifon) și cu circulație forțată (la presiunea atmosferică sau presurizată).

La sistemul de răcire prin termosifon, circulația lichidului are loc datorită diferenței dintre densitatea lichidului cald și rece, obținându-se viteze reduse de circulație a lichidului, motiv pentru care acest sistem nu se mai utilizează la tractoare.

La sistemele de răcire cu circulație forțată, prezența pompei de lichid asigură o circulație intensă a lichidului.

Lichidele de răcire folosite la motoarele termice cu ardere internă sunt apa și lichidul antigel.

Apă folosită pentru instalația de răcire trebuie să conțină cât mai puține săruri, deoarece prin încălzire sau fierbere acestea se depun pe pereții interiori ai spațiilor de răcire (cămășilor de apă) și în interiorul radiatorului sub formă de piatră. Depunerile de piatră împiedică, într-o măsură direct proporțională cu grosimea stratului, transmiterea căldurii spre exterior. De aceea, pentru reducerea acestui dezavantaj trebuie folosită apă fiartă sau apă de ploaie. Se recomandă ca, în special vara, să se adauge în apă emulsie de ulei, în proporție de 0,5% sau câte 10 – 20 g sodă calcinată la fiecare 10 litri de apă mai ales când se folosește apă cu un conținut mai ridicat de săruri.

Datorită faptului că prin îngheț apa își mărește volumul, înghețarea apei în instalația de răcire poate provoca deteriorarea radiatorului sau a pompei de apă. Pentru a se evita acest neajuns, în instalația de răcire a motorului se întrebuintează diverse lichide care au un punct de congelare mai scăzut decât apa, denumite lichide antigel.

*Lichidul antigel* se folosește diluat cu apă dedurizată sau distilată, în următoarele diluții:

- ◆ 1 volum antigel + 1 volum apă (cu punctul de congelare –  $39 \pm 1^\circ\text{C}$ );
- ◆ 2 volume antigel + 3 volume apă (cu punctul de congelare –  $27^\circ\text{C}$ ).

Lichidul antigel are termen de garanție 2 ani de la data fabricației. După expirarea acestui termen, produsul trebuie supus verificărilor pentru a se constata dacă corespunde condițiilor tehnice de calitate.

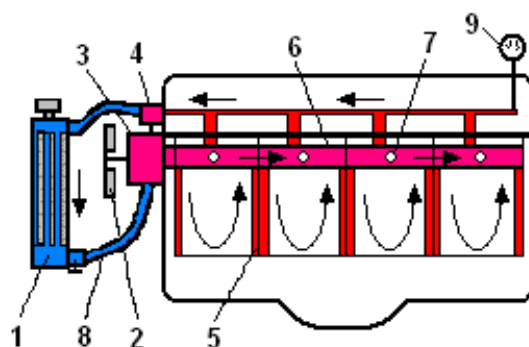


Fig. 4.57 – Schema instalației de răcire cu lichid sub presiune:  
1 – radiator; 2 – ventilator; 3 – pompă de apă; 4 – termostat;  
5 – cămăși de răcire; 6 – canal longitudinal; 7 – orificii;  
8 – racorduri de legătură; 9 – termometru

Sistemul de răcire cu lichid, cu circulație forțată, se compune din:

- radiator;
- ventilator;
- pompă de lichid;
- termostat;
- termometru.

**Radiatorul** (fig. 4.58) reprezintă un schimbător de căldură, care asigură transferul căldurii primite de la lichidul de răcire în mediul înconjurător.

El este format din două bazine, unul superior 1, de legătură cu chiulasa, și altul inferior 2, de colectare a apei răcite, între care se montează elementele de răcire 3 (miezul sau celulele) de tip cu țevi sau fagure, prin care apa caldă este dispersată în fâșii.

*Bazinul superior* este prevăzut cu o gură de umplere 6, închisă cu un bușon 7.

*Bazinul inferior* este prevăzut cu o țevă de ieșire 5 a apei reci din radiator și cu un robinet de golire 8.

*Elementele de răcire* (fig. 4.59) au diferite forme:

- cu țevi aplatizate;
- cu tuburi rotunde;
- în formă de fagure.

Ele sunt prevăzute cu aripioare pentru intensificarea schimbului de căldură și pentru mărirea rigidității radiatorului.

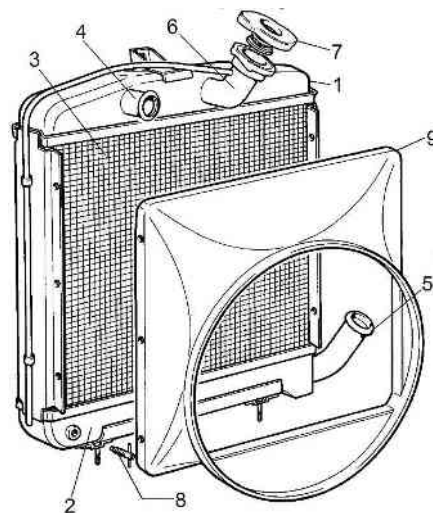


Fig. 4.58 – Radiator de lichid:

- 1 – bazin superior; 2 – bazin inferior; 3 – miez;  
4 – racord de legătură cu termostatul; 5 – racord de legătură cu pompa de apă; 6 – gură de umplere;  
7 – bușon; 8 – robinet de golire; 9 – capotaj

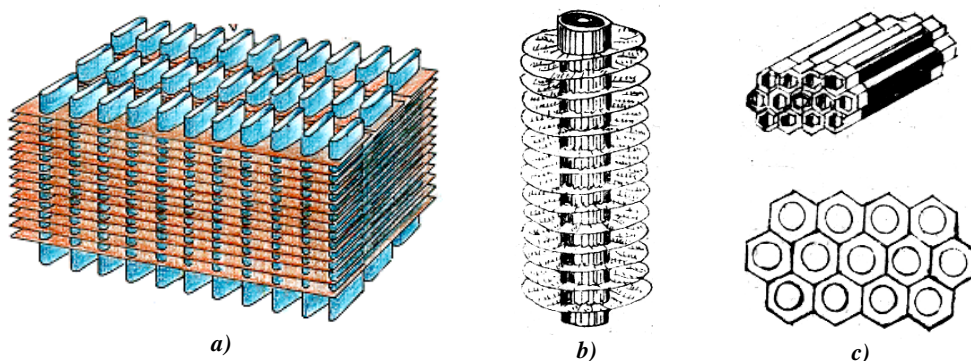


Fig. 4.59 – Elemente de răcire:

- a – cu țevi aplatizate; b – cu tuburi rotunde; c – tip fagure

Radiatoarele se confecționează din tablă de oțel sau de alamă de 0,4 – 0,5 mm.

Fixarea radiatorului în fața motorului se face pe cadru, prin intermediul unor suporturi cu tampoane de cauciuc.

La unele motoare, radiatorul este prevăzut cu o husă mobilă pentru accelerarea încălzirii instalației pe timp rece.

Spre ventilator, radiatorul este prevăzut cu un capotaj 9 (vezi fig. 4.58) care face ca aerul să fie aspirat numai printre celule, fapt care contribuie la o răcire mai bună a lichidului. O mască prevăzută cu sită protejează fața radiatorului de resturile vegetale care ar putea pătrunde între celule.

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 21

### Tema: Construcția și funcționarea motorului Subiectul: Instalații auxiliare. Sistemul de răcire

**Ventilatorul** (fig. 4.60) are rolul de a realiza un curent de aer printre elementele de răcire ale radiatorului, intensificând astfel procesul răcirii. El este de tip axial, prevăzut cu 4 – 8 palete (cu lungimea și înclinația specifică tipului de motor ( $35 - 45^\circ$ ) fixate pe o flanșă cu brațe. Prin flanșă, ventilatorul se montează pe butucul de antrenare a pompei de lichid. Ventilatorul este acționat prin curea trapezoidală, odată cu pompa de apă, de către arborele cotit. Aceeași curea antrenează și generatorul de curent.

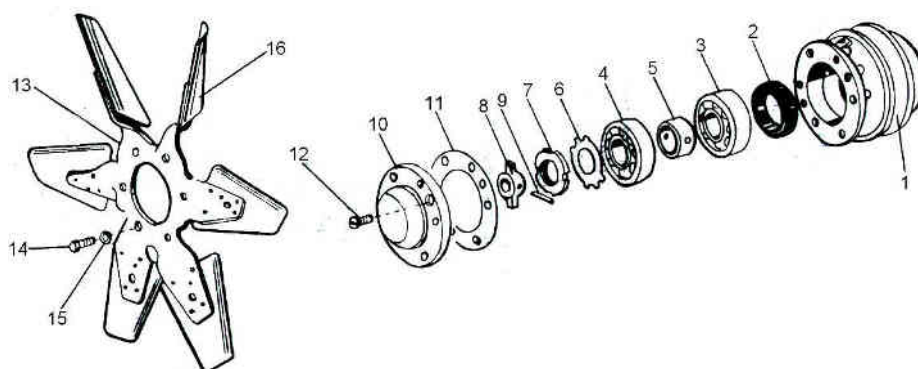


Fig. 4.60 – Ventilatorul:

1 – fuție; 2 – manșon; 3 – 4 – rulmenți; 5 – bucsă; 6 – șaibă de siguranță; 7 – piuliță crestată; 8 – antrenor; 9 – știft moletat; 10 – capac fuție; 11 – garnitură; 12 – șurub; 13 – fuție cu brațe; 14 – șurub; 15 – șaibă Grower; 16 – palete

Paletele ventilatorului sunt din tablă de oțel.

În timpul funcționării motorului, ventilatorul aspiră aer rece din atmosferă și-l trece cu presiune printre celulele radiatorului, răcind lichidul.

**Pompa de lichid** are rolul de a realiza circuitul lichidului în instalația de răcire de tip închis, asigurând o presiune de 2 – 5 bar. Pompele de lichid folosite în instalațiile de răcire ale motoarelor de tractoare sunt de tip centrifugal, având o construcție simplă (fig. 4.61).

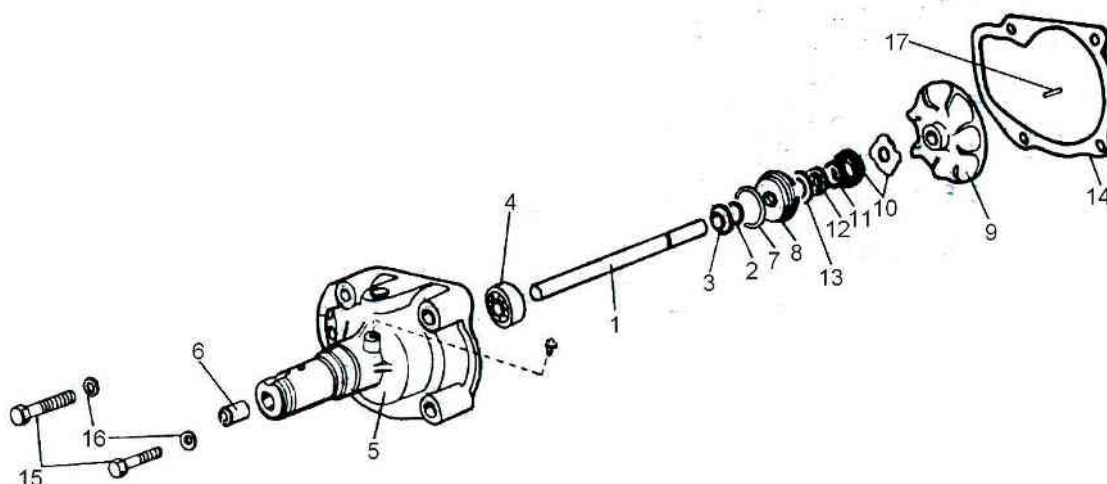


Fig. 4.61 – Pompa de lichid:

1 – ax; 2 – inel presetupă; 3 – dispozitiv de degajare; 4 – rulment; 5 – corpul pompei; 6 – bucsă; 7 – inel; 8 – corpul presetupeii; 9 – rotor; 10 – burduful presetupeii; 11 – 13 – inele de reazem; 12 – arc; 14 – garnitură de etanșare; 15 – șuruburi; 16 – inele de siguranță; 17 – știft

Antrenarea pompei se face printr-o curea trapezoidală care transmite mișcarea la o fuție montată pe arborele de antrenare.

La antrenarea arborelui este acționată turbina, care aspiră apa din bazinul inferior al radiatorului printr-un racord de alimentare și o trimite în camera rotorului, de unde o refulează în cămășile de răcire din blocul motor sau la rampa de distribuție și la răcitorul de ulei.

**Termostatul** (fig. 4.62) reglează automat regimul termic al motorului (80 – 90°C) prin dirijarea lichidului spre radiator sau spre pompă, în funcție de temperatură. El este o supapă dublă (mare și mică) comandată de un burduf (capsulă) de alamă, elastic, în care se găsește un lichid sau o pastă ușor volatilă. Este montat pe circuitul dintre motor și radiator, într-o carcasă fixată pe capătul din față al chiulasei.

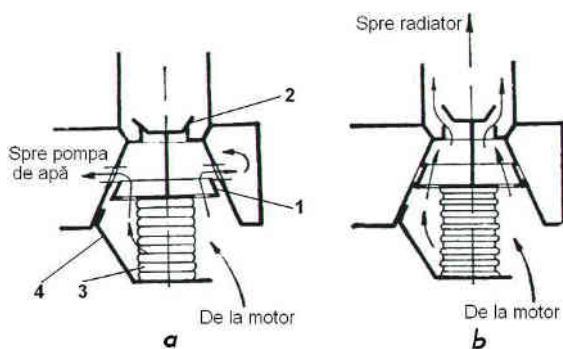


Fig. 4.62 – Termostatul:  
a – închis; b – deschis; 1 – supapa mică (laterală);  
2 – supapa mare (centrală); 3 – capsulă (burduf); 4 – corp



Fig. 4.63 – Termometrul de apă

**Termometrul** (fig. 4.63) este un aparat pentru controlul temperaturii lichidului de răcire. Este prevăzut cu:

- sondă sau receptor sub formă de tub de alamă, în care se găsește clormetil;
- tub de legătură, protejat cu un înveliș de sârmă spiralată;
- cadran indicator cu diviziuni în °C sau cu zone colorate diferit (verde – pentru regimul termic *normal*; alb – pentru regimul termic de *subîncălzire*; roșu – pentru regimul termic de *supraîncălzire*).

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 22

### Tema: Construcția și funcționarea motorului

#### Subiectul: Instalații auxiliare. Instalația de pornire

Instalația de pornire are rolul de a antrena motorul, până la realizarea condițiilor funcționării lui independente.

Pentru pornirea unui motor termic arborele cotit, grupul piston-bielă și celelalte organe mobile trebuie scoase din starea de repaus și puse în mișcare.

Motorul va porni atunci când arborele lui va avea o turație minimă (turație de pornire) de 100 ... 200 rot/min la MAC (la o temperatură exterioară de 0°C) care va permite aprinderea amestecului carburant din cilindri și deci realizarea timpilor utili.

Metoda de pornire depinde de natura energiei externe și poate fi:

- manuală;
- cu demaror electric;
- cu motor termic auxiliar.

**Pornirea cu demaror electric** are cea mai largă răspândire. Demarorul este o mașină electrică de curent continuu, care transformă energia electrică în energie mecanică. Pentru pornire, un pinion de atac al demarorului se cuplează cu coroana dințată de pe volanta motorului. Timpul de antrenare este de 5 – 10 s. Demarorul are puterea de 5 – 10% din puterea nominală a motorului Diesel.

Sursa de energie electrică necesară alimentării demarorului o formează o baterie de acumulatori de 70 – 160 Ah și tensiunea de 12 sau 24 V.

Multe din motoarele cu care sunt echipate tractoarele se pornesc cu ajutorul demaroarelor (fig. 4.64) care, în general, se compun din:

- stator;
- rotor;
- colector;
- releu de anclanșare (electromagnet);
- dispozitiv de cuplare.



Fig. 4.64 – Demaror:

1 – scutul pinionului; 2 – arborele rotorului; 3 – miezul rotorului; 4 – înfășurarea rotorică; 5 – colector; 6 – scutul colectorului; 7 – suportul periiilor; 8 – perii; 9 – înfășurarea statorică; 10 – electromagnet; 11 – dispozitiv de cuplare; 12 – pinion de atac

**Statorul** îl formează o carcasă tubulară în care se fixează patru piese polare și înfășurarea corespunzătoare. Două din piesele polare, diametral opuse, sunt prevăzute cu câte două bobine executate din sârmă cu secțiune relativ mică, iar celelalte două piese polare sunt prevăzute cu câte o bobină, executate din bare cu secțiune rectangulară mare.

Înfășurările sunt legate în serie: cu unul din capetele libere la o bornă de pe carcasa demarorului, iar cu celălalt capăt la o perie.

**Rotorul** este format dintr-un ax pe care se fixează tole din oțel electrotehnic, cu creștături la periferie. Prin montarea una lângă alta a tolelor, creștăturile formează canale în care se așază câte o spiră de cupru, ce se lipește cu cositor la câte o lamelă a colectorului.



**Colectorul** se montează la un capăt al rotorului și este format din mai multe lamele din cupru, izolate între ele și față de ax.

Pe colector sunt apăsate de niște arcuri lamelare patru perii, așezate la 90° între ele, în suporturi speciale de ghidare.

**Scutul colectorului** servește la rezemarea unui capăt al rotorului, ca suport pentru cele patru portperii și ca suport pentru subansamblul electromagnetului. Pe scut sunt amplasate cele două borne ale demarorului: una care deservește înfășurarea electromagnetului (notată cu indicativul „50”), iar cealaltă care deservește înfășurările electromotorului (notată cu „30”).

**Scutul pinionului** formează al doilea reazem al rotorului și este prevăzut cu o flanșă pentru fixarea demarorului pe carterul volantei.

**Subansamblul arcului de readucere** are rolul de a menține rotorul deplasat axial față de stator.

**Releul de anclanșare** este format dintr-o bobină (electromagnet) al cărei miez este o tijă legată la o punte prevăzută cu două contacte (superior și inferior). Bobina are un capăt al înfășurării sale conectat la borna „50”, iar celălalt capăt la masă.

**Dispozitivul de cuplare** face legătura între rotor și pinionul de atac, fiind de tipul cuplajelor de mers liber.

Pinionul este frezat pe capătul unei bușe liber montată pe arborele rotorului, celălalt capăt al bușei fiind prevăzut cu caneluri elicoidale.

**Funcționarea demarorului.** Demarorul funcționează pe principiul cuplului rezultat din interacțiunea câmpului magnetic dintre stator și rotor, imprimându-i acestuia din urmă o mișcare de rotație.

Prin apăsarea butonului de pornire este alimentată înfășurarea bobinei electromagnetului care atrage miezul mobil împreună cu contactul mobil. Capătul superior al acestuia din urmă este amplasat pe contactul fix superior, în timp ce contactul său inferior este împiedicat de un clichet să ia contact cu contactul fix inferior. În acest fel sunt alimentate numai înfășurările derivație și serie auxiliară din statorul demarorului. Acestea produc un câmp magnetic capabil să imprime rotorului atât o mișcare de rotație lentă, cât și o mișcare axială spre volantă. Datorită mișcării axiale a rotorului, discul montat pe capătul colectorului ridică clichetul astfel încât capătul inferior al contactului mobil este apăsător pe contactul fix inferior. Aceasta determină alimentarea înfășurării serie principală a statorului când curentul electric ce străbate demarorul crește mult (până la 1600 A), așa încât, demarorul își mărește turația și cuplul. În acest moment pinionul de atac angrenează complet cu coroana dințată de pe volantă, rotind-o. Concomitent se rotește și arborele cotit, se pun în mișcare și celelalte componente ale motorului care primesc mișcarea de la el, iar în camerele de ardere se produce autoaprinderea, urmată de ardere și detentă și astfel motorul se consideră pornit.

În cazul în care motorul nu va porni, butonul de pornire se ține apăsător maximum 10 secunde, iar după 2 minute se va face o nouă încercare de aceeași durată. Dacă după 3 – 4 încercări motorul nu pornește, se mai încearcă o dată după cel puțin 15 minute.

**Pornirea cu motor termic auxiliar** a fost utilizată la unele MAC de putere mare. În acest caz, energia necesară pentru pornire era asigurată de un motor termic cu aprindere prin scânteie electrică, în doi sau patru timpi cu 1 – 2 cilindri.

O astfel de instalație s-a utilizat la tractoarele la care motoarele auxiliare de pornire (cu aprindere prin scânteie, în patru timpi, cu doi cilindri în linie) sunt formate din două mecanisme, patru sisteme și o instalație.

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 23

### Tema: Construcția și funcționarea mașinilor și instalațiilor agricole

#### Subiectul: Construcția și funcționarea tractorului. Tipuri de tractoare folosite în agricultură

Tractorul este un vehicul autodeplasabil, prevăzut cu motor propriu, care are rolul de a tracta și purta sau acționa diferite mașini agricole, unelte și dispozitive.

Un tractor (fig. 5.1,a), indiferent de sistemul de rulare pe care îl are, este format din:

- motor;
- transmisie;
- mecanism de deplasare;
- organe de conducere;
- șasiu, suspensie și utilaj auxiliar;
- echipament de lucru;
- echipament electric.

**Clasificarea tractoarelor** se poate face după următoarele criterii:

#### I. După **destinație**:

- tractoare cu destinație generală;
- tractoare universale;
- tractoare specializate;
- șasiuri autopropulsate.

*Tractoarele cu destinație generală*, pe roți sau pe șenile se folosesc la executarea principalelor lucrări agricole precum arat, cultivație totală, grăpat, semănat, recoltat etc.

*Tractoarele universale* ca tractoare pe roți sunt utilizate, în afara lucrărilor efectuate de tractoarele cu destinație generală, la lucrări de întreținere a culturilor prășitoare, precum și la lucrări de transport în agricultură; aceste tractoare au față de cele cu destinație generală, posibilități de variație în limite largi a gărzii la sol (400 – 750 mm), de modificare a ecartamentului sau prezintă o gamă mai mare de trepte de viteze.

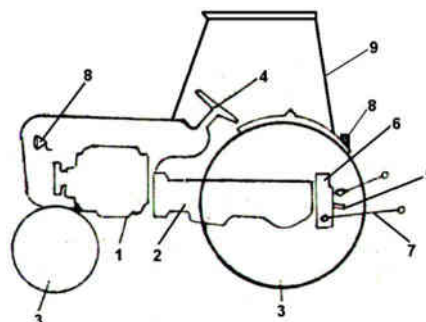
*Tractoarele specializate*, prin construcția lor specială, sunt adaptate executării unor anumite lucrări; din această categorie fac parte tractoarele pentru legumicultură, pomicultură și viticultură, plantații de ceai și bumbac, pentru regiuni deluroase și de munte, pentru lucrări în culturi de plante cu port înalt (tractoare portal sau „high clearance”), pentru lucrări specializate în terenuri mlăștinoase (pentru irigații, desecări, îndiguiri etc.).

*Șasiurile autopropulsate* (fig. 5.1,b) sunt tractoare cu o construcție specială, cu motorul și transmisia montate în zona punții motoare posterioare (sau mai rar anterioare), care permit montarea pe rama lor a utilajelor de prelucrat solul, semănat, întreținerea culturilor sau de recoltat, respectiv a echipamentelor de încărcat furaje sau îngrășăminte organice, precum și a platformelor de transport; șasiurile autopropulsate pot fi universale sau specializate.

#### II. După **construcția organelor de deplasare**:

- tractoare pe roți;
- tractoare pe șenile;
- tractoare cu semișenile.

*Tractoarele pe roți*, în funcție de numărul punților, pot fi cu o singură punte (motocultoare) (fig. 5.2,a) sau cu două punți (fig. 5.2,b), iar în funcție de formula sistemului de rulare



a) Părțile principale ale tractorului:

- 1 – motor; 2 – transmisie; 3 – mecanism de deplasare;  
4 – organe de conducere; 5 – priză de putere;  
6 – instalație hidraulică; 7 – mecanism de suspendare;  
8 – echipament electric; 9 – utilaj auxiliar



b) Șasiu autopropulsat

Fig. 5.1 – Construcția tractorului

( $N_{TR} \times N_{RM}$ , unde  $N_{TR}$  este numărul total al roților tractorului, iar  $N_{RM}$  reprezintă numărul roților motoare) sunt tractoare 2×2, 3×2, 4×2, 4×4, 8×8, 12×12.



a) cu o punte (motocultor)



b) cu două punți

Fig. 5.2 – Tractoare pe roți

*Tractoarele pe șenile* (fig. 5.3,a) sunt prevăzute cu un mecanism cu șenile, cu ajutorul căruia se deplasează pe sol. Aceste tractoare au viteza de deplasare mai mică decât a tractoarelor cu roți, dar dezvoltă forțe de tracțiune mai mari. De asemenea, tractoarele pe șenile au o patinare mai redusă decât cele cu roți și tasează mai puțin solul. Au însă o greutate mai mare, sunt mai complicate și mai scumpe în fabricație și exploatare. Din această cauză, tractoarele pe șenile sunt folosite mai mult în ramurile industriale decât în agricultură.



a)



b)

Fig. 5.3 – Tractoare pe șenile (a) și cu semișenile (b)

*Tractoarele cu semișenile* au echipamentul de deplasare format din roți și din șenile: în față se sprijină pe roți, iar în spate pe șenile. Aceste tractoare se obțin prin modificarea tractoarelor obișnuite pe roți, folosindu-se următoarele variante constructive:

- adăugarea unor roți intermediare: pe aceste roți și pe roțile motoare ale punții posterioare se înfășoară șenilele;
- înlocuirea roților motoare cu cărucioare cu șenile (fig. 5.3,b).

### III. După *puterea dezvoltată de motor*:

- tractoare de putere mică – prevăzute cu motor cu puterea până la 32 CP;
- tractoare de putere mijlocie – echipate cu motoare de 32 – 65 CP;
- tractoare de putere mare – au motoare ce dezvoltă puteri de peste 65 CP.

Pentru corelarea parcului de tractoare cu cel al utilajelor cu care acestea lucrează în agregat, trebuie ca orice tractor să corespundă unui plan de tipizare, care asigură o rațională utilizare a tractoarelor în diferitele ramuri economice. În țara noastră, tipizarea tractoarelor se face pe clase de puteri.

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 24

### **Tema: Construcția și funcționarea mașinilor și instalațiilor agricole** **Subiectul: Construcția și funcționarea tractorului. Transmisia tractorului**

Transmisia tractorului reunește totalitatea organelor și subansamblurilor cu ajutorul cărora se transmite energia mecanică de la motor la organele de deplasare ale tractorului și asigură în același timp funcționarea echipamentului de lucru în toate regimurile de exploatare.

Din punct de vedere constructiv, transmisiile tractoarelor pot fi: mecanice, hidraulice, electrice și combinate.

*Transmisiile mecanice* sunt cele mai utilizate și realizează transmiterea energiei prin elemente mecanice de tipul arbori, pinioane, cuplaje etc.

*Transmisiile hidraulice* asigură transmiterea energiei mecanice a motorului tractorului prin intermediul unui agent de lucru în stare lichidă (ulei hidraulic) și are în componență pompe și motoare hidraulice. Pompa hidraulică transformă energia mecanică a motorului în energie cinetică și potențială a agentului lichid, iar motorul hidraulic transformă energia cinetică și potențială înmagazinată în lichid, în energie mecanică transmisă organelor de deplasare.

*Transmisiile electrice* sunt formate din: ambreiaj principal, generator electric, motoare electrice (două sau patru în funcție de numărul de punți motrice), transmisii finale și conductori electrici. Generatorul electric transformă energia mecanică primită la arbore, de la motorul termic, în energie electrică disponibilă pentru acționarea motoarelor electrice. Motorul electric are rolul de a transforma energia electrică primită de la generatorul electric, în energie mecanică transmisă organelor de rulare ale tractorului.

*Transmisiile combinate* reunesc în construcția lor elemente mecanice, hidraulice și electrice.

Din punct de vedere funcțional, transmisiile tractoarelor pot fi:

- în trepte – care realizează un număr limitat de viteze;
- fără trepte (continue sau progresive) – care asigură o variație continuă a vitezei de deplasare a tractorului.

*Transmisiile în trepte* sunt de regulă mecanice. Ele pot permite sau nu ca schimbarea vitezelor să se facă din mers.

*Transmisiile fără trepte* sunt, în general, transmisiile hidraulice, la care schimbarea vitezelor se realizează din mers.

Dintre aceste tipuri, cele mai reprezentative și mai frecvent utilizate la tractoarele agricole sunt transmisiile mecanice în trepte, cu sau fără posibilitatea de schimbare a vitezelor din mers.

#### 5.1.2.1. Elementele componente și schemele generale ale transmisiilor mecanice

Transmisia mecanică cuprinde:

- **elemente de bază:**
  - ambreiaj – asigură cuplarea și decuplarea la motor;
  - cutie de viteze – realizează diferite rapoarte de transmitere și diferite viteze de lucru;
  - transmisie centrală – permite divizarea mișcării spre roțile sau steluțele motoare;
  - transmisii finale – sunt părți de legătură între transmisia centrală și mecanismul de rulare;
  - diferențial (la tractoarele pe roți);
  - ambreiaje laterale (la tractoarele pe șenile);

- **elemente complementare:**
  - cuplaje elastice (între ambreiaj și cutia de viteze);
  - reductoare de viteză (aplicate pe lângă cutia de viteze);
  - amplificatoare de cuplu;
  - inversoare de sens;
- **transmisia suplimentară pentru roțile din față;**
- **elemente care transmit mișcarea la priza de putere a tractorului:**
  - arbori;
  - cuplaje;
  - grupuri de roți dințate etc.

Elementele componente generale ale transmisiei diferă după cum tractorul este pe roți, pe șenile sau semișenile, iar în cazul celui pe roți după numărul roților motoare (două sau patru roți motoare).

### 5.1.2.2. Scheme generale de construcție a transmisiei mecanice

1) la tractoarele cu două roți motoare (fig. 5.4):

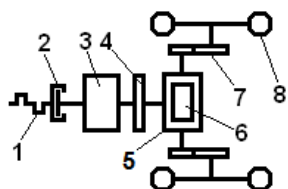


Fig. 5.4 – Schema transmisiei mecanice la tractoarele cu două roți motoare:  
1 – arbore cotit; 2 – ambreiaj; 3 – cutie de viteze; 4 – reductor;  
5 – transmisie centrală; 6 – diferențial; 7 – transmisii finale;  
8 – roți motoare

2) la tractoarele cu patru roți motoare, cu puntea din față anexată (fig. 5.5):

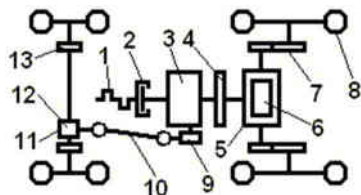


Fig. 5.5 – Schema transmisiei mecanice la tractoarele cu patru roți motoare, cu puntea din față anexată:  
1 – arbore cotit; 2 – ambreiaj; 3 – cutie de viteze;  
4 – reductor; 5 – transmisie centrală; 6, 12 – diferențial;  
7, 13 – transmisii finale; 8 – roți motoare;  
9 – cutie de transmisie; 10 – arbore cardanic; 11 – grup conic

3) la tractoarele cu patru roți motoare, cu punți simetrice (fig. 5.6):

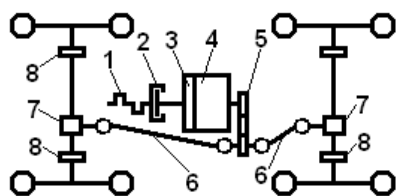


Fig. 5.6 – Schema transmisiei mecanice la tractoarele cu patru roți motoare, cu punți simetrice:  
1 – arbore cotit; 2 – ambreiaj; 3 – reductor;  
4 – cutie de viteze; 5 – cutie de distribuție;  
6 – transmisii cardanice; 7 – grupuri conice cu diferențiale; 8 – transmisii finale

4) la tractoarele cu șenile (fig. 5.7):

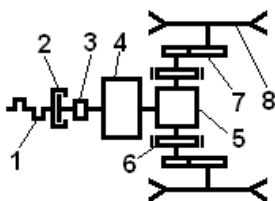


Fig. 5.7 – Schema transmisiei mecanice la tractoarele cu șenile:  
1 – arbore cotit; 2 – ambreiaj; 3 – cuplaj de legătură; 4 – cutie de viteze; 5 – transmisie centrală; 6 – ambreiaje laterale;  
7 – transmisii finale; 8 – steluțe motoare



## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 25

### **Tema: Construcția și funcționarea mașinilor și instalațiilor agricole** **Subiectul: Construcția și funcționarea tractorului. Transmisia tractorului**

#### 5.1.2.3. Ambreiajul

Ambreiajul are rolul de a:

- decupla transmisia de motor la oprirea temporară a tractorului cu motorul în funcțiune precum și la schimbarea treptelor de viteze;
- asigura demararea în bune condiții;
- limita valoarea maximă a momentului de răsucire în organele transmisiei și motorului îndeplinind astfel și rolul de cuplaj de siguranță;
- acționa unele mecanisme de lucru (priza de putere).

El este subansamblul transmisiei principale plasat imediat după motor, într-un carter propriu, fiind separat de restul transmisiei și etanșat pentru a împiedica pătrunderea uleiului. De obicei, ambreiajul este așezat în volanta motorului, înaintea cutiei de viteze, dar sunt și tractoare la care ambreiajul este urmat de reductorul cutiei de viteze sau de cuplajul de legătură.

Pe tractoare se folosesc ambreiaje mecanice care funcționează prin frecare, având în construcția lor discuri cu ferodou. Mai sunt și alte tipuri de ambreiaje, hidraulice și electromagnetice, dar care nu sunt răspândite datorită unor dificultăți privind construcția și funcționarea lor.

Orice ambreiaj mecanic este alcătuit din:

- partea conducătoare – solidarizată cu volanta motorului;
- partea condusă – care preia mișcarea de la partea conducătoare prin frecare;
- mecanismul de acționare – prin care se cuplează și se decuplează cele două părți;
- carterul.

#### Ambreiajul mecanic monodisc, simplu, normal cuplat (fig. 5.8)

Aceste ambreiaje sunt întâlnite la tractoarele pe roți de 65 și 80 CP, sunt uscate, monodisc, prevăzute cu mai multe arcuri elicoidale periferice și fără dispozitiv de frânare. Ele asigură transmiterea mișcării numai la un grup de organe și anume spre cutia de viteze. Se numesc normal cuplate deoarece mecanismul lor de comandă face ca ambreiajul să fie tot timpul cuplat, decuplarea realizându-se numai la acționarea pedalei de comandă.

**Funcționarea:** în mod normal ambreiajul este cuplat, adică arcurile de presiune 6, acționând asupra discului de presiune 4, mențin discul de fricțiune 5 apăsat pe volanta 1. Datorită frecării ce se produce între volanta și discul de fricțiune pe de o parte și între discul de fricțiune și cel de presiune pe de altă parte, momentul motor se transmite de la arborele cotit la arborele ambreiajului 8, iar de aici, prin celelalte organe ale transmisiei, la roțile motoare.

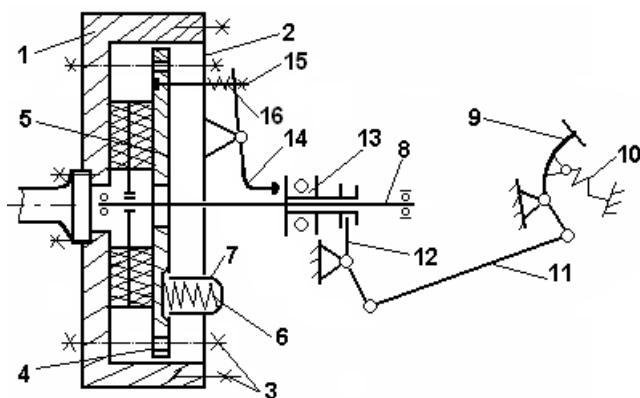


Fig. 5.8 – Schema ambreiajului monodisc, simplu, permanent cuplat: 1 – volanta; 2 – placă de închidere; 3 – șuruburi; 4 – disc de presiune; 5 – disc de fricțiune; 6 – arcuri de presiune; 7 – păharele; 8 – arborele ambreiajului; 9 – pedală; 10 – arc de rapel; 11 – tijă; 12 – furcă; 13 – manșon de debreiere cu rulment de presiune; 14 – pârghii de debreiere; 15 – șuruburi de decuplare; 16 – arcuri de menținere



Decuplarea ambreiajului se realizează prin acționarea de la pedala 9 a pârghiilor de debreiere 14 care, prin intermediul celor trei șuruburi de decuplare 15, îndepărtează discul de presiune de discul de fricțiune, comprimând arcurile de presiune. Astfel este anulată forța de frecare dintre suprafețele discurilor și volantei, iar momentul motor nu se mai transmite la roțile motoare.

Cuplarea ambreiajului se face printr-o eliberare lină a pedalei, ceea ce permite arcurilor de presiune să restabilească legătura dintre suprafețele de frecare ale ambreiajului prin apăsarea discului de presiune pe discul de fricțiune.

Dacă forța de apăsare nu este suficient de mare, ambreiajul patinează, situație în care se transmite doar o parte din energia mecanică, cealaltă parte transformându-se în energie termică ce încălzește ambreiajul și uzează ferodourile discului de fricțiune.

*Reglare:*

- mărimea cursei libere a pedalei ambreiajului (15 – 20 mm) – se realizează prin modificarea lungimii tijei 11;
- jocul dintre rulmentul de presiune și pârghiile de debreiere (2 mm) – se realizează prin deșurubarea cu același număr de ture a piulițelor șuruburilor de decuplare 15.

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 26

### **Tema: Construcția și funcționarea mașinilor și instalațiilor agricole** **Subiectul: Construcția și funcționarea tractorului. Transmisia tractorului**

#### Ambreiajele duble

Ambreiajele duble sunt ambreiaje care deservesc cutia de viteze și transmisia prizei de putere a tractorului. Ele sunt realizate prin reunirea într-un singur ansamblu a două ambreiaje simple (unul destinat cutiei de viteze și altul prizei de putere).

Ambreiajele duble se grupează în două categorii:

- independente;
- semiindependente.

*Ambreiajele independente*, datorită folosirii a două mecanisme de comandă independente, pot realiza patru comenzi (faze):

- cutia de viteze cuplată și priza de putere cuplată;
- cutia de viteze decuplată și priza de putere cuplată;
- cutia de viteze cuplată și priza de putere decuplată;
- cutia de viteze decuplată și priza de putere decuplată.

*Ambreiajele semiindependente* sunt prevăzute cu un singur mecanism de comandă care deservește ambele ambreiaje. Se pot realiza numai trei din cele patru faze. Manșonul de debreiere unic, trebuie să execute două deplasări:

- în serie (una după alta);
- în paralel (în sensuri inverse).

La *ambreiajul dublu semiindependent cu decuplare în serie* (fig. 5.9), cele două părți ale cursei pedalei de comandă sunt separate printr-un limitator de cursă. Când pedala este eliberată, discurile se cuplează în ordine inversă. Un astfel de ambreiaj este întâlnit la tractoarele pe roți de putere mică și mijlocie.

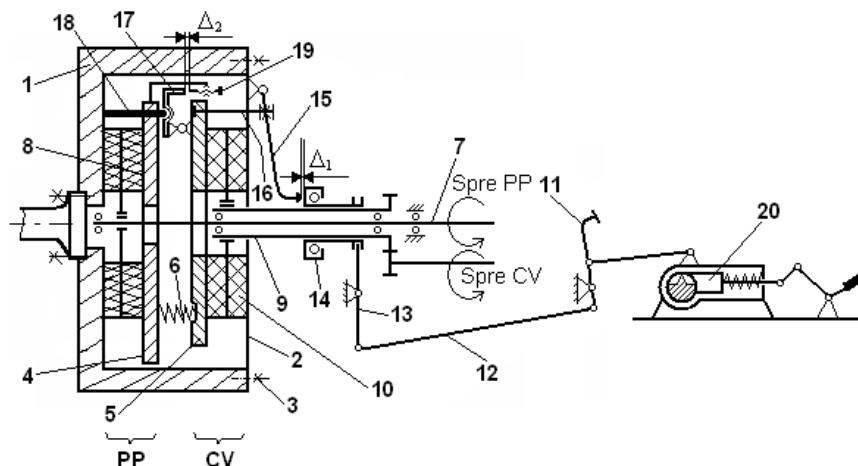


Fig. 5.9 – Ambreiaj dublu semiindependent cu decuplare în serie:

- 1 – volantă; 2 – placă de închidere; 3 – șuruburi; 4 – disc de presiune pentru priza de putere; 5 – disc de presiune pentru cutia de viteze; 6 – arcuri de presiune; 7 – arbore care transmite mișcarea spre priza de putere; 8 – disc de fricțiune PP; 9 – arbore tubular care transmite mișcarea spre cutia de viteze; 10 – disc de fricțiune cutie de viteze; 11 – pedală; 12 – tijă; 13 – furcă; 14 – manșon de debreiere cu rulment de presiune; 15 – pârghii de debreiere; 16 – știft împingător; 17 – pârghie de debreiere; 18 – știft împingător; 19 – șurub tampon (de reglaj); 20 – limitator de cursă

#### Ambreiajele mecanice cu fricțiune, facultativ cuplate

Ambreiajul facultativ cuplat poate rămâne cuplat sau decuplat chiar și după încetarea

acționării mecanismului de comandă. Acest ambreiaj nu are arcuri de presiune. Momentul motor se transmite ca urmare a apăsării suprafețelor de frecare între ele prin intermediul mecanismului de comandă. Ambreiajele facultativ cuplate se întâlnesc la unele tractoare pe șenile și sunt comandate de la o manetă (fig. 5.10).

Poziția cuplat a acestui ambreiaj se obține prin deplasarea manetei în sensul spre ambreiaj. În acest caz, discurile conduse și conducătoare sunt strânse, iar mișcarea și momentul motor se transmit de la partea conducătoare către partea condusă, datorită frecării produse între suprafețele în contact ale discurilor.

Pentru poziția decuplat, se deplasează maneta ambreiajului în sens opus, ceea ce duce la eliberarea sistemului de pârghii prin care discurile erau strânse. În timpul decuplării, partea condusă a ambreiajului poate fi frânată cu o bandă de frână, ceea ce facilitează schimbarea vitezelor.

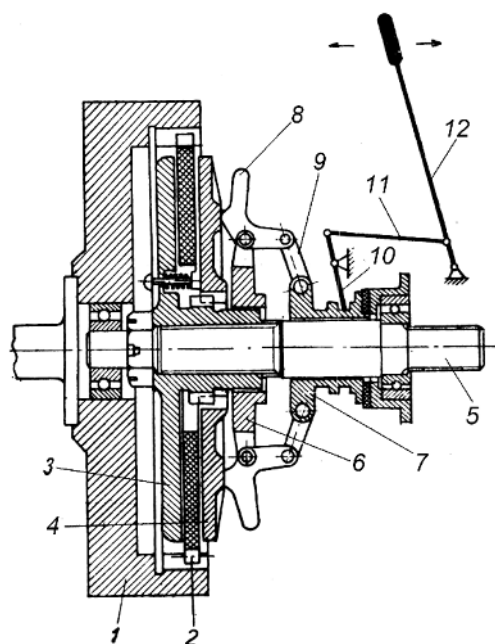


Fig. 5.10 – Schema ambreiajului simplu, facultativ cuplat:  
1 – volantă; 2 – disc cu ferodouri; 3, 4 – discuri conduse; 5 – arborele ambreiajului;  
6 – disc reglabil; 7 – bucă; 8 – cercel; 9, 10, 11 – pârghii; 12 – manetă

Cu un astfel de ambreiaj sunt echipate majoritatea tractoarelor pe șenile.

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 27

### **Tema: Construcția și funcționarea mașinilor și instalațiilor agricole** **Subiectul: Construcția și funcționarea tractorului. Transmisia tractorului**

#### 5.1.2.4. Cutia de viteze

Cutiile de viteze sunt necesare pentru:

- modificarea momentului motor la roțile motoare și a vitezei de deplasare;
- deplasarea tractorului înapoi;
- staționarea îndelungată cu motorul în funcțiune.

Cutia de viteze realizează un număr de 3 – 6 trepte de viteze, care multiplicat de reductor asigură la tractor o gamă de 6 – 12 viteze, pentru lucrări agricole și de transport.

După felul în care modifică raportul de transmitere, cutiile de viteze pot fi:

- în trepte;
- progresive.

Acționarea acestora se face direct, semiautomat sau automat. La cutiile de viteze cu acționare semiautomată o mare parte din operații sunt executate de conducător, restul fiind executate de mecanisme speciale care utilizează o parte din energia motorului. La acționarea automată, toate operațiile trec în seama unor mecanisme care aleg totodată și raportul de transmitere potrivit condițiilor de deplasare, tracțiune etc.

Cutia de viteze cu pinioane ale căror arbori sunt ficși este alcătuită din:

- carter (formează și baia de ulei pentru ungerea elementelor ce o compun);
- arbori (montați pe rulmenți)
  - primar;
  - secundar;
  - intermediar;
  - suplimentari;
- pinioane;
- mecanism de comandă (pentru schimbarea vitezelor).

Cutiile de viteze trebuie să fie simple, să aibă o funcționare lipsită de zgomet sau șocuri, să prezinte siguranță mare în exploatare, să poată fi întreținute ușor, să necesite pentru schimbarea treptelor un efort redus, să aibă o gamă largă de rapoarte de transmitere.

#### Cutia de viteze în trepte, cu doi arbori longitudinali

Cutia de viteze cu doi arbori longitudinali se utilizează de regulă, la tractoarele de putere mică și mijlocie, cu număr relativ mic de trepte de viteză (fig. 5.11).

**Funcționare.** Arborele primar este arborele conducător al cutiei și primește mișcarea de la arborele ambreiajului principal sau de la reductorul planetar, dacă acesta este montat înaintea cutiei. Pentru mersul înainte, roțile de pe arborele primar angrenează direct cu corespundentele lor de pe arborele secundar. Pentru mersul înapoi, mișcarea de la arborele primar la arborele secundar se transmite prin intermediul roții dințate intermediare, care schimbă

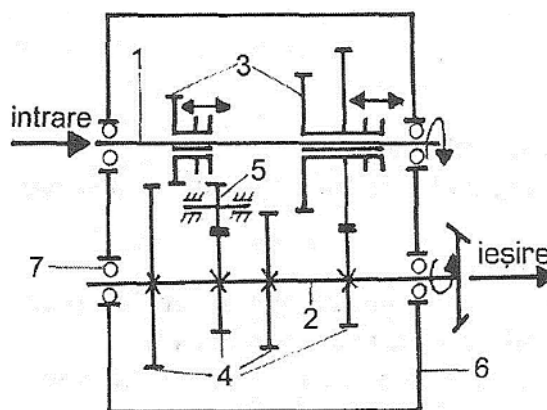


Fig. 5.11 – Schema cutiei de viteze în trepte, cu doi arbori longitudinali:

- 1 – arbore primar; 2 – arbore secundar; 3 – roți dințate culisante; 4 – roți dințate fixe pe arbore;  
 5 – roata intermediară, 6 – carter; 7 – lagăre

sensul mișcării. Arborele secundar este arborele condus al cutiei de la care mișcarea se transmite la reductorul planetar sau la transmisia centrală (în funcție de modul de amplasare al reductorului).

Această cutie de viteze permite obținerea a 3 + 1 trepte.

Obținerea mersului înapoi necesită cuplarea a trei pinioane în scopul inversării sensului de rotire a arborelui secundar.

Pentru a preveni cuplarea sau decuplarea necomandată a vitezelor, cutia este prevăzută cu un mecanism de fixare format din câte o bilă și un arc elicoidal la fiecare din axele baladoare. Acestea, la rândul lor sunt prevăzute cu câte trei locașuri în formă de calotă sferică în care pot pătrunde bilele de fixare.

La acest tip de cutie de viteze, cuplarea și decuplarea vitezelor se face numai cu ambreiajul decuplat (cutie nemanevrabilă din mers), iar pinioanele sunt angrenate facultativ.

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 28

### Tema: Construcția și funcționarea mașinilor și instalațiilor agricole Subiectul: Construcția și funcționarea tractorului. Transmisia tractorului

#### Cutia de viteze în trepte, cu trei arbori longitudinali

Cutia de viteze cu trei arbori longitudinali se utilizează de regulă, la tractoarele de putere mijlocie și mare, cu număr mediu de trepte de viteză (fig. 5.12).

**Funcționare.** Arborele primar primește mișcarea de la arborele ambreiajului principal sau de la reductorul planetar, dacă acesta este montat înaintea cutiei și o transmite la arborele intermediar printr-o transmisie permanentă cu roți dințate cilindrice (angrenaj permanent). Pentru mersul înainte, roțile de pe arborele secundar angrenează direct cu corespundentele lor de pe arborele intermediar.

Pentru mersul înapoi, mișcarea de la arborele intermediar la arborele secundar se transmite prin intermediul roții dințate intermediare, care schimbă sensul mișcării.

Cutia de viteze în trepte, cu trei arbori longitudinali se deosebește de cea cu doi arbori prin prezența arborelui intermediar, amplasat între arborele primar și arborele secundar.

O particularitate ce poate fi întâlnită la cutia de viteze cu trei arbori este așa-numită „priză directă”. Aceasta este, de regulă, viteza cea mai mare realizată prin cuplarea directă a arborelui primar (principal) cu cel secundar, arborele intermediar rotindu-se în acest caz în gol.

Cutiile de viteze cu mai mult de trei arbori, având deci arbori suplimentari, iar ca urmare și angrenaje suplimentare de pinioane, dau posibilitatea obținerii unui număr mărit de trepte de viteze.

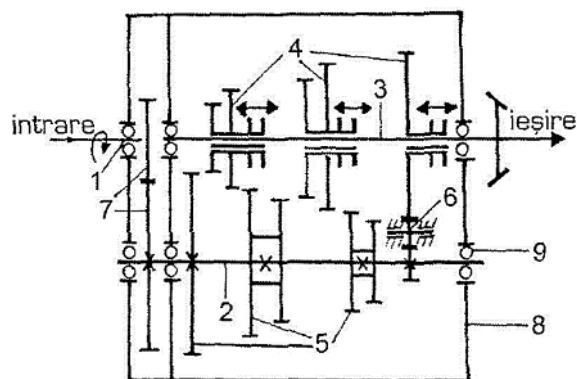


Fig. 5.12 – Schema cutiei de viteze în trepte, cu trei arbori longitudinali:

- 1 – arbore primar; 2 – arbore intermediar; 3 – arbore secundar; 4 – roți dințate culisante; 5 – roți dințate fixe; 6 – roată dințată intermediară; 7 – angrenaj permanent; 8 – carter; 9 – lagăre

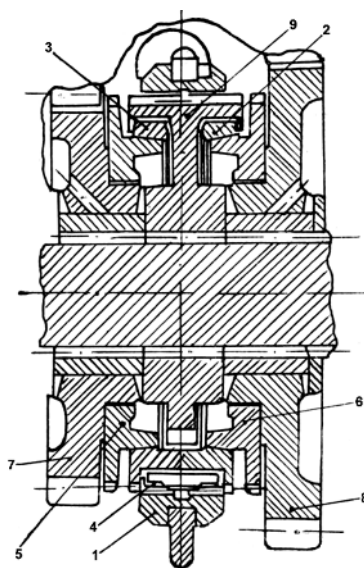


Fig. 5.13 – Sincronizator:

- 1 – manșon de cuplare; 2, 3 – inele laterale conice; 4 – lamele arc; 5, 6 – bușe dințate; 7, 8 – pinioane (solidare cu bușele 5 și 6); 9 – butuc dințat

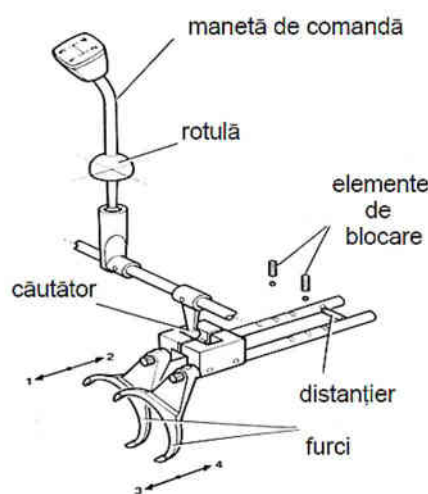


Fig. 5.14 – Mecanismul de acționare a cutiei de viteze



Particularități constructive prezintă cutiile de viteză cu pinioane angrenate permanent (ca la U-445 cu 3 + 1 viteze). La această cutie de viteze, treapta I se obține cu pinioane mobile, iar treptele a II-a și a III-a, cu pinioane fixe angrenate permanent și prevăzute cu dispozitiv de sincronizare (sincronizator) (fig. 5.13).

În timpul funcționării, când vitezele nu sunt cuplate, manșonul de cuplare se găsește într-o poziție medie față de pinioane, iar acestea se rotesc liber pe arborele cutiei de viteze.

Pentru cuplarea vitezelor, manșonul se deplasează către pinionul treptei respective și, o dată cu el, se deplasează și inelul conic. Cuplarea se realizează în două faze: în prima fază, prin frecarea între elementele puse în contact odată cu deplasarea manșonului (faza de sincronizare a turației), se egalizează vitezele periferice ale manșonului și respectiv a pinionului ce urmează a fi cuplat; în faza a doua se ajunge la cuplarea propriu-zisă prin dantura bușelor, asigurându-se rotirea simultană a pinionului și a arborelui cutiei de viteze.

### Cutie de viteze în trepte, cu trei arbori transversali

Cutie de viteze cu trei arbori transversali este utilizată la tractoarele care în timpul lucrului execută deplasări înainte și înapoi, în mod repetat (tractoare încărcătoare, buldozere etc). O astfel de cutie de viteze (fig. 5.15) are în componență: carter, arbore primar, arbore intermediar, arbore secundar, angrenaj dublu conic, manșon inversor, roți dințate fixe pe arbore, roți dințate culisante, mecanism de comandă.

**Funcționare.** Arborele primar primește mișcarea de la ambreiajul principal sau de la reductorul planetar, dacă acesta este montat înaintea cutiei și o transmite la două roți dințate conice montate liber pe arborele intermediar. Prin deplasarea manșonului inversor se realizează angrenarea cu una din roțile conice și transmiterea mișcării la arborele intermediar, determinând și sensul de deplasare a tractorului (cele două roți conice au sensuri de rotație diferite). De la arborele intermediar la cel secundar, mișcarea se transmite ca la celelalte cutii prezentate, prin angrenarea roților culisante cu roțile fixe de pe arborele secundar.

Numărul treptelor de deplasare este dat de numărul rapoartelor de transmisie.

Pentru cuplarea sau decuplarea roților dințate, cutia de viteze este prevăzută cu un mecanism de acționare prevăzut cu un dispozitiv de blocare într-o anumită poziție de cuplare a roților, respectiv pentru o anumită viteză (fig. 5.14).

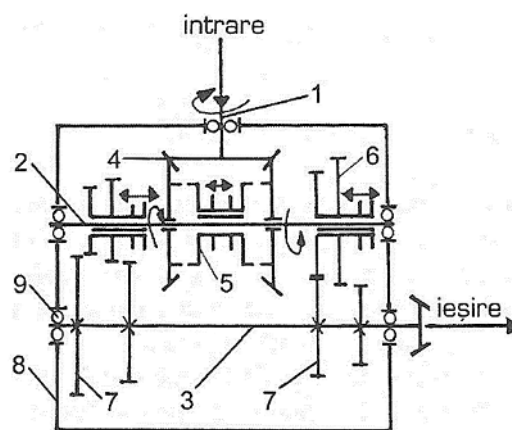


Fig. 5.15 – Schema cutiei de viteze în trepte, cu trei arbori transversali: 1 – arbore principal; 2 – arbore intermediar; 3 – arbore secundar; 4 – angrenaj dublu conic; 5 – manșon inversor; 6 – roți dințate culisante; 7 – roți dințate fixe; 8 – carter; 9 – lagăr

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 29

### **Tema: Construcția și funcționarea mașinilor și instalațiilor agricole** **Subiectul: Construcția și funcționarea tractorului. Transmisia tractorului**

#### 5.1.2.5. Reductorul

Reductorul de viteze se folosește în combinație cu cutia de viteze, putând fi montat în fața cutiei de viteze, în spatele acesteia sau lateral ori poate fi încorporat în ansamblul cutiei de viteze.

Reductorul servește pentru micșorarea vitezelor de deplasare ale tractorului, mărind astfel cuplul motor transmis roților tractorului.

Folosirea reductorului asigură multiplicarea numărului de trepte de viteze ale tractorului.

Din punct de vedere constructiv, reductoarele pot fi:

- de tip clasic;
- de tip planetar.

Din punctul de vedere al vitezelor realizate, reductoarele se clasifică în:

- reductoare pentru viteze de lucru normale;
- reductoare pentru viteze lente (tehnologice) de 0,5 – 1,5 km/h.

Reductoarele de viteză nu pot fi comandate sub sarcină (din mers).

*Reductorul clasic* (fig. 5.16) este realizat după schema unei cutii de viteze având două trepte de viteză, una numită „rapidă” și alta „înceată”.

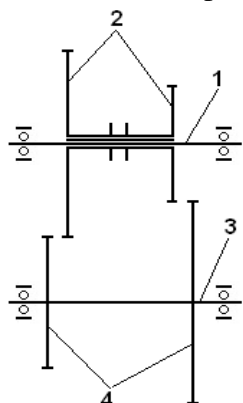


Fig. 5.16 – Reductorul clasic:

1 – arbore conducător; 2 – pinioane mobile;  
 3 – arbore condus; 4 – pinioane fixe

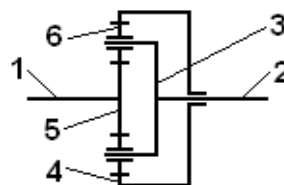


Fig. 5.17 – Reductor planetar cu coroană mobilă:

1 – arbore conducător; 2 – arbore condus;  
 3 – brațe portsatelii; 4 – coroană dințată;  
 5 – roată solară; 6 – sateliți

Se pot întâlni construcții de reductoare clasice cu pinioane fixe permanent angrenate, la care cuplarea se face cu manșon de cuplare. La orice tip de reductor utilizat, raportul de demultiplicare depinde de numărul de dinți al roților angrenate.

*Reductorul planetar* (fig. 5.17) are în componența sa angrenaje planetare. Există angrenaje planetare prevăzute în construcția lor cu pinioane având axele geometrice mobile și care sunt numite sateliți. Sateliții sunt fixați pe niște brațe ce se rotesc în jurul axei fixe.

Reductoarele planetare se construiesc în diferite variante constructive, una dintre acestea fiind și cea a reductorului planetar cu coroană fixă (fig. 5.18).

În timpul funcționării reductorului planetar, acesta trebuie să asigure transmiterea mișcării de la arborele conducător la arborele condus. Pentru treapta „rapidă” de viteză se angrenează direct porțiunile canelate 9 și 10. Treapta „înceată” de viteză se obține deplasând manșonul mobil spre dreapta, astfel încât pinionul 8 să angreneze cu dantura de pe brațele portsateliiților (carcasa sateliților) 6. În acest caz, mișcarea se transmite de la roata solară 3, prin sateliți,

la brațele lor și de aici la arborele condus, cu un raport de demultiplicare.

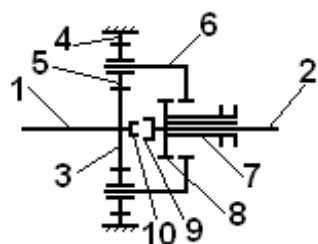


Fig. 5.18 – Reductorul planetar cu coroană fixă:

- 1 – arbore conducător; 2 – arbore condus;
- 3 – roată solară; 4 – coroană fixă; 5 – sateliți;
- 6 – brațe portsateți; 7 – manșon mobil;
- 8 – pinion; 9 – parte cu caneluri interioare;
- 10 – parte cu caneluri exterioare

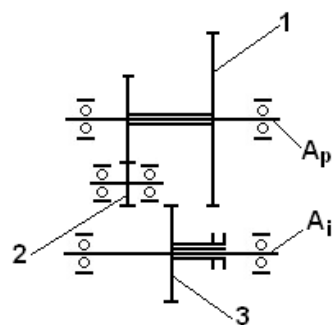


Fig. 5.19 – Reductor inversor:

- 1 – pinion dublu; 2 – pinion intermediar;
- 3 – pinion simplu mobil

*Reductorul inversor* (fig. 5.19) se folosește combinat cu cutia de viteze de la unele tractoare pe șenile. El realizează 3 – 5 viteze de lucru de mers înapoi.

Pinionul mobil 3 poate fi cuplat cu pinionul intermediar, când se realizează vitezele de mers înainte, sau cu pinionul dublu 1, când se realizează vitezele de mers înapoi.

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 30

### **Tema: Construcția și funcționarea mașinilor și instalațiilor agricole** **Subiectul: Construcția și funcționarea tractorului. Transmisia tractorului**

#### 5.1.2.6. Transmisia centrală

Transmisia centrală (principală) are rolul de a schimba direcția mișcării cu 90°, de pe axa longitudinală a tractorului pe axa semiarborilor roților motoare și de a reduce turația pe care o primește de la cutia de viteze.

Transmisia centrală se montează între cutia de viteze și diferențial la tractoarele pe roți sau între cutia de viteze și ambreiajele laterale la tractoarele pe șenile.

Transmisia centrală se clasifică după numărul angrenajelor din care sunt formate în:

- simple;
- duble.

Transmisia centrală simplă este formată dintr-o singură pereche de pinioane conice sau cilindrice, iar cea dublă din două perechi.

La majoritatea tractoarelor se folosesc transmisii centrale simple cu pinioane conice.

Transmisia centrală simplă a tractoarelor agricole se compune dintr-un angrenaj de două pinioane conice, montat în carterul transmisiei (fig. 5.20). Angrenajele conice se execută cu dinți drepecți, înclinați sau curbi.

La tractoarele pe roți, transmisia centrală se realizează într-un ansamblu constructiv comun cu diferențialul.

Pinionul de atac (conducător) are un număr mic de dinți și este solidar cu arborele secundar al cutiei de viteze. Pinionul condus (coroana conică) are un număr de dinți mai mare, realizând un raport de transmitere  $i_c = 3 \div 5$ .

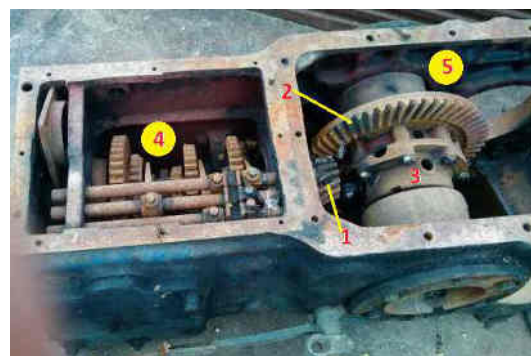


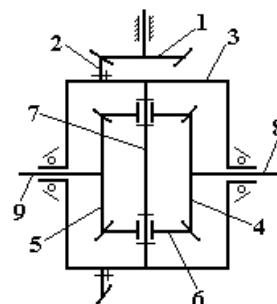
Fig. 5.20 – Transmisia centrală simplă:  
 1 – pinion de atac; 2 – coroană dințată conică;  
 3 – caseta diferențialului; 4 – cutie de viteze;  
 5 – carterul transmisiei

#### 5.1.2.7. Diferențialul

Diferențialul are rolul de a permite roților motoare ale aceleiași punți să se rotească cu turații diferite și deci să parcurgă spații diferite atunci când tractorul se deplasează în curbă sau pe teren denivelat.



Fig. 5.21 – Diferențialul:  
 1 – pinion de atac; 2 – coroană conică; 3 – casetă;  
 4, 5 – pinioane planetare; 6 – sateliți; 7 – crucea (axul) sateliților; 8, 9 – arbori planetari



Cel mai des utilizate sunt diferențialele simple prevăzute cu pinioane conice, cu posibilitate de blocare facultativă.

Diferențialul asamblat cu transmisia centrală (fig. 5.21) este montat în carterul transmisiei tractorului pe roți.

Dacă diferențialul este de tipul cu doi sateliți, pentru mărirea rigidității, carcasa lui se execută dintr-o singură bucată. În acest caz, pentru montarea sateliților, carcasa este prevăzută cu ferestre. Axul sateliților se introduce din exterior și se fixează de carcasă cu un bolț sau șurub de blocare.

Când diferențialul este de tipul cu patru sateliți, axele lor formează o cruce (crucea sateliților), iar carcasa diferențialului se face demontabilă. Cele două jumătăți se assemblează prin șuruburi.

Diferențialul primește mișcarea de la transmisia centrală prin intermediul casetei sale.

La funcționarea diferențialului se întâlnesc două situații:

1). *când tractorul se deplasează în linie dreaptă și pe teren uniform și plan*, deoarece lungimile drumurilor descrise de roțile motoare sunt egale, vitezele lor unghiulare sunt egale. Deci, vitezele unghiulare ale pinioanelor planetare vor fi egale cu cea a casetei, iar sateliții sunt imobilizați (aceeași dinți rămân în angrenare), executând o mișcare de revoluție împreună cu caseta. Ei au, în acest caz, numai rolul de piese de legătură între casetă și pinioanele planetare;

2). *la deplasarea în viraj*, roțile motoare vor avea viteze unghiulare diferite (parcurs lungimi diferite). Astfel, roata din exteriorul virajului, împreună cu pinionul planetar respectiv, va avea o turație mai mare decât cea din interiorul virajului. Pentru a realiza această diferență de turație între pinioanele planetare, sateliții vor căpăta o mișcare de rotație în jurul axelor proprii, care va fi cu atât mai mare cu cât diferența de turație dintre pinioanele planetare este mai mare. În raport cu caseta, deci cu coroana conică, care are o turație constantă, unul dintre pinioanele planetare se rotește mai încet, iar celălalt pinion planetar mai repede.

Posibilitatea oferită de diferențial de a permite rotirea roților motoare cu turații diferite este uneori dăunătoare, mai ales atunci când tractoarele se deplasează în linie dreaptă și una din roțile motoare ajunge pe o porțiune de teren cu o aderență slabă. Această roată va patina chiar total și se va roti în gol, încât tractorul nu se va putea deplasa. Eliminarea acestui neajuns se face cu un dispozitiv de blocare a diferențialului, scoțându-l din funcțiune.

La diferențialul cu blocare facultativă, dispozitivul de blocare unește direct sau indirect (prin intermediul semiosilor motoare) semiarborii planetari ai diferențialului. În acest fel, roțile motoare se rotesc cu turații egale. Blocarea facultativă este comandată de conducător, iar la deplasarea în viraj se impune deblocarea diferențialului.

#### 5.1.2.8. Transmisiile finale

Transmisiile finale au rolul de a transmite mișcarea la roțile motoare sau steluțele motoare, realizând o ultimă treaptă de demultiplicare.

Raportul de transmitere pe care îl realizează transmisiile finale este cuprins între 4 și 10.

La tractoarele pe roți, transmisia finală este situată între diferențial și roțile motoare, iar la tractoarele pe șenile se află între ambreiajele laterale și arborii steluțelor motoare.

După construcția lor, transmisiile finale pot fi:

1. cu pinioane cu arbori ficși:

- a) simple (cu o pereche de pinioane):
  - cu angrenare exterioară;
  - cu angrenare interioară;
- b) duble (cu două perechi de pinioane);

2. cu lanț.

*Transmisiile cu pinioane pot fi clasice sau planetare.*

Transmisiile clasice sunt formate dintr-o pereche de pinioane pentru fiecare roată, dar pot fi și duble (din câte două perechi de pinioane pentru fiecare roată).

Transmisiile finale planetare se utilizează în general la tractoarele de putere mare (pe roți cu punți simetrice), precum și la punțile motoare din față (la tractoarele cu dublă tracțiune), deoarece ele au dimensiuni mai mici.

*Transmisiile finale cu lanț* se folosesc numai la anumite tractoare cu destinație specială, cu lămină foarte mare.

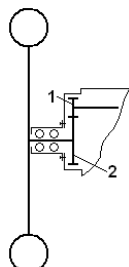


Fig. 5.22 – Transmisia finală clasică:  
1 – pinion conducător;  
2 – pinion condus

Indiferent de tip, transmisia finală poate fi:

- închisă în carterul punții din spate a tractorului, la un loc cu transmisia centrală și diferențialul;
- în carcase separate, atașate pe ambele părți ale carterului punții din spate (la tractoarele pe șenile).

*Transmisia finală clasică simplă* este mai frecvent utilizată și se compune din două pinioane cilindrice (fig. 5.22).

La tractoarele pe roți, pinionul conducător primește mișcarea de la semiarborii planetari ai diferențialului, iar la tractoarele pe șenile de la ambreiajele laterale.

Pinionul condus este montat pe semiosiile motoare, la tractoarele pe roți, respectiv pe semiarborii stelulelor motoare, la tractoarele pe șenile.

*Transmisia finală planetară* (fig. 5.23) se întrebuințează mai puțin.

Pinionul conducător primește mișcarea de la semiarborele planetar și prin sateliți, care se rotesc în jurul lui, precum și în jurul axelor proprii, este antrenată coroana dințată.

Tractoarele cu patru roți motoare, având puntea din față anexată, se construiesc sub forma unor modele derivate din tractoarele cu două roți motoare.

Mișcarea către puntea motoare din față (fig. 5.24) se preia de la cutia de viteze a tractorului prin intermediul unei **cutii de transmisie**, care poate fi încorporată în cutia de viteze sau realizată ca un ansamblu separat. Cutia de transmisie asigură și o reducere a turației transmise la puntea motoare din față, datorită cărui fapt se mai numește reductorul punții din față.

Cutia de transmisie este realizată ca o mică cutie de viteze, fiind compusă din una-două perechi de pinioane cu posibilitatea de decuplare și cuplare între ele.

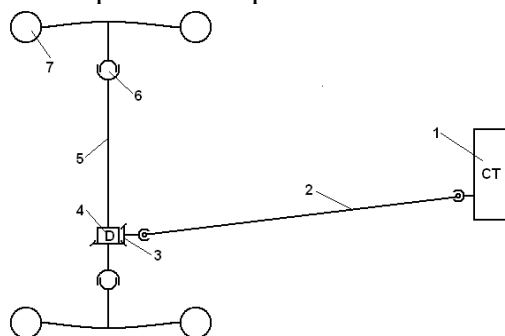


Fig. 5.24 – Transmisia la puntea motoare din față anexată:  
1 – cutie de transmisie; 2 – arbore cardanic; 3 – grup conic;  
4 – diferențial; 5 – semiaxe planetare; 6 – articulații sferice;  
7 – roți motoare din față

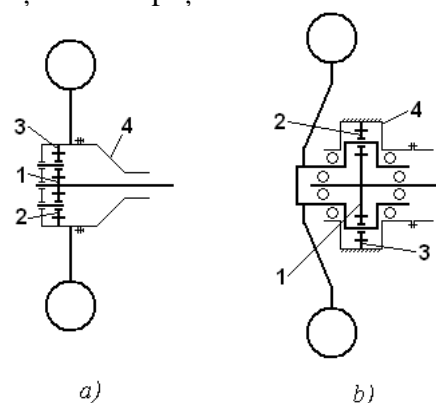


Fig. 5.23 – Transmisii finale planetare:  
a) la tractoare cu dublă tracțiune; b) la tractoare cu punți simetrice: 1 – pinion central conducător;  
2 – sateliți; 3 – coroană dințată; 4 – carcasă

De la cutia de transmisie, mișcarea se transmite prin arborele cardanic 2 la grupul conic 3 și diferențialul punții din față 4, care formează un ansamblu comun. Grupul conic și diferențialul au construcții asemănătoare transmisiei centrale și diferențialului punții din spate.

De la diferențial, prin semiaxele planetare 5, mișcarea este transmisă roților din față prin intermediul unor articulații sferice 6, care asigură o mobilitate mai mare roților din față.



Unele tractoare cu punte motoare anexată au reductoare finale planetare, care realizează mărirea raportului de transmitere, chiar la extremitatea osiei.

La tractoarele cu patru roți motoare, cu punți simetrice în față și în spate, transmisia este formată din ansambluri separate, legate între ele prin arbori cardanici.

Ambreiajul este de tip simplu, cu două discuri, facultativ cuplat. Reductorul este clasic, așezat în fața cutiei de viteze. Aceasta are trei arbori și asigură 6 + 1 trepte de viteze. Grupele de pinioane sunt angrenate permanent, iar cuplarea se face cu ajutorul unor manșoane mobile. Combinată cu reductorul clasic, cutia de viteze realizează 12 + 2 viteze schimbabile din mers.

Cutia de viteze este legată cinematic prin arbore cardanic cu cutia de distribuție.

**Cutia de distribuție** (fig. 5.25) are rolul să asigure transmiterea mișcării de la cutia de viteze separat la punțile motoare din față și spate. Ea este formată din trei pinioane cilindrice (conducător, intermediar, condus) angrenate permanent între ele și care sunt montate într-un carter propriu 4.

Cutia de distribuție realizează un raport de transmitere de demultiplicare a turației cu 1,32.

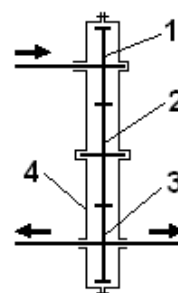


Fig. 5.25 – Cutie de distribuție:

- 1 – pinion conducător;
- 2 – pinion condus;
- 3 – pinion intermediar;
- 4 – carter

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 31

### **Tema: Construcția și funcționarea mașinilor și instalațiilor agricole** **Subiectul: Construcția și funcționarea tractorului. Organele de rulare**

Organele de rulare (deplasare) servesc pentru susținerea și deplasarea tractorului pe suprafața solului.

La tractoarele agricole se utilizează următoarele tipuri principale de organe de deplasare:

- cu roți;
- cu șenile;
- cu semișenile.

#### 5.1.3.1. Organele de rulare ale tractoarelor cu roți

*Parametrii (dimensiunile constructive) de bază* ai organelor de deplasare cu roți sunt (fig. 5.26):

- *ecartamentul (calea)  $E$*  – reprezintă distanța dintre planurile mediane de rotire ale roților sau ale șenilelor;
- *ampatamentul  $A$*  – reprezintă distanța dintre axa roților posterioare și axa roților anterioare;
- *lumina (garda la sol)  $D$*  – reprezintă distanța, măsurată pe verticală, de la suprafața solului până la cel mai de jos punct al tractorului.

Acești parametri influențează domeniul de utilizare al tractorului. Prin modificarea lor se pot obține modele de tractoare cu destinații diferite.

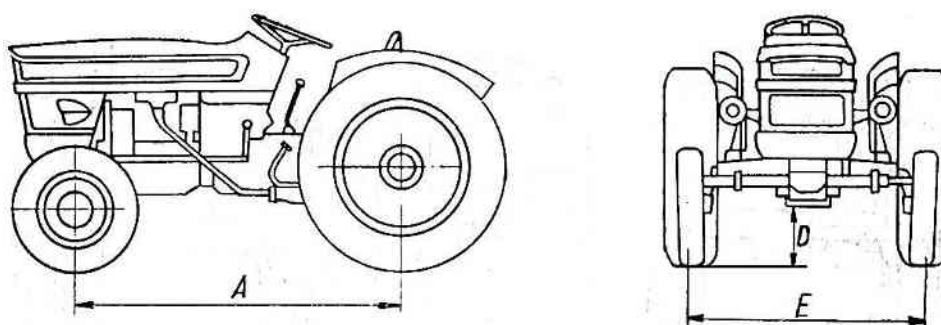


Fig. 5.26 – Parametrii de bază ai organelor de deplasare la tractoarele cu roți

Părțile componente principale ale organelor de deplasare cu roți sunt:

- osia din față;
- semiosiile din spate;
- roțile.

*Osia din față* face legătura între corpul tractorului și roțile din față, susține și repartizează masa tractorului pe roțile din față și permite virajul tractorului.

La tractoarele agricole se utilizează două tipuri de osii pentru roțile din față:

- osia simplă (la tractoarele cu două roți motoare):
  - cu cale largă;
  - cu cale îngustă;
  - cu cale unică;
- osia motoare (la tractoarele cu patru roți motoare).

Osia simplă cu cale largă este construcția cea mai răspândită. Ea (fig. 5.27) este compusă dintr-o bară centrală tubulară 2, articulată la suportul 1, fixat pe corpul tractorului. În bara centrală se introduc două semibare tubulare 3, având fiecare locașul în care se montează pivotul fuzetei 4. Pe fuzetă se montează butucul roții de direcție. În bara centrală și semibarele tubulare

sunt practicate orificii în care se introduce câte un bolț de asamblare cu ajutorul căruia se poate regla ecartamentul, prin deplasarea semibarelor în bara centrală tubulară.

Osia simplă cu cale îngustă are în alcătuire un pivot vertical cu două fuzete, pe care se montează roțile.

Prezența a două roți micșorează încărcarea pe roată și asigură o stabilitate mai bună.

Osia motoare intră în alcătuirea punții motoare din față la tractoarele cu patru roți motoare.

Ea se compune (fig. 5.28a) din două bare tubulare 2 asamblate cu carcasa diferențialului 3. Suportul 1 servește pentru articularea osiei motoare la corpul tractorului. Prin interiorul barelor tubulare trec semiarborii planetari, asamblați prin cuplaje cu semiaxele roților. Articulațiile sferice 4 de la extremitățile punții din față motoare dau mobilitatea necesară rotirii roților la viraje.

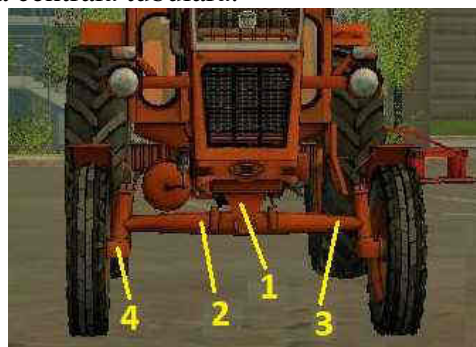


Fig. 5.27 – Osia simplă cu cale largă

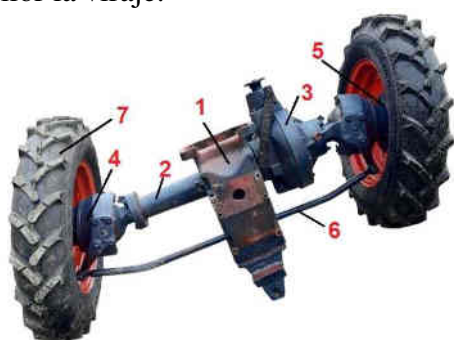


Fig. 5.28a – Osia motoare:  
1 – suport; 2 – bare tubulare; 3 – carcasa diferențialului;  
4 – articulații sferice; 5 – fuzete; 6 – bară de direcție;  
7 – roți motoare

tere medie, partea exterioară a semiarborilor roților. În primul caz, butucul roții este fix, iar în al doilea caz butucul roții este mobil culisând pe semiarbore pe pană sau nuturi (caneluri).

Osia unică din spate este formată ca și osia motoare din față, dintr-o grindă de rezistență, tubulară, în interiorul căreia sunt montate elementele transmisiei. Ca și semiosiile, la capetele exterioare ale osiei sunt montați butucii roților, care sunt ficși. Osia din spate (osie motoare intermediară) poate avea roțile neorientabile sau orientabile.

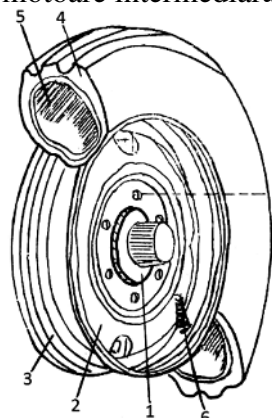


Fig. 5.29 – Roată cu pneu:  
1 – butuc; 2 – disc; 3 – jantă;  
4 – anvelopă; 5 – cameră de aer; 6 – valvă

Roțile tractorului pot fi de direcție și motrice. Indiferent de tipul ei, o roată cu pneu se compune din (fig. 5.29): butucul roții, discul, janta și pneul alcătuit din cameră de aer (cu valvă) și anvelopă.

Butucul asigură montarea roții de direcție pe fuzetă și a roții motoare pe semiosia motoare.

Discul roții poate fi plan sau poate fi concav, asigurând o posibilitate în plus pentru reglarea ecartamentului tractorului.

Janta constituie suportul pneului. După construcție, jantele pot fi de tip adânc (folosite la roțile cu balonaj redus, de 5 – 7 țoli) și de tip lat (folosite în cazul pneurilor cu balonaj mare, 8 – 12 țoli). La unele jante se montează spre interior suportți, care se folosesc la reglarea ecartamentului.

Pneul este elementul roții care asigură aderența și suspensia tractorului. Pneurile se pot grupa în: pneuri de tracțiune (aderență) și pneuri de direcție.



Fig. 5.28b – Semiosie spate

Pneurile roților de direcție au la exterior nervuri longitudinale, iar pneurile roților motoare au proeminențe antiderapante.

Un pneu este compus din: anvelopă, cameră de aer și bandă de jantă.

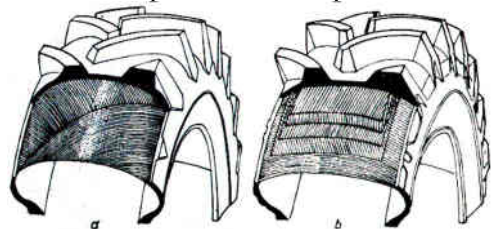


Fig. 5.30 – Carcasa anvelopei:  
a – diagonală; b – radială

Anvelopa este elementul cel mai solicitat al roții. După construcția carcasi (fig. 5.30), anvelopele pot fi convenționale (diagonale) și radiale. În general, carcasa este alcătuită din mai multe straturi de țesătură specială, formate din fire paralele impregnate în cauciuc.

În camera pneului se introduce aer cu presiune printr-o valvă metalică prevăzută cu ventil. Valvele sunt de două tipuri: pneumatice (numai pentru umflarea camerei) și hidropneumatice (pentru umflare și umplerea camerei cu lichid).

Banda de jantă este o bandă fără sfârșit care se introduce între cameră și jantă și se folosește când janta este îmbinată prin nituri.

Pot fi folosite și pneuri fără cameră de aer (tubeless).

Dimensiunile principale ale anvelopelor sunt: balonajul (lățimea) și diametrul interior (egal cu diametrul exterior al jantei).

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 32

**Tema: Construcția și funcționarea mașinilor și instalațiilor agricole**  
**Subiectul: Construcția și funcționarea tractorului. Organele de rulare**

### 5.1.3.2. Organele de rulare ale tractoarelor pe șenile

Șenila formează o bandă închisă cu care tractorul se sprijină pe sol și cu ajutorul căreia se asigură rularea.

Sistemul de deplasare cu șenile asigură tractorului stabilitate ridicată și o bună aderență cu solul în condiții de presiune pe sol scăzută. În schimb, viteza de lucru a tractorului este mai scăzută, iar construcția este mai complicată, deci mai scumpă.

Mecanismele de deplasare cu șenile pot fi:

- cu șenile rigide (foarte rar);
- cu șenile semielastice (cele mai utilizate);
- cu șenile elastice.

Sistemul cu șenilă elastică prezintă ca principal avantaj o amortizare mai bună a șocurilor și vibrațiilor, dar construcția în sine este mai pretențioasă și mai costisitoare.

După construcția șenilei, mecanismul de deplasare cu șenile poate fi:

- cu șenile din zale articulate, cu angrenarea șenilei cu fusuri sau cu dinți;
- cu șenile cu bandă continuă, aplicabilă la unele tractoare specializate, de putere mică.

La tractoarele cu șenile este răspândit mecanismul de deplasare cu șenile semielastice și având șenile cu zale articulate angrenate cu fusuri.

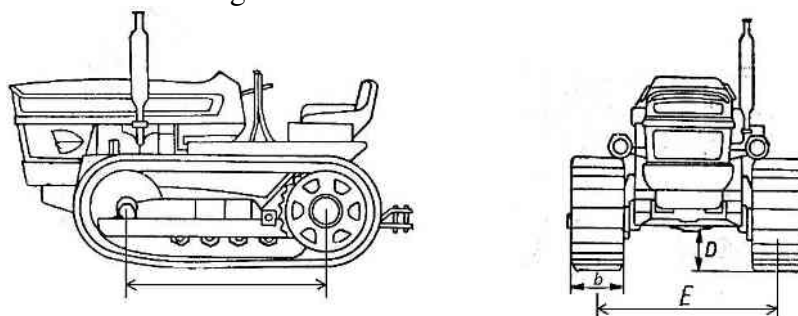


Fig. 5.31 – Parametrii de bază ai organelor de deplasare la tractoarele pe șenile

*Dimensiunile de bază ale mecanismului de deplasare cu șenile sunt (fig. 5.31):*

- ecartamentul (E);
- lumina (D);
- distanța dintre axa roții motoare stelate și axa roții de întindere (similară ampatamentului);
- lățimea șenilei (b).

**Organele de deplasare cu șenile semielastice** se compun din două cărucioare de șenilă cu ramă pe care se sprijină corpul tractorului, formate fiecare din (fig. 5.32):

- cadru (ramă);
- roată motoare stelată;
- roată de ghidare și întindere;
- dispozitiv de întindere a șenilei;
- role de sprijin (reazem);
- role de susținere a șenilei;
- șenilă.

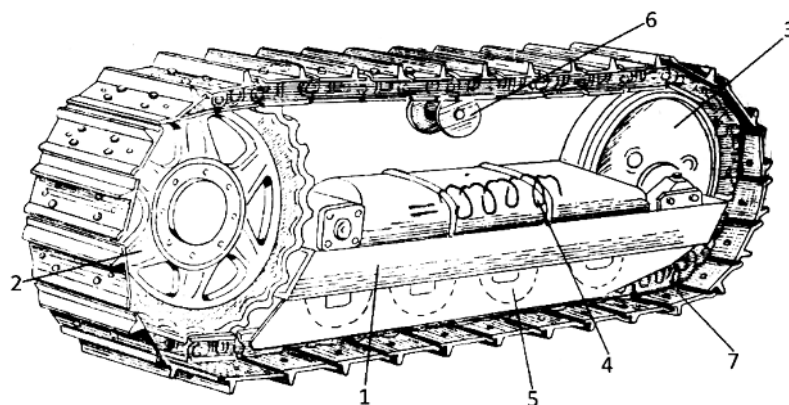


Fig. 5.32 – Cărucior de șenilă semielastică:  
1 – cadrul (rama) căruciorului; 2 – roată motoare stelată; 3 – roată de ghidare și întindere;  
4 – dispozitiv de întindere; 5 – role de sprijin; 6 – role de susținere; 7 – șenilă

Cadrul căruciorului formează suportul (rama) pentru montarea celorlalte elemente ale căruciorului.

Roata motoare stelată este ca o roată dințată cu un număr impar de dinți (pentru a avea o uzură uniformă), fixată pe arborele condus al transmisiei finale și constituie organul de propulsie al șenilei. Este dispusă în partea posterioară și este angrenată cu zalele șenilei.

Roata de ghidare, montată în partea anterioară, este o roată liberă cu rol de ghidare, susținere și întindere a șenilei.

Rolele de sprijin formează punctele de reazem a masei tractorului pe ramura inferioară a șenilei în contact cu solul, iar rolele de susținere mențin ramura superioară a șenilei.

Șenila constituie calea de rulare pe sol a tractorului. Ea este realizată sub forma unui lanț din zale simple sau compuse, pe care se fixează papucii șenilei, prevăzuți la exterior cu proeminențe pentru mărirea aderenței tractorului cu solul. Șenila se angrenează cu roata motoare stelată prin fusurile șenilei.

Dispozitivul de întindere a șenilei este plasat între roata de întindere și cadru. El servește pentru întinderea lanțului șenilei și poate fi: mecanic (cu șurub și piuliță) sau hidraulic sub forma unui cilindru de forță.

Partea din față a corpului tractorului se sprijină pe cărucioare prin intermediul unui arc lamelar cu foi multiple, dispus transversal.

La **șenilele elastice** există, în locul ramei, câte două-trei balansiere, fiecare cu câte două role de sprijin, care se îmbină cu elementele elastice. Celelalte elemente care compun șenila elastică sunt aceleași ca la șenila semielastică (fig. 5.33).

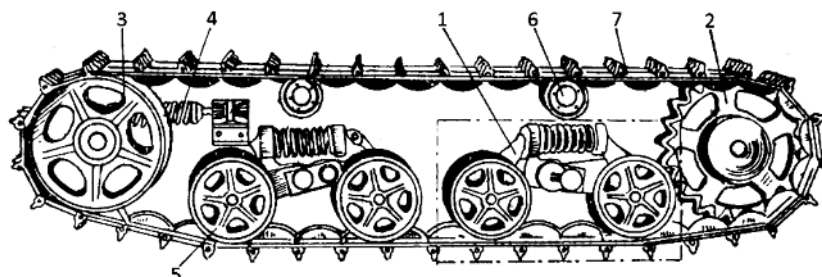


Fig. 5.33 – Șenila elastică:  
1 – balansiere; 2 – roată motoare stelată; 3 – roată de ghidare și întindere; 4 – dispozitiv de întindere;  
5 – role de sprijin; 6 – role de susținere; 7 – șenilă

### Reglarea ecartamentului tractoarelor pe roți

Ecartamentul tractoarelor pe roți se reglează, în special în cazul utilizării acestora la lucrări de întreținere a culturilor, și se face atât pentru roțile din față, cât și pentru cele din spate,



limitele de reglare fiind, în general, între 1000 – 2000 mm.

*Ecartamentul roților din față* se reglează prin folosirea construcției telescopice a osiei din față, care realizează 4 – 7 trepte de reglare, în general, de 100 mm (câte 50 mm pe fiecare parte) fiecare. Modificarea ecartamentului roților din față trebuie însoțită de modificarea cores-punzătoare a lungimii barelor transversale de direcție.

*Ecartamentul roților din spate* se poate regla în trepte sau continuu. În principiu, reglarea ecartamentului roților din spate se face prin următoarele metode de bază:

- deplasarea butucilor roților pe semiosii;
- folosirea discurilor concav-convexe inversabile;
- modificarea poziției jantei în raport cu discul roții.

Metoda de deplasare a butucilor roților pe semiosiiile lor este simplă și de aceea este și cea mai folosită. Pentru a permite deplasarea butucilor roților, semiosiiile se prevăd cu canale de pană sau caneluri (nuturi).

Utilizarea roților cu discuri concav-convexe presupune schimbarea roții din stânga cu cea din dreapta și invers.

Reglarea ecartamentului prin modificarea poziției jantei în raport cu discul roții presupune ca janta să aibă o construcție demontabilă de pe disc și să fie prevăzută cu suporți de fixare de diferite forme: elicoidale sau în formă de Z.

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 33

### **Tema: Construcția și funcționarea mașinilor și instalațiilor agricole** **Subiectul: Construcția și funcționarea tractorului. Organele de conducere**

Organele de conducere ale tractoarelor sunt alcătuite din:

- mecanismul de direcție;
- mecanismul de frânare.

**Mecanismul de direcție** are rolul de a asigura conducerea tractorului pe direcția de mișcare, în orice condiții de deplasare: în linie dreaptă, la viraje sau întoarceri. Pentru conducerea pe direcția de mișcare, mecanismul de direcție acționează asupra mecanismului de deplasare al tractorului.

La tractoarele cu roți sunt folosite:

- mecanismul de direcție cu acționare directă mecanică (folosit la tractoarele de putere mică);
- mecanismul de direcție cu acționare hidraulică (folosit la tractoarele de putere mijlocie și mare).

La tractoarele cu șenile, mecanismul de direcție este plasat în puntea motoare a tractorului (fig. 5.34) și permite modificarea vitezei unghiulare la cele două roți motrice, făcând ca șenilele să devină una înaintată și alta întârziată. Putem spune că schimbarea direcției de deplasare a tractoarelor pe șenile se realizează prin transmiterea mișcării în mod diferențiat la cele două șenile. Acest lucru se realizează cu un mecanism de transmisie-direcție, plasat între transmisia centrală și transmisia finală.

La tractoarele pe șenile se întâlnesc următoarele tipuri constructive de mecanisme de direcție:

- cu fricțiune (ambreiaje de direcție);
- planetare cu una sau două trepte;
- cu diferențiale.

Ambreiajele laterale sunt elemente comune ale transmisiei și mecanismului de direcție al tractorului pe șenile. Ele pot fi acționate separat, prin două manete de comandă.

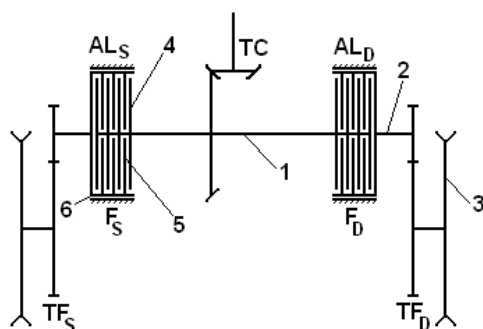


Fig. 5.34 – Puntea din spate a tractorului pe șenile:  
 1 – arbore conducător; 2 – arbore condus; 3 – stelută motoare; 4 – discuri conducătoare; 5 – discuri conduse; 6 – tamburi conduși; TC – transmisie centrală; AL – ambreiaje laterale; TF – transmisii finale; F – frâne

Un ambreiaj lateral se compune din partea conducătoare montată pe arborele 1, care primește mișcarea de la transmisia centrală și o parte condusă montată pe arborele 2, care transmite mișcarea la transmisiile finale. De la acestea, mișcarea se transmite la stelutele motoare 3. Ambele părți, au câte un tambur cu dantură exterioară pentru partea conducătoare și respectiv cu dantură interioară pentru partea condusă. Danturile tamburelor servesc pentru solidarizarea acestora cu discurile conducătoare 4, montate alternativ cu discurile conduse 5. Discurile sunt ținute strânse sub acțiunea unor arcuri.

În timpul deplasării tractorului în linie dreaptă, ambreiajele laterale sunt cuplate și mișcarea se transmite prin frecare de la partea conducătoare la partea condusă, asigurându-se șenilelor viteze periferice egale.

Pentru virarea tractorului, se decuplează ambreiajul lateral al șenilei din partea spre care tractorul virează.

Pe tamburii conduși 6 ai ambreiajelor laterale se montează de obicei frânele tractorului  $F_d$  și  $F_s$ , care servesc pentru reducerea razei de viraj.

***Mecanismul de frânare*** are rolul de a realiza:

- reducerea parțială sau totală a vitezei de deplasare a tractorului;
- menținerea tractorului în staționare pe teren orizontal sau pe pantă;
- menținerea constantă a vitezei tractorului în cazul coborârii unor pante lungi;
- virajul cu rază mică, prin frânarea independentă a roții motoare sau șenilei interioare virajului.

După utilizare, tractoarele sunt prevăzute cu:

- frână de serviciu (picior);
- frână de parcare (staționare sau de mână).

După construcția elementelor de frânare propriu-zise, frânele pot fi:

- cu bandă;
- cu discuri;
- cu saboți.

După modul de transmitere a comenzii de acționare, frânele pot fi:

- cu comandă mecanică;
- cu comandă hidraulică;
- cu comandă pneumatică;
- cu servomecanisme.

Frânele cu comandă mecanică realizează transmisia de la pedala sau maneta frânei la elementele de frânare propriu-zise printr-un sistem mecanic format din bare, pârghii etc. Se folosesc la tractoarele de puteri mici și mijlocii.

Frânele hidraulice transmit efortul exercitat asupra pedalei la elementele de frânare prin intermediul unui lichid sub presiune.

Frânele pneumatice transmit comanda la elementele de frânare prin intermediul aerului comprimat.

Frânele cu servomecanisme se utilizează pentru reducerea efortului depus la acționarea mecanismului de frânare.

Majoritatea tractoarelor au frâne mecanice, cu discuri sau cu bandă.

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 34

### **Tema: Construcția și funcționarea mașinilor și instalațiilor agricole** **Subiectul: Construcția și funcționarea tractorului. Organele de conducere**

#### 5.1.4.1. Mecanismul de direcție la tractoarele pe roți

Mecanismul de direcție cu acționare mecanică (fig. 5.35) este format din:

- mecanismul de acționare (comandă) a direcției – care servește la transmiterea mișcării de rotație de la volan la axul levierului de direcție;
- mecanismul de transmitere a direcției – care transmite mișcarea de la levierul de direcție la fuzetele roților de direcție.

*Volanul* reprezintă elementul de comandă al sistemului de direcție. Este construit din material plastic cu armătură metalică, având un butuc, 1 – 3 spițe și o coroană circulară cu diametrul de 400 – 500 mm.

Patrulaterul format din osie, levierul fuzetelor și bara transversală de direcție se numește *trapezul direcției*. El se poate situa în spatele sau în fața punții din față.

Trapezul de direcție trebuie să asigure rotirea (bracarea) roților de direcție cu unghiuri diferite, în funcție de raza de viraj. El poate avea bara transversală de direcție dintr-o singură bucată sau din mai multe bucăți, în acest caz numindu-se „poligon de direcție”.

*Caseta de direcție* are rolul de a transforma mișcarea de rotație a volanului în mișcare liniară. Totodată are și rolul de mecanism demultiplicator, cu un raport mare de transmitere între mișcarea volanului și mișcarea roților.

Constructiv, poate fi realizată sub diferite forme: cu șurub melc și rolă, cu șurub și sector dințat, cu șurub și roată dințată, cu cremalieră și pinion. Cel mai des este folosită caseta de direcție cu șurub melc globoidal și rolă dublă (fig. 5.36), care are randamentul mai ridicat și uzura pieselor mai mică.

Toate elementele mecanismului de direcție sunt articulate între ele prin „capete de bară”, prevăzute cu articulații sferice, care permit rotirea acestora atât în plan orizontal cât și în plan vertical.

*Mecanismul de direcție cu acționare hidraulică* (servodirecția) are rolul de a reduce efortul aplicat la volan.

Servodirecția se compune dintr-o pompă hidraulică, acționată de motorul tractorului, un distribuitor hidraulic comandat prin rotirea volanului și un cilindru (motor) hidrostatic de acționare a mecanismului de comandă a direcției. La comanda dată prin volan, cilindru hidrostatic transformă energia hidraulică, realizată de pompă, în lucru mecanic necesar rotirii roților de direcție.

Acționarea hidraulică a direcției poate fi asistată sau integrală.

**La acționarea asistată**, efortul de comandă îl preia un servomecanism hidraulic, dar urmărirea mișcării se face mecanic. Un astfel de mecanism este utilizat la tractoarele pe roți și la ambreiajele laterale ale tractoarelor pe șenile (fig. 5.37).

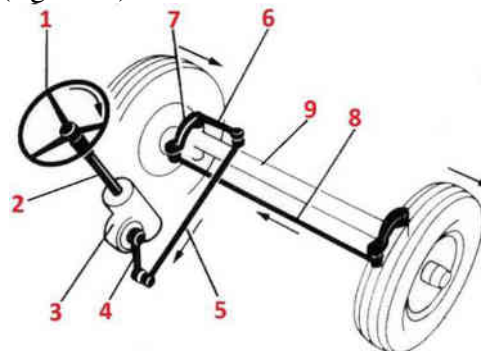


Fig. 5.35 – Mecanism de direcție cu acționare mecanică:  
 1 – volan; 2 – axul volanului; 3 – casetă de direcție;  
 4 – levier de comandă; 5 – bară longitudinală; 6 – braț de fuzetă; 7 – levier de fuzetă (pârghii);  
 8 – bară transversală; 9 – osie (punte)

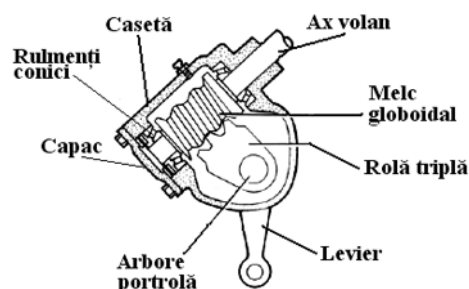


Fig. 5.36 – Casetă de direcție cu șurub-melc și rolă: 1 – șurub melc; 2 – rulmenți conici;  
 3 – capac; 4 – rolă; 5 – rulmenți cu ace; 6 – ax (bolț); 7 – arbore portrolă; 8 – furcă;  
 9 – casetă; 10 – arborele volanului

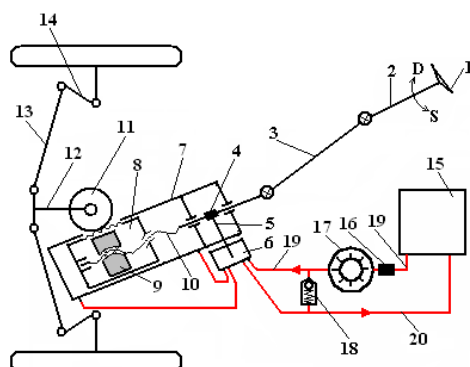


Fig. 5.37 – Servodirecția cu acționare asistată:

1 – volan; 2 – ax; 3 – arbore cardanic; 4 – disc de comandă; 5 – pârghie de acționare a sertarului distribuitorului; 6 – distribuitor hidraulic; 7 – motor hidraulic (cilindru); 8 – piston-cremalieră; 9 – piuliță de direcție; 10 – șurub conducător; 11 – pinion; 12 – levier de direcție (central); 13 – semibare de direcție; 14 – pârghiile laterale de dirijare; 15 – rezervor; 16 – filtru; 17 – pompă de înaltă presiune; 18 – supapă; 19, 20 – conducte

La mersul în linie dreaptă, când volanul nu este antrenat, sertarul distribuitorului este în poziție neutră, fiind deschise atât orificiile de debitare, cât și cele de refluxare. Uleiul debitat de pompă, prin distribuitor, ajunge pe cele două fețe ale pistonului-cremalieră. Presiunea de ulei fiind aceeași pe ambele fețe ale pistonului, acesta rămâne în repaus.

Pentru viraj la dreapta, se rotește volanul în sensul acelor de ceasornic. Mișcarea de la volan este trimisă, prin axul său, la arborele de antrenare care, prin intermediul discului de comandă cu care este prevăzut, și al pârghiei de acționare, deplasează sertarul distribuitorului în așa fel încât acesta permite trecerea uleiului spre partea dreaptă a pistonului. Presiunea uleiului împinge pistonul spre stânga și astfel va fi rotit pinionul care, prin sistemul de pârghii, virează roțile de direcție spre dreapta. Uleiul din partea stângă a pistonului este comprimat și refulat spre rezervor (acest lucru este posibil și cu ajutorul sertarului distribuitorului).

Pentru executarea virajului la stânga, operațiile sunt aceleași, schimbându-se doar sensurile.

Distribuitorul are o supapă de trecere cu bilă, care intervine în cazul când conducerea tractorului se face numai mecanic, din volan, datorită defectării acționării hidraulice.

**La acționarea integrală**, atât efortul de comandă cât și urmărirea mișcării se fac hidraulic (fig. 5.38).

Cilindrii de forță sunt alimentați cu ulei sub presiune din rezervor, de către o pompă de ulei de tipul cu pinioane, prin intermediul agregatului hidraulic, cuprinzând un distribuitor și o pompă-motor. Distribuitorul rotativ este acționat direct de la volan simultan cu rotirea rotorului pompei-motor.

În timpul funcționării motorului, când volanul este rotit pentru viraj, el acționează agregatul hidraulic prin care uleiul sub presiune, debitat de pompă, este dirijat spre cilindrii hidraulici. Aceștia acționează asupra punctului de articulație, realizând virajul prin „frângerea” corpului tractorului.

Dacă datorită unei defecțiuni oarecare, motorul tractorului nu funcționează, iar pompa hidraulică nu este acționată, agregatul de direcție poate, prin rotirea volanului cu un efort mai mare, să țină loc și de pompă și să comande virarea tractorului.

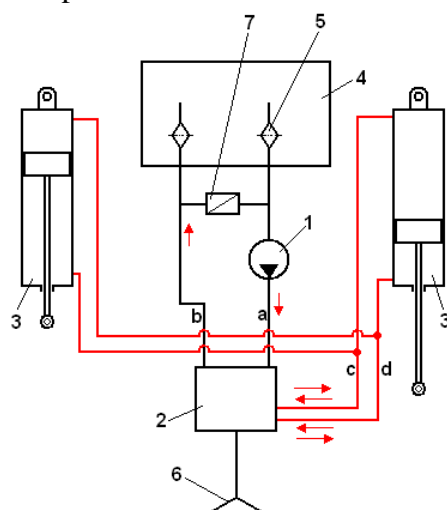


Fig. 5.38 – Servodirecția cu acționare integrală:

1 – pompă; 2 – agregat de direcție; 3 – cilindri de forță; 4 – rezervor independent; 5 – filtru; 6 – volan; 7 – supapă de reglare a presiunii; a – conductă de admisie; b – conductă de retur; c, d – conducte la cilindrii hidraulici

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 35

### **Tema: Construcția și funcționarea mașinilor și instalațiilor agricole** **Subiectul: Construcția și funcționarea tractorului. Organele de conducere**

#### 5.1.4.2. Frânele cu discuri

Frânele cu discuri se folosesc la tractoarele pe roți. Ele prezintă stabilitate bună în funcționare, uzură uniformă a elementelor de fricțiune și egalitatea frânării între frânele aceleiași punți.

O frână cu discuri se compune din:

- partea fixă, alcătuită din două suprafețe fixe (fig. 5.39, b și c) și două discuri de presiune (fig. 5.39, a) pe ale căror fețe sunt executate niște locașuri de adâncime variabilă (planuri înclinate) în care se introduc bile;
- partea mobilă (fig. 5.40), alcătuită din două discuri de fricțiune montate pe canelurile arborelui planetar.

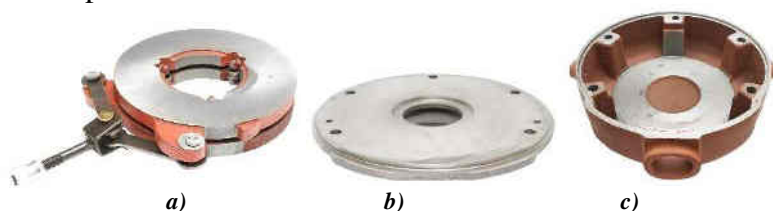


Fig. 5.39 – Partea fixă a frânei cu discuri:  
 a) – discuri de presiune; b) – suprafață fixă interioară;  
 c) – suprafață fixă exterioară



Fig. 5.40 – Partea mobilă a frânei cu discuri: disc de fricțiune

Când frâna nu este acționată (este slăbită), arborele planetar se rotește liber împreună cu discurile de fricțiune care nu sunt în contact cu elementele fixe ce le intercalează.

Pentru frânare, prin mecanismul de comandă, discurile de presiune execută fiecare o rotire relativă în sens opus unul altuia și prin aceasta bilele dintre ele se deplasează în locașurile cu adâncime variabilă de pe fețele interioare, producând depărtarea discurilor de presiune. Acestea apasă cu forță pe discurile de fricțiune, care sunt blocate, încât arborele planetar se frânează.

Varianta frânei cu discuri având un singur disc se întâlnește la tractoarele articulate, pe roți, fiind comandată hidraulic (fig. 5.41). Partea mobilă a frânei o constituie un disc metalic de frânare 6, montat pe arborele cardanic ce transmite mișcarea de la cutia de distribuție la puntea din față a tractorului. Partea fixă a frânei o constituie etrierul 1, format din două plăcuțe de frânare 4 cu ferodou, montate într-o carcasă în interiorul căreia este prevăzut un mic cilindru hidraulic 7.

La acționarea frânei, lichidul sub presiune apasă asupra pistonului cilindrului hidraulic, care strânge cele două plăcuțe cu ferodou pe discul mobil, realizând frânarea.

Momentul de frecare se realizează cu ajutorul a două garnituri de fricțiune montate pe două plăci metalice, așezate simetric în raport cu discul de frânare. Cele două ferodouri sunt apăsate concomitent pe discul de frânare sub acțiunea forței ce ia naștere în cilindrul hidraulic așezat în etrierul montat flotant pe suportul fix.

Prin introducerea sub presiune (p) a lichidului de frână în cilindrul hidraulic, pistonul apasă plăcuța cu ferodou 5. Presiunea din cilindrul hidraulic dă naștere concomitent și la o forță axială S, care se transmite asupra etrierului ce se va fi deplasat axial spre dreapta și odată cu el

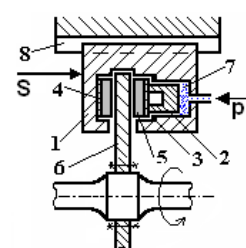


Fig. 5.41 – Frâna cu etrier:  
 1 – etrier; 2 – piston; 3 – garnitură;  
 4 – plăcuțe de frână; 5 – ferodouri;  
 6 – disc; 7 – cilindru hidraulic;  
 8 – suport fix



și cealaltă plăcuță cu ferodou. În acest fel, plăcuța cu ferodou este apăsată pe fața stângă a discului de frânare concomitent și cu aceeași forță ca și plăcuța cu ferodou din dreapta.

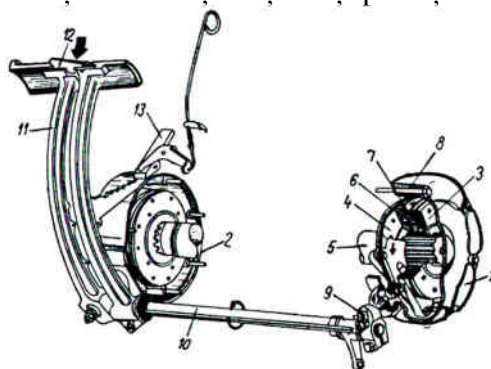


Fig. 5.42 – Mecanismul de frânare cu discuri:

1, 2 – frâne; 3, 4 – discurile de frână; 5 – arborii; 6, 7 – discuri de presiune; 8 – carcasa; 9 – tijă reglabile; 10 – axul; 11 – pedale; 12 – clichet de solidarizare; 13 – clichet frână de parcare

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 36

### **Tema: Construcția și funcționarea mașinilor și instalațiilor agricole** **Subiectul: Construcția și funcționarea tractorului. Organele de conducere**

#### 5.1.4.3. Frânele cu bandă

Frânele cu bandă se folosesc ca frâne de serviciu la tractoarele pe șenile și la unele tractoare pe roți.

În cazul tractoarelor pe șenile, frânele cu bandă se montează pe ambreiajele laterale, iar la tractoarele pe roți se montează pe semiarborii planetari, la ieșirea din diferențial.

La frâna cu bandă, partea mobilă este constituită dintr-un tambur montat pe un arbore al transmisiei. Partea fixă a frânei o constituie o bandă metalică (ce este căptușită cu ferodou), care înfășoară tamburul pe o lungime cât mai mare din circumferința sa. Frânarea se realizează prin strângerea puternică a benzii pe tambur.

Eficacitatea frânelor cu bandă depinde de modul de fixare a capetelor benzii.

Din acest punct de vedere se deosebesc:

- a) frâne cu bandă simplă      -fără servoacțiune;  
    -cu servoacțiune;
- b) frâne cu bandă dublă;
- c) frâne cu bandă flotantă.

La *frâna cu bandă simplă fără servoacțiune* (fig. 5.43), pe suprafața exterioară a tamburului, se înfășoară banda de frână, ale cărei capete se fixează la pârghia de acțiune. Acest tip de frână asigură, prin strângerea benzii pe tambur, o frânare lină, dar necesită un efort mai mare de frânare.

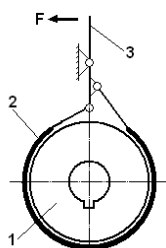


Fig. 5.43 – Frâna cu bandă simplă fără servoacțiune:  
 1 – tambur; 2 – bandă; 3 – pârghie de acțiune

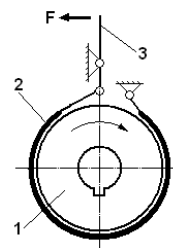


Fig. 5.44 – Frâna cu bandă simplă cu servoacțiune:  
 1 – tambur; 2 – bandă; 3 – pârghie de acțiune

La *frâna cu bandă simplă cu servoacțiune* (fig. 5.44), unul din capetele benzii este fix, iar celălalt capăt este legat printr-o articulație la pârghia de acțiune. Frânarea este mai puțin lină, dar are o eficacitate mai bună și cere un efort de comandă relativ redus.

*Frânele cu bandă dublă* (fig. 5.45) au ambele capete ale benzii articulate la pârghia de acțiune, iar mijlocul benzii se fixează rigid de suportul articulat. Acest tip de frână reprezintă de fapt reunirea a două frâne simple cu servoacțiune. Se folosesc la tractoarele pe șenile de puteri mici și mijlocii, care, în timpul exploataării, sunt manevrate în aceeași măsură atât înainte, cât și înapoi.

*Frâna cu bandă flotantă* (fig. 5.46) are ambele capete ale benzii articulate la pârghia de acțiune și este astfel concepută încât, în funcție de sensul de rotație al tamburului, unul din capetele benzii devine fix, ca în cazul frânei simple cu servoacțiune. La acest tip de frână, eficacitatea nu depinde de sensul de deplasare al tractorului și este ridicată. Se utilizează la tractoarele de putere mare.

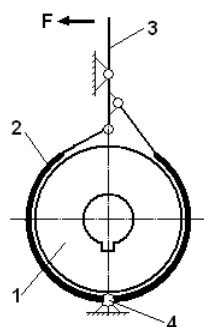


Fig. 5.45 – Frâna cu bandă dublă:  
1 – tambur; 2 – bandă; 3 – pârghie de acționare;  
4 – suport articular

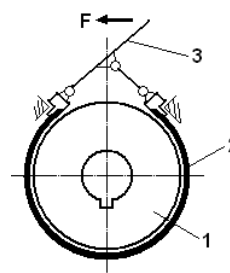


Fig. 5.46 – Frâna cu bandă flotantă:  
1 – tambur; 2 – bandă; 3 – pârghie de acționare

Frânele cu bandă folosesc, în general, un mecanism de acționare cu comandă mecanică, alcătuit din pedală (manetă), pârghee și tijă de legătură.

#### 5.1.4.4. Instalația pneumatică a tractoarelor pentru frânarea remorcilor

Este un echipament suplimentar de acționare a frânelor remorcii prin comandă pneumatică (fig. 5.47).

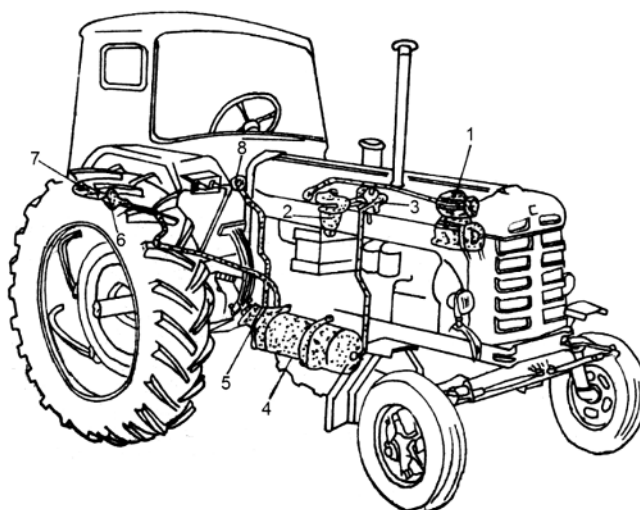


Fig. 5.47 – Instalația pneumatică a tractorului pentru frânarea remorcilor:  
1 – compresor; 2 – filtru de aer; 3 – regulator de presiune; 4 – rezervor de aer; 5 – robinet distribuitor (valvă de comandă); 6 – robinet de închidere; 7 – semicuplă de legătură; 8 – manometru de control

Prin intermediul semicuplei, mecanismul de frânare a remorcii se pune în legătură cu instalația pneumatică a tractorului.

Compresorul asigură aerul comprimat care se acumulează în rezervor. Alimentarea rezervorului cu aer sub presiune de către compresor se face prin intermediul filtrului care asigură filtrarea aerului și a regulatorului de presiune, care are rolul de a scoate de sub sarcină compresorul când presiunea din rezervor a ajuns la valoarea de regim de  $6 \text{ daN/cm}^2$ .

În mod normal, în timpul lucrului, valva de comandă este deschisă și aerul comprimat din rezervor alimentează instalația de frânare a remorcii.

Când tractorul este frânat prin intermediul pedalei de frână, se acționează și valva de comandă care, în acest caz, întrerupe trecerea aerului spre instalația remorcii și totodată pune în legătură instalația de aer a remorcii cu atmosfera. Ca urmare, intră în funcțiune ventilul inversor din instalația remorcii, care trimite aerul sub presiune din rezervorul instalației la frânele remorcii, realizând frânarea.

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 37

### **Tema: Construcția și funcționarea mașinilor și instalațiilor agricole** **Subiectul: Construcția și funcționarea tractorului. Echipamentul de lucru**

Echipamentul de lucru cuprinde mecanismele, dispozitivele și instalațiile, care servesc pentru acționarea utilajelor agricole cu care tractorul lucrează în agregat.

Echipamentul de lucru este format din:

- dispozitivele de remorcare și de tracțiune;
- transmisia prin priza de putere;
- instalația hidraulică;
- mecanismul de suspendare.

#### **A. Dispozitivele de remorcare și de tracțiune**

**Dispozitivele de remorcare** (fig. 1) sunt plasate în partea anterioară a șasiului tractorului și permit remorcarea acestuia de un alt mijloc de transport.

**Dispozitivele de tracțiune** sunt plasate în spatele tractorului, asigurând transmiterea forței de tracțiune către mașina agricolă sau remorca cu care tractorul formează agregatul.

Dispozitivele de tracțiune sunt alcătuite din:

- bare de tracțiune;
- cuple de tracțiune.

*Barele de tracțiune* se construiesc ca:

- a). bare transversale;
- b). bare longitudinale.

Barele de tracțiune transversale (fig. 2) se fixează prin suporturi proprii la carterul punții din spate a tractorului, având posibilitatea de reglare în plan vertical. La unele tractoare pe roți, bara de tracțiune transversală se fixează pe tiranții laterali ai mecanismului de suspendare. Barele transversale sunt prevăzute cu găuri echidistante, pentru a fi posibilă atașarea mașinii la tractor în diferite poziții față de axa de simetrie a acestuia.



Fig. 1 – Dispozitiv de remorcare

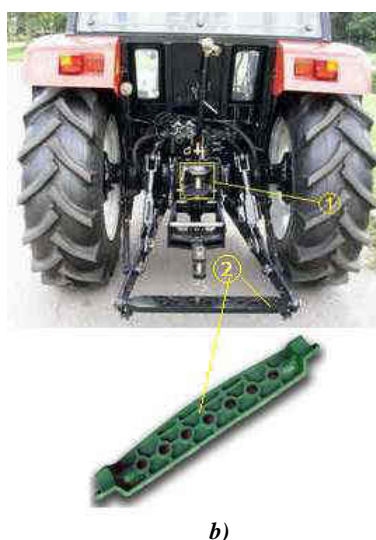
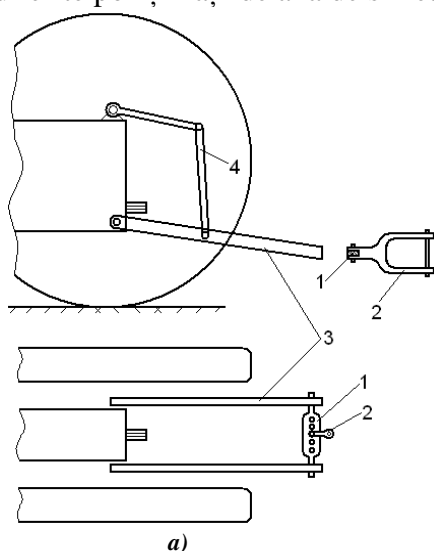


Fig. 2 – Bara de tracțiune transversală:

- a) 1 – bară transversală; 2 – furcă; 3 – tiranți laterali; 4 – tije de ridicare;
- b) 1 – furcă simplă; 2 – bară transversală

Barele de tracțiune longitudinale (pendulare, fig. 3) se articulează cu capătul anterior la

carterul punții din spate a tractorului, iar capătul posterior are posibilitatea să oscileze transversal în lungul unui sector cu orificii 2, în scopul atașării mașinilor agricole în diverse poziții față de axa de simetrie a tractorului.

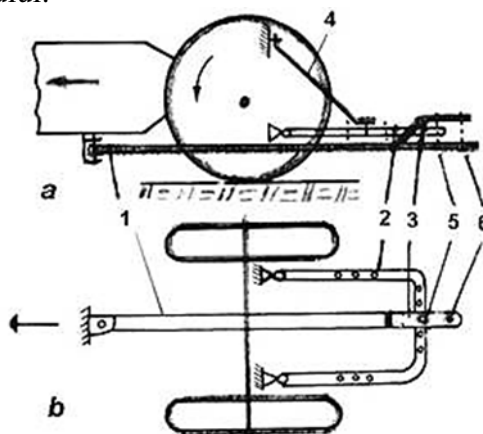


Fig. 3 – Bară longitudinală de tracțiune:  
a – vedere laterală; b – vedere de sus: 1 – bară longitudinală; 2 – bară-suport;  
3 – furcă de cuplare; 4 – contrafișe; 5, 6 – bolțuri

**Cuplele de tracțiune** (simple și automate) sunt fixate pe peretele posterior al tractorului și permit cuplarea mașinilor agricole tractate și a remorcilor agricole monoax sau cu două axe.

Cuplele automate (fig. 4) permit cuplarea ochiului proțapului fără intervenția conducătorului. Aceste cuple sunt specifice tractoarelor universale pe roți. Ele sunt prevăzute cu elemente de amortizare a șocurilor, cu mecanisme de cuplare automată și cu sisteme de blocare (asigurare).

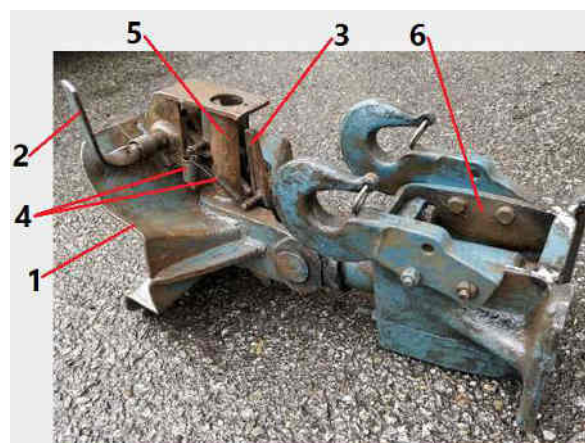


Fig. 4 – Cupla automată de remorcă:  
1 – fâlcă; 2 – pârghie dublă; 3 – pârghie de blocare;  
4 – arcuri de blocare; 5 – bolț de cuplare; 6 – suport de fixare

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 38

**Tema: Construcția și funcționarea mașinilor și instalațiilor agricole**  
**Subiectul: Construcția și funcționarea tractorului. Echipamentul de lucru**

### **B. Priza de putere**

Priza de putere servește pentru acționarea prin arbore cardanic a organelor de lucru ale diferitelor mașini și utilaje cu care tractorul lucrează în agregat.

#### ***Tipuri de prize de putere***

##### ***I. După turație:***

- 1) prize de putere cu turație constantă (normale), de 540 sau/și 1000 rot/min, indiferent de viteza și de sensul de deplasare al tractorului;
- 2) prize de putere cu turație variabilă (sincrone), sincronizată cu viteza și sensul de deplasare al tractorului.
- 3) prize de putere combinate (mixte), care pot funcționa atât ca prize normale, cât și ca prize sincrone.

##### ***II. După modul de comandă:***

- 1) cu comandă independentă, care asigură cuplarea și decuplarea sub sarcină a arborelui prizei de putere independent de comenzile ambreiajului și ale cutiei de viteze a tractorului;
- 2) cu comandă semiindependentă, care permit cuplarea și decuplarea arborelui prizei de putere numai cu tractorul oprit, însă schimbarea vitezelor se realizează fără oprirea prizei de putere;
- 3) cu comandă dependentă, care nu permit cuplarea și decuplarea arborelui prizei de putere decât după oprirea tractorului și nici schimbarea vitezelor fără decuplarea prizei de putere.

De obicei, prizele de putere independente și semiindependente se folosesc la tractoarele pe roți, iar cele dependente la tractoarele pe șenile. Dintre aceste tipuri, cele mai utilizate sunt prizele independente.

#### ***Construcția și funcționarea prizei de putere***

Pentru a transmite energia de la motor la arborele prizei de putere, precum și pentru a asigura raportul de transmitere necesar obținerii turației dorite, priza de putere este prevăzută cu:

- transmisie (formată din arbori și roți dințare);
- mecanism de cuplare-decuplare.

Arborele final al prizei de putere este un arbore canelat situat, de regulă, în partea din spate a tractorului, la care se cuplează arborele cardanic al mașinii acționate.

Arborele prizei de putere are diametrul și numărul de caneluri standardizate, în funcție de puterea motorului, astfel:

- 35 mm și prevăzut cu 6 caneluri pentru turația de 540 rot/min și respectiv, 21 caneluri pentru turația de 1000 rot/min;
- 45 mm și prevăzut cu 20 caneluri pentru turația de 1000 rot/min.

Transmiterea mișcării la arborele prizei de putere se realizează printr-un reductor clasic sau planetar.

La tractoarele universale prevăzute cu priză de putere mixtă (normală și sincronă), cu



comandă independentă, transmiterea mișcării se realizează printr-un reductor planetar cu funcție și de ambreiaj (fig. 1).

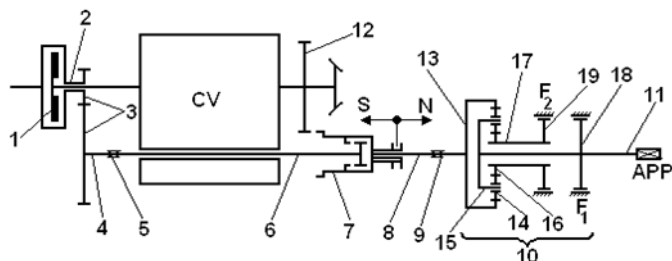


Fig. 1 – Schema prizei de putere mixte cu comandă independentă printr-un reductor planetar:  
1 – ambreiaj; 2 – arborele tubular al prizei de putere;  
3 – angrenaj cilindric; 4 – arbore de legătură;  
5, 9 – bușe de legătură; 6, 8 – arbore; 7 – manșon de cuplare (cuplă glisantă); 10 – reductor planetar;  
11 – arborele prizei de putere; 12 – pinion;  
13 – coroană dințată conducătoare; 14 – sateliți cilindrici; 15 – carcasa sateliților; 16 – roată solară condusă; 17 – arbore tubular canelat (la exterior);  
18, 19 – tambure cu benzi de frână;  $F_1$ ,  $F_2$  – frâne

În cazul funcționării ca priză de putere normală, transmiterea mișcării se face de la ambreiaj la reductorul planetar prin intermediul unui angrenaj cilindric 3, al unor arbori 4, 6, 8 și bușe de legătură 5, 9, precum și al unui manșon de cuplare deplasat spre spatele tractorului (poziția N).

Pentru funcționarea ca priză sincronă, mișcarea se va transmite de la arborele secundar al cutiei de viteze la reductorul planetar printr-un angrenaj cilindric format cu pinionul 12.

Frânele reductorului planetar sunt acționate alternativ de la maneta prizei de putere.

Când prizei de putere este cuplată se frânează arborele tubular 17 prin strângerea frânei  $F_2$ , situată pe tamburul 19. Pentru decuplarea prizei de putere se frânează arborele final 11 prin strângerea frânei  $F_1$  ( $F_2$  se slăbește).

La tractoarele de putere mică (fig. 2) se întâlnește prizei de putere mixtă, cu comandă semiindependentă de la un ambreiaj comandat de aceeași pedală cu ambreiajul transmisiei, cuplarea și decuplarea arborelui prizei de putere făcându-se numai după oprirea tractorului.

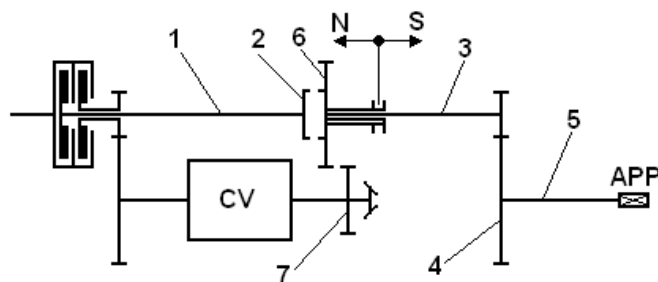


Fig. 2 – Schema transmisiei la prizei de putere mixtă cu comandă de la un ambreiaj:  
1 – arbore de transmisie; 2 – dispozitiv (manetă) de cuplare; 3 – arbore; 4 – angrenaj cilindric;  
5 – arborele prizei de putere; 6 – pinion mobil; 7 – pinion

La unele tractoare se întâlnește prizei de putere cu turație constantă având două trepte de turații (fig. 3): 540 rot/min și 1000 rot/min. Este o priză independentă, comandată pentru cuplare-decuplare de la un ambreiaj facultativ cuplat, cu discuri multiple, acționat de o manetă.

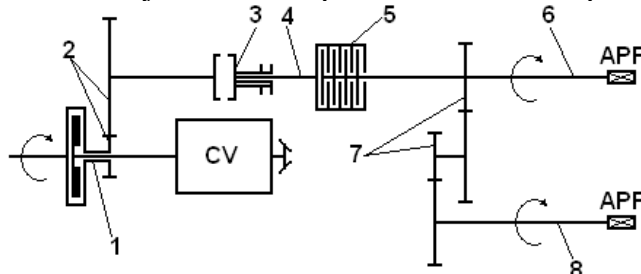


Fig. 3 – Schema transmisiei prizei de putere cu turație constantă cu două trepte de turații:  
1 – arbore tubular; 2 – angrenaj cilindric; 3 – manșon de cuplare; 4 – arbore de legătură;  
5 – ambreiajul prizei de putere; 6 – arborele prizei de putere cu turația de 1000 rot/min;  
7 – reductor; 8 – arborele prizei de putere cu turația de 540 rot/min

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 39

**Tema: Construcția și funcționarea mașinilor și instalațiilor agricole**

**Subiectul: Construcția și funcționarea tractorului. Echipamentul de lucru**

### **C. Instalația hidraulică**

Instalația hidraulică a tractoarelor are rolul de a acționa mecanismul de suspendare (la care se cuplează mașinile agricole purtate) și de a comanda de la distanță cilindrii de forță de pe mașinile agricole.

#### ***Tipurile de instalații hidraulice***

##### ***I. După realizarea constructivă:***

- 1). instalații hidraulice cu elemente separate, la care toate subansamblurile componente sunt montate dispersat pe tractor;
- 2). instalații hidraulice semibloc, la care numai o parte din subansamblurile componente (distribuitorul hidraulic și cilindrul hidraulic) sunt montate într-un bloc comun, iar celelalte (rezervorul, pompa hidraulică, filtrul) individual;
- 3). instalații hidraulice monobloc, la care toate elementele componente sunt montate într-un bloc comun.

##### ***II. După modul de funcționare:***

- 1). instalații hidraulice fără reglaje automate, care realizează numai comenzi de ridicare și de coborâre a mașinilor purtate;
- 2). instalații hidraulice cu reglaje automate, care, pe lângă comenzi de ridicare și coborâre a mașinii agricole, realizează și controlul și reglarea automată a condițiilor de lucru a acesteia:
  - reglaj de poziție – se realizează reglarea automată a adâncimii de lucru a mașinii în sol, indiferent de forța de tracțiune;
  - reglaj de forță – se realizează reglarea automată a forței de tracțiune la care lucrează mașina în sol, indiferent de adâncimea de lucru;
  - reglaj combinat (de poziție și de forță) – se realizează concomitent atât reglajul de poziție cât și reglajul (controlul) de forță.

Pe tractoarele românești se folosesc instalații hidraulice cu elemente separate, fără reglaje automate și instalații hidraulice de tip semibloc cu reglaje de forță și de poziție.

#### ***Construcția și funcționarea instalațiilor hidraulice cu elemente separate***

Indiferent de tip, instalațiile hidraulice de tractoare sunt formate, în general, din (fig. 1):

- rezervor de ulei;
- filtru de ulei;
- pompă hidraulică;
- distribuitor hidraulic;
- cilindri hidraulici;
- supape;
- elemente de legătură (conduțe, furtunuri).

*Rezervorul de ulei* servește pentru înmagazinarea uleiului necesar instalației hidraulice. Este realizat într-un ansamblu separat sau cel mai frecvent formează însuși carterul transmisiei.

*Filtrul de ulei* se montează pe conducta de alimentare de la rezervor la pompa hidraulică și este realizat din sită metalică sau poate fi combinat cu elemente de filtrare din hârtie poroasă.

*Pompa hidraulică* asigură circuitul uleiului sub presiune. Cele mai utilizate sunt pompele cu roți dințate cu angrenare exterioară și interioară.

În general, o pompă hidraulică cu angrenare exterioară (fig. 2) are un corp din aluminiu 1, închis etanș de un capac 2, două roți dințate angrenate permanent (una este roată motoare 3 sau antrenoare, iar cealaltă roată condusă 4 sau antrenată) și bușe de frecare (uzură) și etanșare 5. Antrenarea arborelui roții motoare a pompei trebuie să-i asigure acesteia o funcționare continuă, atât timp cât motorul se află în funcțiune.

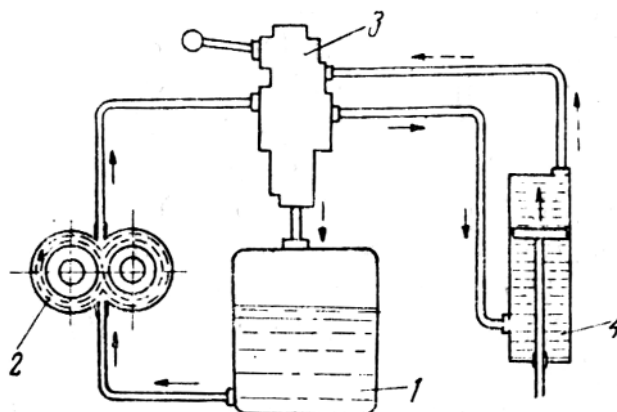


Fig. 1 – Schema instalației hidraulice:  
1 – rezervor de ulei; 2 – pompă de ulei;  
3 – distribuitor hidraulic; 4 – cilindru hidraulic

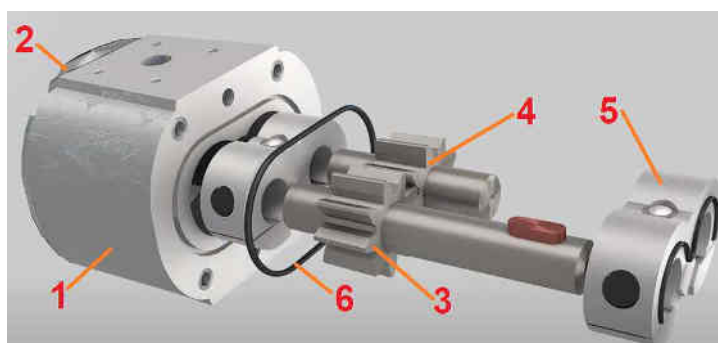


Fig. 2 – Schema pompei hidraulice:  
1 – corp; 2 – capac; 3 – pinion conducător; 4 – pinion condus; 5 – bușe de uzură și etanșare; 6 – garnituri

În timpul funcționării, uleiul sub presiune apasă bușele pe suprafețele roților dințate, compensând astfel jocul creat prin uzură.

La tractoarele cu mecanism de direcție cu acționare hidraulică, se utilizează o pompă hidraulică dublă, montată în carterul transmisiei, antrenată de la angrenajul cilindric care transmite mișcarea la priza de putere normală.

Uleiul este aspirat printr-un orificiu comun de alimentare a celor două pompe hidraulice (fig. 3), iar refularea uleiului se face separat prin câte un orificiu spre distribuitoarele instalației hidraulice (B), respectiv servodirecției (A).

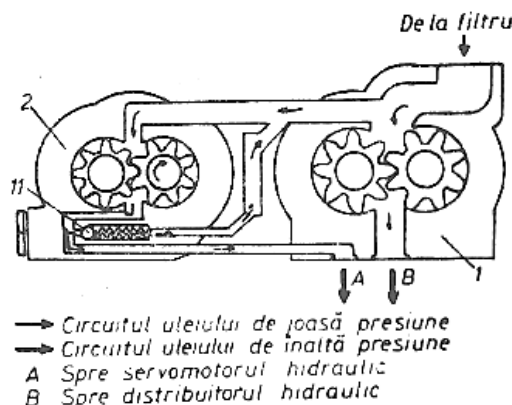


Fig. 3 – Schema pompei hidraulice duble:  
1 – pompa instalației hidraulice; 2 – pompa servodirecției; 11 – supapă de suprapresiune; A, B – orificii de refulare

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 40

**Tema: Construcția și funcționarea mașinilor și instalațiilor agricole**  
**Subiectul: Construcția și funcționarea tractorului. Echipamentul de lucru**

### *Construcția și funcționarea instalațiilor hidraulice cu elemente separate*

*Distribuitorul hidraulic* are rolul de a asigura dirijarea circuitului uleiului, stabilind diferite regimuri de lucru. Distribuitorul hidraulic folosit la instalațiile hidraulice cu elemente separate (fig. 1) cuprinde trei sertare cilindrice prevăzute cu brâie și degajări inelare și locașuri interioare pentru supapele declanșatoare. Sertarele au mișcări liniar-alternative, comandate de câte o manetă. Fiecare sertar are patru poziții de lucru (neutră, ridicare, coborâre, flotant). Cele trei sertare sunt montate în locașurile lor din corpul distribuitorului, care are practicate trei canale orizontale (inferior – de înaltă presiune; mijlociu – de joasă presiune; superior – de reglaj) și unul vertical ce stabilește comunicația dintre canalul mijlociu și capacul inferior al distribuitorului. În corp mai sunt prevăzute și locașuri pentru supapa de trecere și pentru supapa de suprapresiune. Corpul distribuitorului hidraulic este închis de capacul superior și cel inferior.

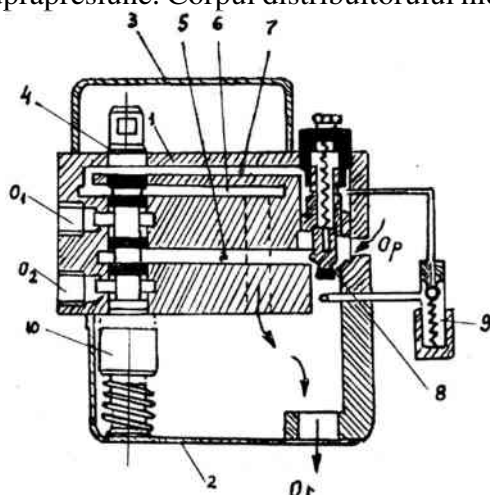


Fig. 1 – Distribuitor hidraulic:

- 1 – corp; 2 – capac inferior; 3 – capac superior; 4 – sertar;  
 5 – canal de înaltă presiune; 6 – canal de joasă presiune;  
 7 – canal de trecere; 8 – supapă de trecere; 9 – supapă de  
 suprapresiune; 10 – supapă declanșatoare (dispozitiv de  
 revenire automată a sertarului în poziție neutră);  
 Op – orificiu de intrare a uleiului care vine de la pompă;  
 Or – orificiu pentru revenirea uleiului la rezervor; O<sub>1</sub> și  
 O<sub>2</sub> – orificii de comunicare cu fețele pistonului  
 cilindrului hidraulic

Capacul superior permite montarea tijelor celor trei manete de comandă, iar capacul inferior face legătura printr-o conductă cu carterul transmisiei.

Aceste distribuitoare pot lucra cu trei cilindri de forță, cu care distribuitorul este în legătură prin tuburi flexibile racordate la prizele hidraulice. Este posibil astfel, să se acționeze atât mecanismul de suspendare al tractorului, cât și unele subansambluri ale mașinilor din agregat, dispuse la o distanță mai mare față de tractor.

Supapa de suprapresiune a distribuitorului evită producerea unor defecțiuni în cazul blocării supapei de trecere sau a sertarelor, defecțiuni cauzate de creșterea presiunii în distribuitor. Prin deschiderea supapei de suprapresiune, are loc o descărcare a circuitului prin trecerea uleiului spre rezervor.

*Cilindrul de forță* este un motor hidraulic liniar, care transformă energia hidraulică a uleiului aflat sub presiune în energie mecanică necesară acționării mecanismului de suspendare sau a organelor de lucru ale diferitelor mașini și utilaje.

La instalațiile hidraulice cu elemente separate sunt utilizați cilindri cu dublu efect. Un astfel de cilindru (fig. 2) se compune din corpul cilindrului 1, închis la ambele capete cu capacele 2 și 3, pistonul 4 fixat pe tija 5 și furcile de legătură 6 cu ajutorul

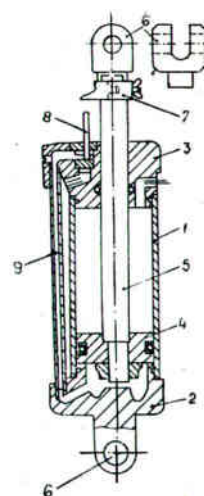


Fig. 2 – Cilindrul de forță

căroră se montează cilindrul la locul unde lucrează. Pe tija pistonului este montat colierul mobil 7 care poate acționa supapa de blocare a cursei pistonului 8. Cele două tuburi flexibile care asigură circuitul uleiului se racordează la orificiile din capacul 3. Tubul metalic de legătură 9 permite accesul uleiului în partea inferioară a pistonului.

*Tuburile flexibile* sunt formate din furtunuri de cauciuc armate cu sârmă din oțel. Pentru cuplarea și decuplarea rapidă a tuburilor flexibile sunt utilizate armături de legătură, formate din două supape hidraulice, dintre care una este montată la priza hidraulică și alta pe tubul flexibil.

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 41

**Tema: Construcția și funcționarea mașinilor și instalațiilor agricole**  
**Subiectul: Construcția și funcționarea tractorului. Echipamentul de lucru**

### *Construcția și funcționarea instalației hidraulice cu reglaje automate*

Această instalație hidraulică este realizată pe tractoarele în varianta de tip monobloc și semibloc. Rezervorul, pompa și eventual filtrul sunt montate separat, fiind în principiu asemănătoare celor de la instalațiile hidraulice cu elemente separate. Distribuitorul și cilindrul de forță, împreună cu arborele cu brațe ale mecanismului de suspendare, formează așa-numitul mecanism monobloc, fiind montate în partea din spate a carterului transmisiei.

Distribuitorul hidraulic, care intră în alcătuirea mecanismului monobloc (fig. 1) se compune din:

- corp;
- sertar rotativ;
- supapă de suprapresiune;
- supapă de trecere (comandă);
- supapă de admisie;
- supapă de descărcare;
- supapă de siguranță;
- dispozitiv de reglare a sensibilității.

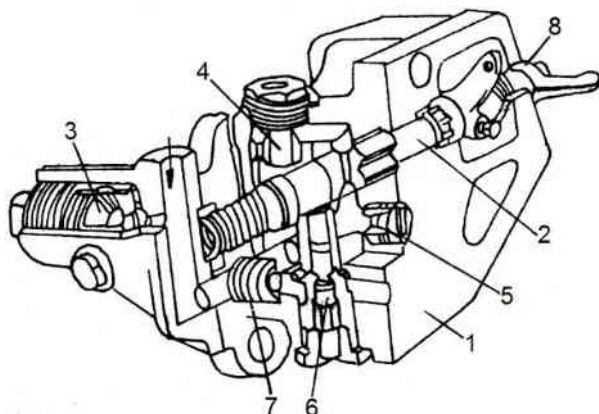


Fig. 1 – Distribuitorul hidraulic al instalației cu reglaje automate: 1 – corp; 2 – sertar rotativ; 3 – supapă de suprapresiune; 4 – supapă de trecere; 5 – supapă de admisie; 6 – supapă de descărcare; 7 – supapă de siguranță; 8 – dispozitiv de reglare a sensibilității

*Corpul distribuitorului* este prevăzut cu un canal de presiune, un canal de legătură cu spatele supapei de trecere și locașurile pentru supape.

*Sertarul rotativ*, de formă cilindrică, este străbătut de un canal radial față de care sunt executate simetric două caneluri longitudinale. Prin canalul radial se pot pune în comunicație canalul de presiune și canalul de legătură cu spatele supapei de trecere, iar prin cele două caneluri și brâul canelat, uleiul din spatele supapei de trecere poate circula spre rezervor (carter). Două suprafețe plane generează cama cu profil liniar a sertărașului care acționează mecanic supapa de descărcare. De înălțimea camei depinde momentul în care mașina se angajează în cursa de coborâre precum și timpul în care se produce aceasta.

*Supapa de trecere (comandă)* este supapa pentru revenirea uleiului în rezervor.

*Supapa de admisie* permite intrarea uleiului în cilindrul de forță.

*Supapa de descărcare* asigură evacuarea uleiului din cilindrul de forță.

*Supapele de suprapresiune și de siguranță* protejează întregul mecanism în cazul creșterii presiunii.

*Cilindrul de forță* care este încorporat în mecanismul monobloc este cu simplu efect.



Construcția lui, relativ simplificată, cuprinde un piston liber legat cu arborele cu brațe printr-o bielă cu articulații sferice.

Funcționarea distribuitorului este prevăzută pentru trei poziții: neutră, de ridicare și de coborâre.

Pentru poziția neutră (fig. 2) orificiul transversal al sertarului rotativ este închis. Uleiul cu presiune ce vine de la pompă ajunge în spațiul de alimentare de sub supapa de trecere, pe care o ridică și trece spre carter. Uleiul, care eventual se găsește deasupra supapei de comandă de la o poziție anterioară de lucru, se poate scurge liber spre carter printr-un canal de legătură. Pistonul din cilindrul de forță nu se deplasează, deci mașina atașată la tractor rămâne într-o anumită poziție.

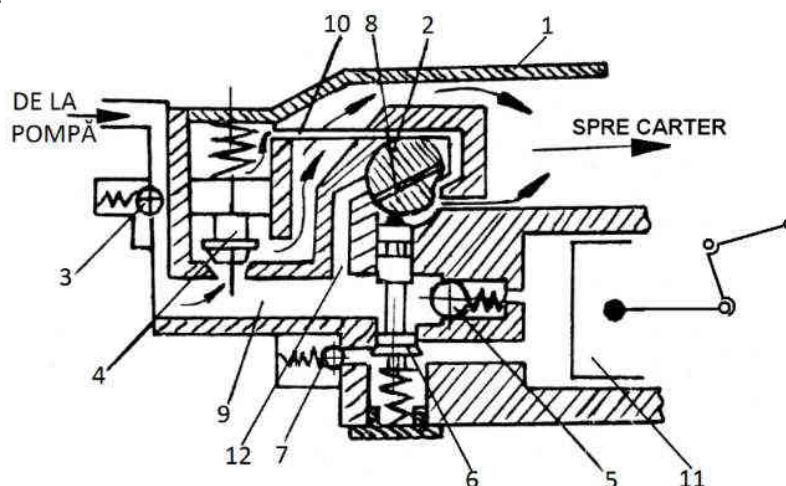


Fig. 2 – Schema de funcționare a distribuitorului hidraulic al instalației cu reglaje automate:  
1 – corp; 2 – sertar rotativ; 3 – supapă de suprapresiune; 4 – supapă de trecere (comandă); 5 – supapă de admisie; 6 – supapă de descărcare; 7 – supapă de siguranță; 8 – orificiul transversal al sertarului; 9 – spațiu de alimentare; 10 – canal de legătură; 11 – pistonul cilindrului hidraulic; 12 – canal de legătură

Pentru poziția de ridicare, sertarul este rotit cu ajutorul manetei de comandă astfel încât orificiul transversal se aliniază cu canalul de legătură 10 și cu canalul 12, care face legătura între spațiul de alimentare 9 și spațiul de deasupra supapei de comandă 4. Uleiul cu presiune pătrunde deasupra supapei de comandă și supapa se închide sub acțiunea arcului ei. Presiunea uleiului din spațiul de alimentare deschide supapa de admisie 5 și uleiul pătrunde în cilindrul de forță, apasă asupra pistonului 11 care, prin intermediul arborelui cu brațe, ridică mașina atașată la mecanismul de suspendare.

Pentru poziția de coborâre, sertarul este rotit astfel încât orificiul său transversal este închis. Prin canalul de legătură 10, uleiul de deasupra supapei de comandă trece spre carter. Supapa de trecere se deschide și uleiul trimis de pompă merge spre carter. Prin rotirea sertarului, porțiunea din corpul său care este sub formă de camă apasă supapa de descărcare 6 și uleiul din cilindrul de forță trece în spațiul de alimentare și de aici, prin supapa de comandă, merge la carter. În acest fel, mașina atașată la mecanismul de suspendare coboară datorită greutății proprii. Regimul de coborâre realizat de distribuitorul hidraulic poate fi, în același timp, și regim de lucru flotant dacă asupra sa acționează o forță exterioară. La terminarea cursei de ridicare sau coborâre comandată de la maneta distribuitorului, sertarul trece automat în poziția neutră datorită mecanismului cu pârgă plasat între distribuitor și mecanismul de suspendare al tractorului.

Supapa de presiune intră în funcțiune când presiunea de lucru o depășește pe cea normală de circa  $150 \text{ daN/cm}^2$ , iar supapa de siguranță intră în lucru când, din cauza șocurilor provocate de mașinile agricole purtate, presiunea din cilindru depășește  $200 - 210 \text{ daN/cm}^2$ .

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 42

### **Tema: Construcția și funcționarea mașinilor și instalațiilor agricole** **Subiectul: Construcția și funcționarea tractorului. Echipamentul de lucru**

#### ***Construcția și funcționarea instalației hidraulice cu reglaje automate***

Instalația hidraulică cu reglaje automate poate comanda mecanismul de suspendare în două moduri:

- cu reglarea automată a poziției mașinii (poziție controlată);
- cu reglarea automată a efortului de tracțiune (efort controlat).

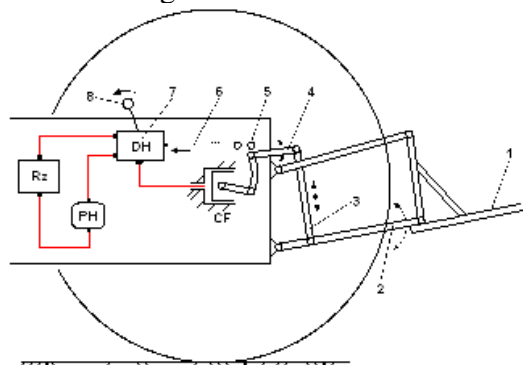


Fig. 1 – Schema de principiu a reglajului automat de poziție:

1 – cadrul mașinii; 2 – tiranți laterali; 3 – tije verticale reglabile;  
 4 – arbore cu brațe; 5 – disc profilat (camă); 6 – sistem de pârghii;  
 7 – sertarul rotitor al distribuitorului; 8 – manetă; Rz – rezervor;  
 PH – pompă hidraulică; DH – distribuitor hidraulic

telor de articulare pe tractor. Mișcarea acestora se transmite prin tije verticale și brațele arborelui de comandă la came care, prin intermediul unui sistem de pârghii, modifică poziția sertarului distribuitorului. Acesta comandă ridicarea sau coborârea mașinii, operație care se întreprinde în momentul în care poziția mecanismului de suspendare corespunzător celei reglate inițial, încât sertarul distribuitorului revine în poziția neutră. Pentru lucrul cu mașini agricole în regim de poziție controlată, maneta de selecție se deplasează în jos, iar la tirantul central al mecanismului de suspendare se introduce piesa de blocare între suportul tirantului și carterul punții din spate.

**Reglajul de forță** (fig. 2) asigură menținerea constantă a forței de tracțiune a mașinii de lucrat solul, fiind recomandat la lucrarea de arat. Ca și în cazul reglajului de poziție, mașinile agricole nu sunt prevăzute cu roți de copiere, ceea ce mărește greutatea aderentă a tractorului, reducând patinarea.

Pentru lucrul cu mașini agricole în regim de efort controlat, maneta de selecție se deplasează în sus și se ridică piesa de blocare a tirantului central, permițând intrarea în funcționare a palpatorului. De asemenea, se impun anumite poziții de montaj pentru elementele mecanismului de suspendare, respectarea ecartamentului recomandat la roțile tractorului, precum și efectuarea tuturor adaptărilor la plug, fără de care elementele reglajului automat nu pot lucra.

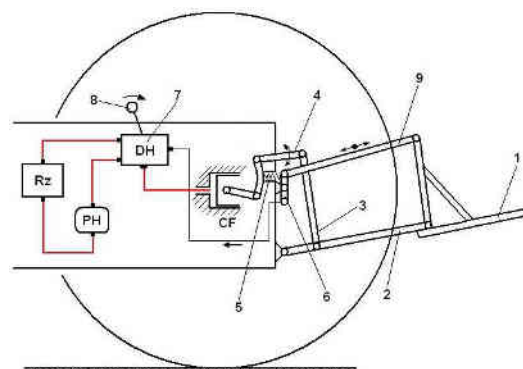


Fig. 2 – Schema de principiu a reglajului automat de forță:

1 – cadrul mașinii; 2 – tiranți laterali; 3 – tije verticale reglabile; 4 – arbore cu brațe; 5 – arc lamelar (traductor de forță sau palpator); 6 – sistem de pârghii; 7 – sertarul rotitor al distribuitorului; 8 – manetă; 9 – tirant central; Rz – rezervor;  
 PH – pompă hidraulică; DH – distribuitor hidraulic

În timpul lucrului, tirantul central al mecanismului de suspendare este solicitat de o forță a cărei mărime este proporțională cu rezistența la tracțiune a mașinii montată pe mecanismul de suspendare. Orice abatere a forței de tracțiune față de valoarea stabilită inițial prin reglaj, produce modificarea forței la care este solicitat tirantul central, care va provoca comprimarea suplimentară sau destinderea palpatorului. De la palpator, prin pârgă suport și sistemul de pârgă, este acționat sertarul distribuitorului care comandă scoaterea sau introducerea uleiului în cilindrul hidraulic. Mașina agricolă va fi astfel ridicată sau coborâtă, până când rezistența solu-lui ajunge la valoarea reglată, iar sertarul distribuitorului revine în poziție neutră.

*Reglarea mixtă* realizează concomitent atât reglarea de poziție cât și cea de forță sau se pot folosi separat fiecare.

Când la un mecanism hidraulic cu reglare mixtă se utilizează numai reglarea de poziție este necesar să se blocheze arcul palpatorului (să nu se comprime) pentru a exclude influența reglării de forță asupra reglării de poziție.

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 43

**Tema: Construcția și funcționarea mașinilor și instalațiilor agricole**  
**Subiectul: Construcția și funcționarea tractorului. Echipamentul de lucru**

### D. Mecanismul de suspendare

Mecanismul de suspendare este un ansamblu de bare articulate care servesc pentru cuplarea la tractor a mașinilor agricole purtate sau a celor semipurtate.

*Mecanismul de suspendare în trei puncte* (fig. 1) este cel mai des folosit la tractoare. Arborele de comandă cu cele două brațe este articulat în suportii speciali fixați la carterul punții din spate. Tiranții laterali, constituind două din punctele de fixare, sunt articulați cu capetele anterioare la carterul punții din spate, iar la capetele lor posterioare se fixează prin articulații sferice mașina agricolă.

Al treilea punct de fixare al mașinii la mecanism este capătul posterior al tirantului central, articulat cu capătul anterior tot la carterul punții din spate a tractorului. Lungimea tirantului central este reglabilă.

Tije verticale fac legătura între tiranții laterali și brațele arborelui de comandă. Lungimea tijelor verticale este de asemenea reglabilă. Ancorele (întinzătoare) limitează deplasarea laterală a tiranților laterali, împiedicând astfel balansul lateral al mașinii suspendate, fiind și ele reglabile. Tirantul central, tiranții laterali și ancorele au mai multe posibilități de montare la suportii lor, în funcție de particularitățile mașinii agricole și de condițiile de lucru.

Întregul mecanism de suspendare este comandat de cilindrul de forță plasat în exteriorul instalației hidraulice sau încorporat în monobloc (vezi fig. 2).

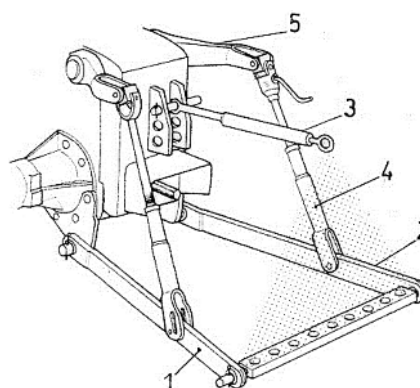


Fig. 1 – Mecanism de suspendare în trei puncte:  
 1, 2 – tiranți laterali; 3 – tirant central;  
 4 – tije verticale; 5 – brațele arborelui de comandă

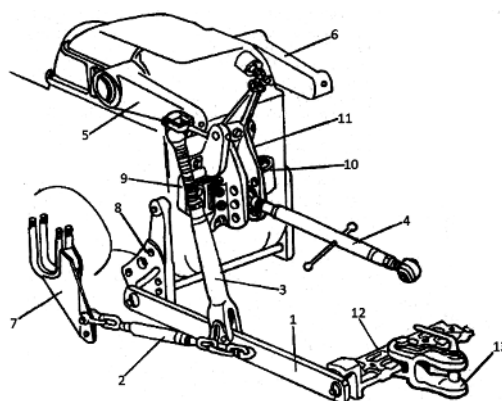


Fig. 2 – Mecanismul de suspendare al tractorului cu instalație hidraulică monobloc:  
 1 – tiranți laterali; 2 – ancore; 3 – tije verticale; 4 – tirant central; 5, 6 – brațele arborelui de comandă;  
 7 – suport de fixare al ancorei; 8 – placă suport pentru tirantul central; 9 – suport palpator;  
 10 – palpator; 11 – balansier; 12 – bara de tracțiune; 13 – furcă de remorcă

La tractoarele de putere mare, mecanismul de suspendare este acționat de doi cilindri hidraulici, câte unul pentru fiecare din cei doi tiranți laterali.

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 44

**Tema: Construcția și funcționarea mașinilor și instalațiilor agricole**

**Subiectul: Construcția și funcționarea mașinilor agricole de lucrat solul. Pluguri**

În grupa uneltelor și a mașinilor pentru lucrările solului sunt cuprinse:

- plugurile;
- grapele;
- cultivatoarele;
- afânătoare;
- tăvălugii;
- frezele;
- mașinile de modelat;
- mașinile de nivelat solul;
- mașinile de săpat solul;
- mașinile de îmbunătățiri funciare.

### 5.2.1. Pluguri

#### Domeniul de utilizare și clasificarea plugurilor

Plugurile sunt destinate pentru executarea lucrării fundamentale a solului, arătura, la diferite adâncimi în funcție de destinația acestora. La arat solul este afânat prin mărunțirea și răsturnarea brazdelor. Prin arat stratul superior mai tasat și cu resturi vegetale este îngropat, iar stratul inferior, cu o structură refăcută este scos la suprafață.

Unele pluguri au altă destinație decât arătura (deschis canale de irigații, defrișat, drenaj etc.).

În funcție de adâncimea la care se execută, arătura poate fi de mai multe feluri:

- superficială (16 – 19 cm);
- normală (20 – 25 cm);
- adâncă (26 – 30 cm);
- foarte adâncă (31 – 40 cm);
- desfundat (50 – 80 cm).

**Clasificarea plugurilor.** Plugurile cu tracțiune mecanică se pot clasifica în mai multe grupe după diferite criterii.

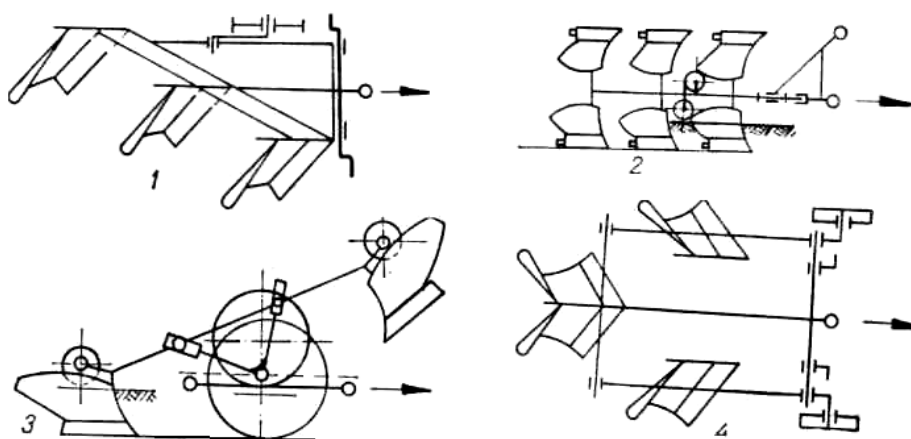


Fig. 5.48 – Tipuri de pluguri cu diferite sensuri de răsturnare a brazdelor

*După destinație:* pluguri universale sau de uz general – folosite în culturile de câmp și pluguri cu destinație specială – pentru arat în vii, în livezi, pentru desfundat, pentru scos puiet etc.

*După adâncimea de lucru:* pluguri pentru arături superficiale; pentru arături normale; pentru arături adânci; pentru arături foarte adânci; pentru desfundat.

*După sensul de răsturnare a brazdelor* (fig. 5.48): pluguri care răstoarnă brazda într-o singură parte, spre dreapta (1 – pluguri obișnuite); pluguri care răstoarnă brazdele succesiv spre dreapta și spre stânga (2 – pluguri reversibile și 3 – pluguri balansiere); pluguri care răstoarnă brazdele concomitent spre dreapta și spre stânga (4 – pluguri simetrice – ex. pentru vie).

*După modul de agregare la tractor* (fig. 5.49): 1 – pluguri purtate (care sunt susținute de tractor și nu au organe proprii de deplasare în poziție de transport); 2 – pluguri semipurtate (care sunt susținute parțial de tractor, în față, și parțial pe organe proprii de deplasare, roată de spate); 3 – pluguri tractate (care se sprijină pe roți proprii fiind trase de tractor).

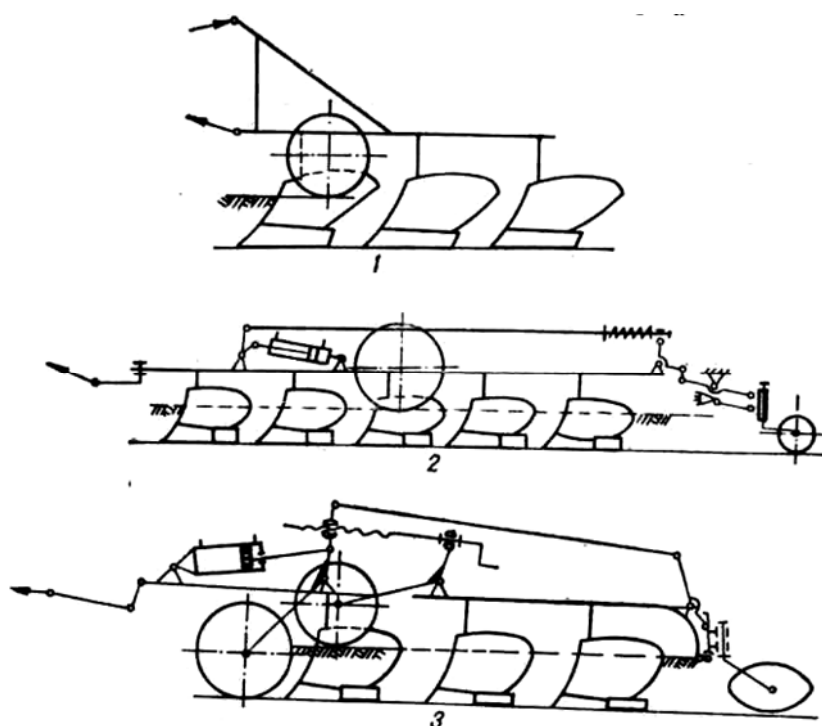


Fig. 5.49 – Tipuri de pluguri cu diferite moduri de agregare la tractor



## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 45

**Tema: Construcția și funcționarea mașinilor și instalațiilor agricole**

**Subiectul: Construcția și funcționarea mașinilor agricole de lucrat solul. Pluguri**

### Părțile componente și procesul de lucru al plugurilor

Plugurile (fig. 5.50) se compun din:

- organe active (cu care se execută arătura):
  - trupița;
  - antetrupița;
  - cuțitul disc (lung);
  - scormonitorul (subsolierul);

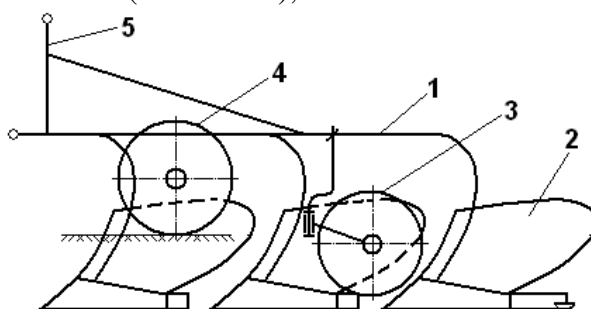


Fig. 5.50 – Plug purtat:

1 – cadru; 2 – trupița; 3 – cuțit disc; 4 – roată de sprijin și de reglare; 5 – triunghi de prindere

- organe ajutătoare (pentru fixarea organelor de lucru și reglarea acestora):
  - cadru;
  - dispozitiv de cuplare;
  - diferite mecanisme;
  - axe;
  - roți.

*Trupița cu cormană* (fig. 5.51) constituie organul principal al plugului, care prin deplasarea sa în sol execută tăierea, desprinderea, comprimarea, încovoierea, răsucirea, răsturnarea și deplasarea laterală a brazdelor de sol, realizând astfel lucrarea propriu-zisă de arătură, brazdele fiind bine mărunțite.

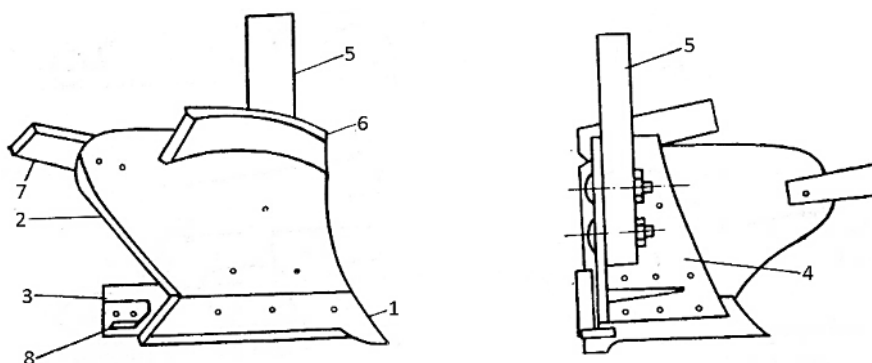


Fig. 5.51 – Trupița cu cormană:

1 – brăzdar; 2 – cormană; 3 – plaz; 4 – bârsă; 5 – suport; 6 – cormană suplimentară;  
7 – prelungitor de cormană; 8 – călcâi de plaz

În procesul de lucru al trupiței un rol deosebit de important îl au brăzdarul, cormană și plazul, care reprezintă principalele piese de uzură ale plugului.

*Brăzdarul* are rolul de a tăia brazda de sol în plan orizontal și a o ridica pe suprafața

cormanei. El contribuie în procesul de lucru la mărunțirea și afânarea brazdei, influențând în mare măsură capacitatea de pătrundere a plugului în sol și stabilitatea acestuia în lucru.

*Cormana* are rolul de a prelua brazda tăiată și dislocată de brăzdar, de a continua mărunțirea și afânarea solului efectuate parțial de acesta, de a deplasa brazda lateral și de a o răsturna peste cea răsturnată la trecerea anterioară.

Cormana se construiește din tablă cu trei straturi (triplex) din care cele exterioare sunt dure, dar casante, iar stratul din mijloc este maleabil, ceea ce conferă cormanei elasticitate și rezistență la solicitări. Suprafața cormanei trebuie să fie lustruită pentru a se obține un coeficient redus de frecare cu solul și respectiv o rezistență redusă la tracțiune.

*Cormana suplimentară și prelungitorul de cormană* se montează pe aripa cormanei prin șuruburi și au rolul de a ajuta răsturnarea brazdelor și mărunțirea lor.

*Plazul* ajută la echilibrarea în plan orizontal și vertical a trupiței. La plazul ultimei trupițe a plugului se montează o piesă de uzură numită călcâiul plazului 8 (fig. 5.51).

*Bârsa* este piesa pe care se montează toate celelalte elemente componente ale trupiței (brăzdarul, cormana suplimentară și plazul) și face legătura cu cadrul plugului, fiind prinsă rigid sau prin intermediul unui dispozitiv de siguranță de acesta.

*Cuțitul* (fig. 5.52) are rolul de a tăia brazda în plan vertical, desprinzând-o de masa de sol și de a lăsa peretele brazdei cât mai drept.

După construcție, se deosebesc cuțite lungi (drepte) și cuțite disc (circulare).

*Cuțitul lung* este construit dintr-o lamă de oțel cu secțiunea triunghiulară, fiind montat pe cadrul plugului astfel ca vârful cuțitului să se dispună în fața trupiței la 2 – 5 cm și înspre partea nearată la 1 – 2 cm.

Cuțitele lungi se folosesc la plugurile care lucrează la adâncimi mari (pentru arături de desfundat, la plugurile silvice etc.).

*Cuțitul disc* este construit ca un disc plat cu circumferința lisă sau crestată, având diametrul cuprins între 300 și 800 mm, grosimea de 3 – 8 mm și unghiul de ascuțire al muchiei tăietoare  $\alpha = 15 - 30^\circ$ . Discurile crestate, față de cele lise, pătrund ușor în sol, taie mai bine masa vegetală, evitând antrenarea acesteia.

Cuțitul disc este așezat la o distanță de 0,5 – 1,5 cm față de conturul anterior al cormanei, înspre câmpul nearat și la o distanță de 2 – 5 cm față de planul suprafeței brăzdarului și de vârful brăzdarului.

Cuțitul disc se folosește la plugurile care execută arături normale (20 – 30 cm).

Cuțitele, în general, se folosesc numai în fața ultimei trupițe. La plugurile care lucrează pe soluri cu resturi vegetale, cuțitele se montează în fața fiecărei trupițe.

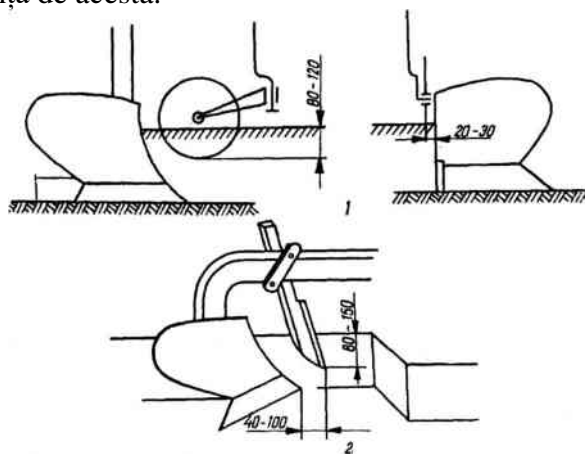


Fig. 5.52 – Cuțitul plugului:  
1 – cuțit-disc; 2 – cuțit lung

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 46

**Tema: Construcția și funcționarea mașinilor și instalațiilor agricole**

**Subiectul: Construcția și funcționarea mașinilor agricole de lucrat solul. Pluguri**

**Organele ajutătoare ale plugului.** Plugul are următoarele organe ajutătoare: cadru, dispozitiv de cuplare, roți de sprijin, mecanisme și dispozitive de acționare sau de reglare.

*Cadrul* servește pentru susținerea organelor active și a celorlalte părți componente. Cadrul poate fi construit din bare de oțel asamblate cu șuruburi sau sudate.

*Dispozitivul de cuplare* face legătura dintre cadrul plugului și tractor. La plugurile purtate el are trei puncte de prindere la ridicătorul hidraulic al tractorului, la plugurile semipurtate două puncte, iar la plugurile tractate un singur punct de prindere.

*Roțile de sprijin* servesc pentru limitarea adâncimii de lucru și pentru deplasarea plugurilor tractate sau semipurtate în poziția de transport. Roțile plugurilor sunt metalice sau cu pneuri și se rotesc în lagăre cu rulmenți.

*Dispozitivul de reglare a adâncimii de lucru* asigură posibilitatea de culisare sau de rotire a suportului roții de sprijin în scopul modificării înălțimii roții față de suprafața de sprijin a trupușelor. Acționarea se face cu un șurub de reglaj cu manivelă sau prin poziția de montare a suportului roții.

*Dispozitivul de reglare a lățimii de lucru* permite deplasarea laterală a punctelor de cuplare față de cadrul plugului sau rotirea cadrului cu trupușe în plan orizontal. Acesta determină modificarea poziției trupușelor față de direcția de avans, ceea ce influențează condițiile de echilibrare a plugului în agregat cu tractorul și respectiv lățimea efectivă de lucru.

*Mecanismul de ridicare-coborâre* a plugului tractat sau semipurtat este acționat cu ajutorul unui cilindru hidraulic racordat la instalația hidraulică a tractorului.

*Mecanismul de inversare a plugurilor reversibile.* Plugul reversibil este format din două părți: avantrenul, care se cuplează la tractor și are o poziție fixă și cadrul reversibil cu trupușe pe stânga și pe dreapta care poate fi rotit cu circa 180° în jurul axei longitudinale a avantrenului. Mecanismul de inversare are rolul de a realiza această rotire a cadrului reversibil cu scopul ca la un parcurs să se lucreze cu răsturnarea brazdelor pe dreapta și la parcursul următor pe stânga, agregatul deplasându-se pe urma brazdei anterioare (în suveică). Mecanismul de inversare este de obicei acționat cu un cilindru hidraulic racordat la instalația hidraulică a tractorului. Mecanismul este prevăzut și cu zăvoare pentru blocarea automată a cadrului reversibil în poziția de lucru și deblocarea sa înainte de realizarea mișcării de inversare.

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 47

### **Tema: Construcția și funcționarea mașinilor și instalațiilor agricole**

### **Subiectul: Construcția și funcționarea mașinilor agricole de lucrat solul. Grape**

#### Destinația și părțile componente ale grapelor

Grapele sunt destinate pentru prelucrarea superficială a solului în vederea semănatului sau la unele lucrări de întreținere a culturilor. La grăpatul arăturilor recente se execută mărunțirea bulgărilor și nivelarea suprafeței solului. La grăpatul arăturilor tasate precum și a semănturilor se obține spargerea crustei, afânarea superficială a solului și distrugerea buruienilor mici sau în curs de răsărire.

Grapele se compun, în general, din:

- organe de lucru (colți, stele cu colți, discuri, vergele, lame tăietoare) cu ajutorul cărora execută lucrarea de grăpare a solului;
- organe ajutătoare (cadru, diferite mecanisme, axe, roți, dispozitive de tracțiune și cuplare etc.) care servesc pentru fixarea organelor de lucru și reglarea acestora, corespunzător diferitelor condiții de lucru.

#### Grape cu colți

Colții pot avea diferite forme (fig. 5.53), în funcție de destinația pe care o au grapele cu colți.

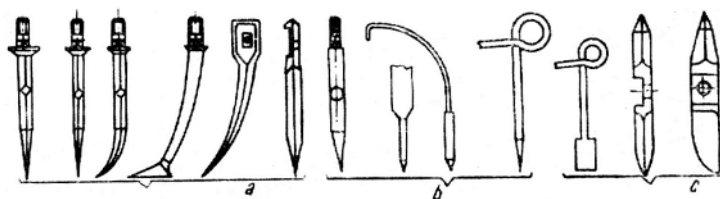


Fig. 5.53 – Forme de colți de grape

Pentru grăparea solului cu rezistență diferită la adâncimi normale, se utilizează colți cu secțiunea pătrată și vârful drept; pentru adâncimi mai mari și pentru pajiști se folosesc colți cu secțiunea pătrată și cu vârful curbat (fig. 5.53,a); pentru grăparea solurilor cu rezistență mică, a semănturilor, a terenului tasat sau modelat, se folosesc colți cu secțiune circulară sau eliptică (fig. 5.53,b), iar pentru grăparea energică și la adâncimi mari a pajiștilor, se folosesc colți în formă de lame tăietoare (fig. 5.53,c).

În funcție de masa ce revine pe un colț din masa totală a grapei sunt:

- grape grele (2 – 5 kg/colț);
- grape mijlocii (1,2 – 2 kg/colț);
- grape ușoare (0,6 – 1,2 kg/colț).

Cu cât masa pe colț este mai mare, cu atât grapa respectivă poate lucra în condiții mai grele și la adâncimi mai mari.

Colții sunt dispuși pe câmpuri de grăpă care pot avea lățimea de lucru cuprinsă între 0,6 și 1,8 m.

Grapele cu colți se utilizează la următoarele lucrări:

- grăpatul arăturilor pe soluri ușoare și mijlocii, obținându-se mărunțirea bulgărilor și nivelarea creștelor arăturii proaspăt executate sau spargerea crustei și afânarea superficială a solului pe arăturile tasate în urma precipitațiilor;
- mărunțirea și nivelarea suplimentară a solului concomitent cu lucrări de discuit la pregătirea terenului în vederea semănatului, caz în care grapele cu colți se cuplează în urma

grapelor cu discuri;

- grăpatul semănturilor de cereale păioase bine înrădăcinate sau a culturilor de ierburi perene ca lucrare de întreținere în scopul spargerii crustei și afânării superficiale a solului.

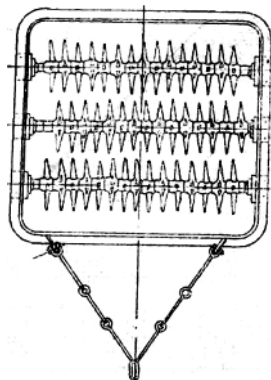


Fig. 5.54 – Grapa stelată

### Grape stelate

Grapele stelate (fig. 5.54) sunt grape cu organe rotative care se utilizează pentru grăpatul arăturii concomitent cu aratul pe soluri grele și mijlocii în scopul mărunțirii și nivelării suprafeței odată cu tasarea ușoară a solului arat.

Părțile componente ale unei grape stelate sunt: cadrul, bateriile cu organe active și triunghiul de tracțiune. Organele active au formă de stea cu cinci colțuri. Ele sunt dispuse în baterii pe două sau trei axe care se rotesc liber în lagăre cu bușe din lemn sau material plastic. Dispunerea stelilor pe axe cu secțiune pătrată se face astfel încât colții să descrie o spirală, iar organele active de pe cele două sau trei axe să lase fiecare o urmă proprie.

Folosirea grapei stelate se face prin cuplare la plug cu un lanț de tracțiune într-o poziție astfel stabilită ca grapa să ruleze pe suprafața arăturii, asigurându-se totodată o acoperire de cel puțin 20 cm între două treceri alăturate ale grapei. Se utilizează grape stelate cu lățimea de lucru de 1,2 m (pentru pluguri care au o lățime de lucru de până la 1 m) și grape stelate cu lățimea de lucru de 1,6 m (pentru pluguri cu lățimea de lucru de până la 1,4 m). La plugurile semipurtate cu mare lățime de lucru se folosesc câte două grape stelate.

### Grape cu discuri

Grapele cu discuri sunt grape cu organe rotative care se utilizează pentru executarea următoarelor lucrări agrotehnice:

- pregătirea terenului arat în vederea semănatului sau plantării, lucrare la care grapa cu discuri mărunțește bulgării și nivelează brazdele rezultate la arăturile executate recent sau afânează solul, îl nivelează și distruge buruienile răsărite pe arăturile tasate;
- dezmiriștirea terenului după recoltarea culturilor în scopul menținerii umidității solului și distrugerii buruienilor până la arat sau prelucrării directe a solului pe miriște în vederea semănatului unor culturi fără a se mai ara;
- întreținerea intervalelor dintre rândurile de pomi sau viță de vie prin afânarea solului și distrugerea buruienilor în timpul perioadei de vegetație.

### Părțile componente

Grapele cu discuri pot fi de tip tractat sau purtat, cele din urmă având în general lățimi mai mici de lucru.

Principalele părți componente ale unei grape cu discuri sunt:

- cadrul, de forma unei rame sudate sau asamblate cu șuruburi;
- dispozitivul de tracțiune la grapele tractate sau dispozitiv de cuplare cu trei puncte de prindere la cele purtate;
- bateriile cu discuri;
- roțile de sprijin cu mecanism de ridicare-coborâre acționat hidraulic și prevăzute la unele tipuri de grape tractate.

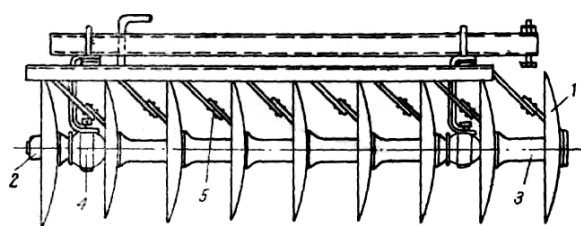


Fig. 5.55 – Baterie de discuri

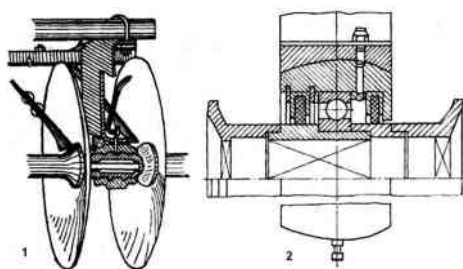


Fig. 5.56 – Lagăr de la bateria cu discuri:  
1 – lagăr de alunecare; 2 – lagăr pe rulmenți

Organele active sunt de forma unor discuri sferice cu contur neted sau crestat, ascuțite la periferie. Discurile 1 (fig. 5.55) sunt montate în baterii pe axul 2 cu secțiune pătrată sau rotundă, fiind montate la distanțe egale între moșoarele 3 și strânse pe ax cu piulițe asigurate împotriva desfacerii în timpul lucrului. Bateria cu discuri se rotește în două sau trei lagăre 4 care pot fi de alunecare sau pe rulmenți. Lagărele (fig. 5.56) se ung cu unsoare consistentă și au un sistem de etanșare împotriva pătrunderii pământului mai ales la lagărele pe rulmenți. Lagărele sunt fixate pe o bară sau pe suporturi speciali montați la cadrul grapei sau al bateriei în poziții reglabile. Între discuri se montează răzuitoare 5 (fig. 5.54) care au rolul de a curăța solul lipit pe disc și de a îndepărta bulgării care se blochează uneori între discuri. Răzuitoarele sunt fixate pe cadrul sau bara bateriei într-o poziție reglabilă.

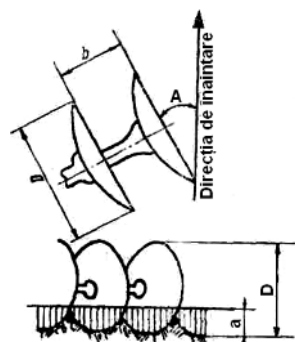


Fig. 5.57 – Procesul de lucru al discului

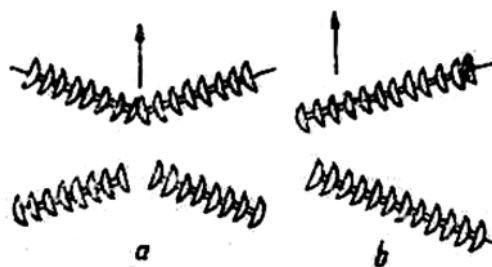


Fig. 5.58 – Schema de dispunere a bateriilor cu discuri:  
a – în formă de „X”; b – în formă de „V”

Pentru lucru, bateria cu discuri se reglează ca poziție, astfel încât în timpul deplasării discurile înaintază sub un anumit unghi de atac față de direcția de avans (A, fig. 5.57). Discul ascuțit și cu concavitatea spre înainte pătrunde în sol rotindu-se și tăind o fâșie de sol pe care o ridică, o mărunțește și o răstoarnă lateral.

Adâncimea de pătrundere în sol este cu atât mai mare cu cât sunt mai mari: diametrul discului, apăsarea repartizată pe disc și unghiul de atac.

Dispunerea bateriilor cu discuri se face de obicei pe două urme (fig. 5.58), astfel ca discurile din spate să lucreze solul pe intervalele dintre discurile din față.



## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 48

**Tema: Construcția și funcționarea mașinilor și instalațiilor agricole**

**Subiectul: Construcția și funcționarea mașinilor agricole de lucrat solul. Tăvălugi**

### Destinația și clasificarea tăvălugilor

Tăvălugii sunt destinați pentru tasarea stratului superior al solului, micșorând astfel gradul de afânare realizat prin lucrările solului, mărunțirea bulgărilor și distrugerea crustei. Prin tăvălugirea arăturii se realizează nivelarea suprafeței acesteia. Tăvălugii se utilizează și pentru tăvălugirea culturilor agricole în vederea realizării unui contact mai bun între plantele răsărite și sol.

Clasificarea tăvălugilor se face, după forma suprafeței de lucru, astfel:

- tăvălugi netezi – cu suprafața activă netedă;
- tăvălugi inelari – cu suprafața activă denivelată:
  - de suprafață;
  - pentru subsol (5 – 10 cm).

### Părțile componente și procesul de lucru al tăvălugilor

Părțile componente ale unui tăvălug sunt:

- secțiile de lucru – formate dintr-un cilindru cu suprafață netedă sau denivelată sau dintr-o baterie de inele montată pe un ax sprijinit pe două lagăre pe rama sau cadrul secției;
- un dispozitiv de tracțiune;
- bara de cuplare a secțiilor de lucru.

Cilindrul poate avea suprafața netedă (fig. 5.59,a) sau denivelată (fig. 5.59,b). Mantaua cilindrului se construiește din metal. Interiorul cilindrului se poate umple cu apă sau nisip pentru a se mări astfel masa tăvălugului și, respectiv, gradul de tasare al solului. Diametrul cilindrului este cuprins între 350 – 850 mm, la o masă specifică a tăvălugului de 125 – 300 kg/m lățime de lucru.

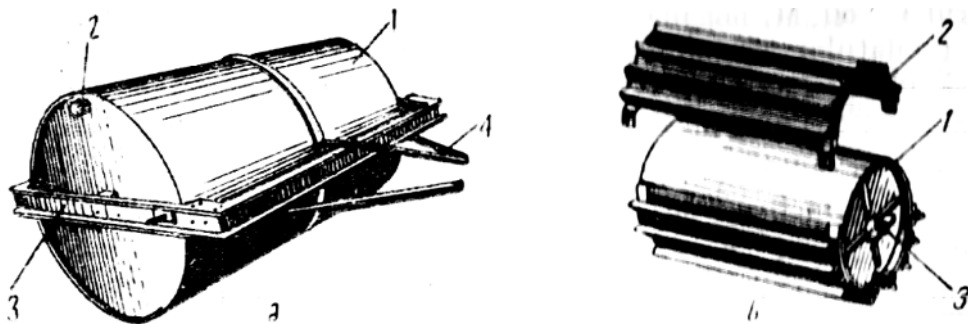


Fig. 5.59 – Părțile componente ale unei secții de tăvălugit:

a – secția unui tăvălug cu suprafața de lucru netedă: 1 – cilindru; 2 – gură de umplere cu apă sau nisip; 3 – ramă; 4 – dispozitiv de tracțiune; b – secția unui tăvălug cu suprafața de lucru denivelată: 1 – manta netedă; 2 – manta denivelată; 3 – axul cilindrului

*Inelele* au diferite forme și sunt cu acțiune de suprafață (fig. 5.60,a, b și c) și cu acțiune de adâncime (fig. 5.60,d).

Ca formă, inelele cu acțiune de suprafață pot fi: de tip inele groase, lise (fig. 5.60,a și 5.61,a), inele denivelate, groase (fig. 5.61,b), inele Cambridge (un inel neted și un inel denivelat – fig. 5.60,b și 5.61,c), inele Croskill și Croskilllette (fig. 5.60,c), inele denivelate cu diferite profile (fig. 5.61,d).

Inelele cu acțiune în adâncime (subsol) sunt lise, subțiri (fig. 5.60,d și 5.61,e).

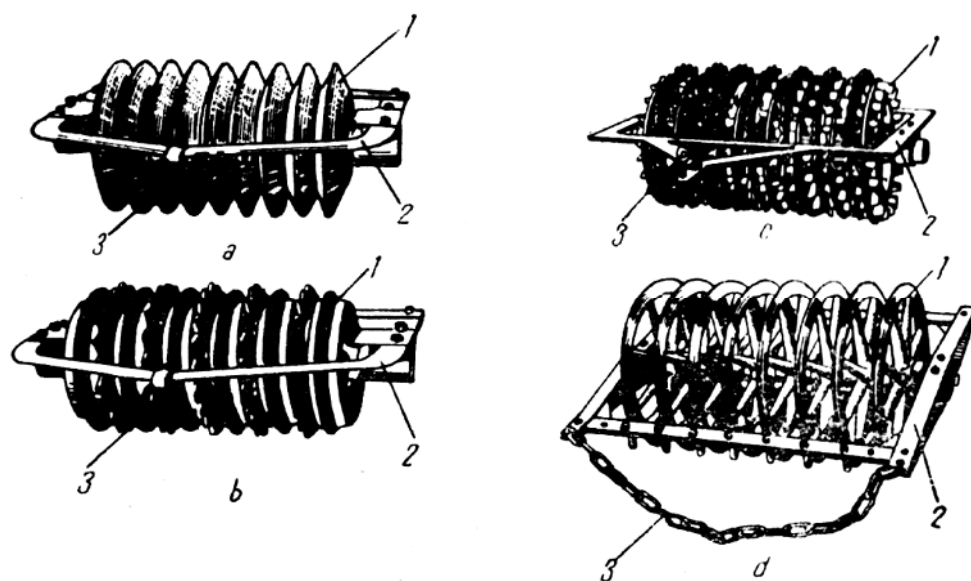


Fig. 5.60 – Secții de tăvălugit cu suprafața organului de lucru denivelată:  
*a* – de tip cu inele groase; *b* – de tip Cambridge; *c* – de tip Croskill; *d* – de tip cu inele subțiri;  
 1 – organe de lucru; 2 – ramă; 3 – dispozitiv de tracțiune

Diametrul inelelor poate avea diferite dimensiuni, cuprinse între 250 – 750 mm, la o masă specifică a tăvălugului de 200 – 350 kg/m lățime de lucru.

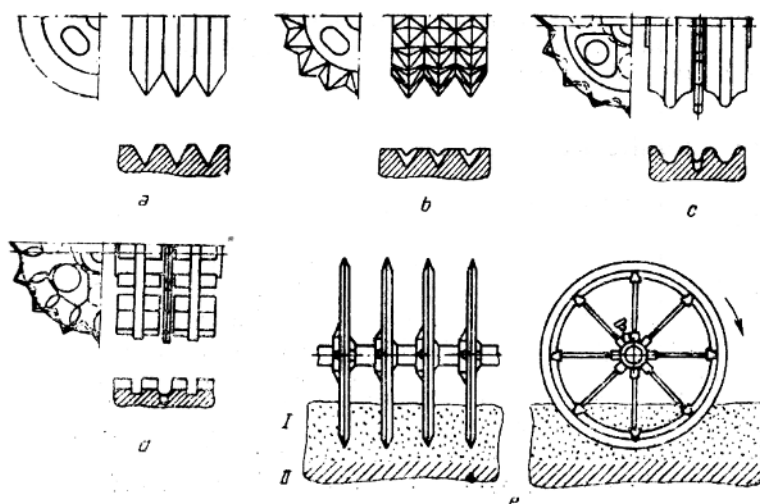


Fig. 5.61 – Tipuri de inele de tăvălug cu suprafața denivelată

Masa tăvălugului cu inele se poate mări prin adăugarea unor greutatea suplimentare pe platforme special construite (fig. 5.62).

În procesul de lucru al tăvălugilor, tasarea solului se realizează prin propria lor masă și prin profilul suprafeței organului de lucru. Sub acțiunea forței de tracțiune, tăvălugul rulează pe sol și tasează stratul superficial pe o adâncime determinată.

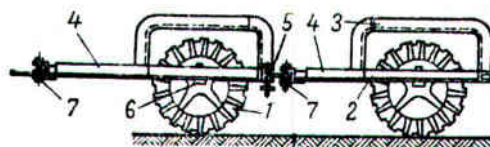


Fig. 5.62 – Tăvălug inelar cu platforme pentru mase suplimentare: 1 – baterie cu inele; 2 – ramă; 3 – platformă; 4 – dispozitiv de tracțiune; 5 – bară pentru cuplarea secțiilor; 6 – lagăre; 7 – articulații de cuplare

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 49

**Tema: Construcția și funcționarea mașinilor și instalațiilor agricole**

**Subiectul: Construcția și funcționarea mașinilor agricole de lucrat solul.**

**Cultivatoare**

### Domeniul de utilizare și clasificarea cultivatoarelor

Cultivatoarele sunt destinate pentru două mari categorii de lucrări agrotehnice:

a) prelucrarea superficială a solului arat la lucrări de pregătire a patului germinativ în vederea semănatului, lucrare ce poartă denumirea de *cultivație totală*;

b) lucrări de întreținere a culturilor prășitoare, a livezilor și viilor, care cuprind: prășitul, afânarea solului, mușuroitul, deschiderea de rigole pentru irigație. Cultivatoarele destinate pentru lucrări de întreținere pot fi adaptate și cu echipamente pentru administrarea fazială a îngrășămintelor chimice.

**Clasificarea cultivatoarelor.** Cultivatoarele sunt de obicei utilaje de tip purtat care se clasifică după destinație în două categorii:

- cultivatoare pentru cultivație totală;
- cultivatoare pentru lucrări de întreținere, care pot fi cultivatoare universale când se folosesc la diferite lucrări de întreținere în culturile de timp, cultivatoare pentru legumicultură, pentru plante tehnice, pentru livezi, pentru vii.

### Părțile componente și procesul de lucru al cultivatoarelor

Cultivatorul este format din organe active și organe ajutătoare.

**Organele active** ale cultivatoarelor sunt de mai multe feluri în funcție de lucrarea ce se execută. Principalele tipuri de organe active ale cultivatorului (fig. 5.63) sunt:

- cuțite-săgeată 1 care au lățimi de lucru de 15 – 45 cm și se folosesc pentru lucrări de prășit și cultivație totală executând afânarea solului la 5 – 12 cm și tăierea buruienilor;
- cuțite unilaterale 2 (jumătate săgeată), cu lățimi de lucru de 12 – 20 cm, care se folosesc la prășit în vecinătatea rândurilor de plante;
- dălți sau gheare de afânare a solului la adâncimi de 10 – 16 cm folosite la lucrări de cultivație totală și de întreținere; organele de afânare a solului pot fi rigide 3 sau elastice 4;
- rarițe 5 cu aripi reglabile, pentru mușuroit sau deschis rigole;
- brăzdare de afânare și introducere în sol a îngrășămintelor chimice 6;

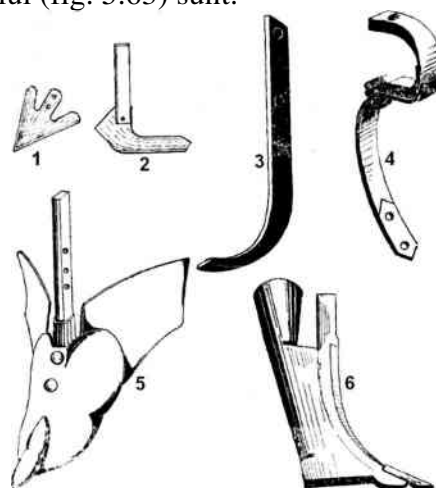


Fig. 5.63 – Organe active de cultivator:  
1 – cuțit săgeată; 2 – cuțit unilateral; 3 – daltă de afânare rigidă; 4 – daltă elastică; 5 – rariță; 6 – brăzdar de încorporat îngrășămintă

discuri rotative pentru protecția plantelor mici împotriva acoperirii cu sol revărsat de cuțitele-săgeată la primele lucrări de întreținere.

Organele active ale cultivatoarelor sunt executate din oțeluri rezistente la uzură și au muchia tăietoare ascuțită. În afară de organele active prezentate mai sus și care sunt specifice acestor utilaje la cultivatoarele combinate pentru cultivație totală se pot folosi și grape elicoidale montate la partea din spate pentru finisarea mărunțirii și nivelării solului prelucrat.

**Organele ajutătoare ale cultivatoarelor.** Cadrul servește la montarea organelor active și a altor părți componente; cadrul poate fi de forma unei rame la cultivatoarele pentru cultivație

totală, pentru livezi și vii sau de forma unei bare transversale din țevă cu secțiune pătrată la cultivatoarele de întreținere a culturilor prășitoare.

Dispozitivul de cuplare este cu trei puncte de prindere la ridicătorul hidraulic al tractorului.

Secțiile independente pentru susținerea organelor active la cultivatoarele destinate întreținerii culturilor prășitoare sunt formate dintr-un suport de prindere la cadru, un paralelogram articulat, o bară cu suporturi de fixare a organelor active și o roată de copiere a microreliefului (fig. 5.64).

Secțiile cu organe active sunt montate în număr diferit la cultivatoarele de întreținere, care au lățimi mari de lucru. Ele copiază independent denivelările solului prin intermediul roții pentru a se obține o lucrare uniformă pe lățimea de lucru.

Roțile de sprijin ale cadrului pot fi metalice, cu bandaje din cauciuc sau pe pneuri. Roțile cultivatoarelor pentru cultivație totală, pentru livezi și vii au înălțimea reglabilă servind la reglarea adâncimii de lucru. Roțile cultivatoarelor pentru întreținere la culturi de câmp care sunt prevăzute cu secții independente cu organe active au poziție fixă.

Unele cultivatoare destinate pentru lucrări de întreținere la culturi cu distanțe mari între rânduri (ex. sfeclă) sunt prevăzute și cu mecanism de conducere. Conducerea cultivatorului între rânduri independent de tractor se face prin dirijarea roților de sprijin ale cadrului de către un muncitor care stă pe un scaun existent la cultivator.

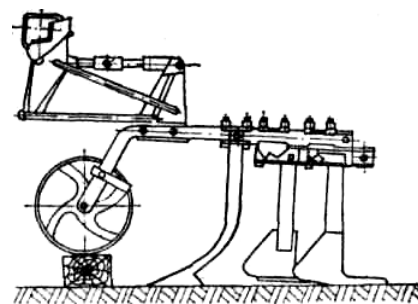


Fig. 5.64 – Secție independentă cu organe active de cultivator

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 50

**Tema: Construcția și funcționarea mașinilor și instalațiilor agricole**

**Subiectul: Construcția și funcționarea mașinilor agricole de lucrat solul. Freze agricole**

### Domeniul de utilizare și clasificarea frezelor

Frezele agricole sunt mașini cu organe active, rotative, acționate de la priza de putere a tractorului, destinate pentru prelucrarea solului la lucrări de pregătire a terenului în vederea semănatului sau la lucrări de întreținere a unor culturi.

La lucrările de pregătire a patului germinativ pentru semănat, freza se utilizează de obicei pe teren arat, executând mărunțirea bulgărilor și afânarea suplimentară a solului. Frezele se pot utiliza și la mobilizarea solului direct pe teren nearat înlocuind în acest caz arătura superficială.

La lucrările de întreținere se folosesc freze speciale pentru prășit pe mai multe rânduri în culturi legumicole precum și freze pentru lucrarea solului în vii și livezi. La aceste lucrări freza execută afânarea solului și distrugerea buruienilor.

Deoarece frezele execută o bună mobilizare a solului însă au consum ridicat de combustibil, se folosesc numai în condiții în care celelalte mașini de lucrat solul nu realizează lucrări de calitate corespunzătoare.

**Clasificarea frezelor** se poate face în funcție de mai multe criterii.

**După destinație:** freze pentru prelucrarea totală a solului și freze pentru prășit între rândurile de plante.

**După construcție:** freze axiale (amplasate pe axa de simetrie a tractorului), freze dezaxabile și freze cu secție laterală mobilă (pentru lucrarea solului pe rândul de pomi).

### Părțile componente și procesul de lucru al frezelor

Frezele agricole (fig. 5.65) sunt mașini de tip purtat, formate din următoarele părți componente principale:

- cadrul 1 cu dispozitiv de cuplare în trei puncte de prindere la ridicătorul hidraulic al tractorului;
- carcasă de protecție, care acoperă organele active și care este formată dintr-o carcasă fixă 2 și o carcasă posterioară rabatabilă 3;
- transmisia, formată din transmisie cardanică 4, cuplaj de siguranță, reductor cu angrenaje de roți dințate conice 5 și cilindrice 6 (transmisie cu 2 – 3 trepte); angrenajele de roți dințate lucrează în baie de ulei de tip special pentru transmisii;
- rotorul cu organe active rotative 7, susținut pe lagăre cu rulmenți;
- patine sau roți 9 pentru reglarea adâncimii de lucru.

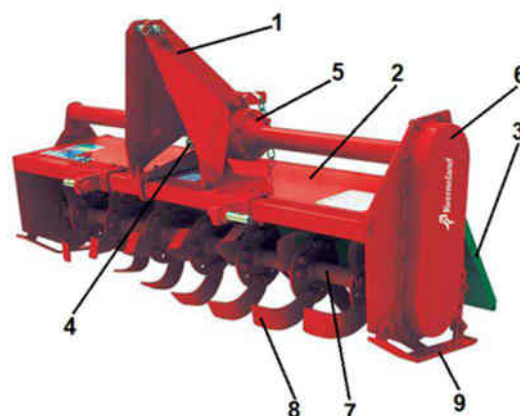


Fig. 5.65 – Schema unei freze agricole:  
1 – cadru; 2 – carcasă de protecție fixă; 3 – carcasă rabatabilă; 4 – transmisie cardanică; 5 – angrenaj de roți conice; 6 – angrenaj de roți cilindrice; 7 – rotor cu cuțite; 8 – cuțite; 9 – patine (roți de sprijin) reglabile

**Organele active** ale frezei sunt cuțitele îndoită cu muchia tăietoare spre stânga și spre dreapta, care sunt dispuse alternativ, în număr de 3 – 4 pe mai multe discuri. Discurile cu cuțite sunt montate pe un arbore la distanțe egale formând rotorul cu organe active.

În procesul de lucru rotorul cu cuțite cu diametrul de 350 – 550 mm este acționat prin intermediul transmisiei în mișcare de rotație cu o turație de 170 – 300 rot/min. Cuțitele rotative, având concomitent mișcarea de înaintare a agregatului taie câte o felie îngustă de sol care se fragmentează pe de o parte în procesul de tăiere-dislocare, iar pe de altă parte prin aruncare și lovire de carcasa frezei. Solul mobilizat este uniform mărunțit pe adâncimea de lucru, buruienile sunt tăiate și amestecate cu solul, iar suprafața terenului afânat rămâne netedă datorită carcasei rabatabile care are un efect de nivelare.

### Reglarea frezelor agricole

*Reglarea adâncimii de lucru* se realizează prin ridicarea sau coborârea roților sau a patinelor față de cadru, ținând seama că acestea se înfundă în sol cu 1 – 3 cm.

*Reglarea orizontalității cadrului frezei*, respectiv a *paralelismului cadrului frezei* cu suprafața terenului care se lucrează, se realizează la frezele purtate prin reglarea lungimii tiranților mecanismului de suspendare al tractorului, iar la cele tractate cu ajutorul mecanismului tip manivelă cu șurub, montat pe triunghiul de tracțiune.

*Reglarea dezaxării laterale a rotorului cu cuțite*, la frezele pentru livezi; față de axa de simetrie a tractorului se realizează cu un mecanism de tip șurub acționat de un volan cu ajutorul căruia se deplasează rotorul cu cuțite pe suportul în care glisează.

*Reglarea distanței între rotoarele cu cuțite*, la frezele pentru legume destinate pentru prășitul culturilor, se face prin deplasarea acestora pe cadrul frezei.

*Reglarea turației rotorului cu cuțite* se realizează cu ajutorul cutiilor de viteze, la frezele care sunt prevăzute cu această posibilitate. Treapta de turație se alege în funcție de viteza de deplasare a tractorului pentru a se obține mărunțirea dorită a solului.

*Reglarea cuplajelor de siguranță* se realizează prin strângerea sau desfacerea piulițelor ce tensionează arcurile cuplajului.



## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 51

**Tema: Construcția și funcționarea mașinilor și instalațiilor agricole**

**Subiectul: Construcția și funcționarea mașinilor agricole de semănat și plantat**

### **5.3.1. Mașini de semănat**

Mașinile de semănat sunt folosite la semănatul culturilor agricole. Lucrarea executată de mașinile de semănat constă în repartizarea uniformă a semințelor pe unitatea de suprafață și îngroparea acestora la o adâncime stabilită, în funcție de cerințele fiecărei culturi.

După metoda de semănat, mașinile de semănat se pot clasifica în două grupe, reprezentate prin:

- mașini de semănat în rânduri dese;
- mașini de semănat în cuiburi.

*Mașinile de semănat în rânduri dese* sunt folosite pentru semănatul cerealelor păioase, legumelor, inului, cânepei, ierburilor etc. Aceste mașini efectuează semănatul în rânduri, de obicei la distanța între rânduri de 12 – 15 cm. Echipate cu brăzdare de construcție specială, aceste mașini pot efectua semănatul la distanțe între rânduri mai mici (6 – 8 cm). Ele pot efectua semănatul în rânduri și la distanțe mai mari sau semănatul în benzi.

*Mașinile de semănat în cuiburi* sunt folosite pentru semănatul culturilor prășitoare: porumb, soia, fasole, sfeclă de zahăr, floarea-soarelui etc. Aceste mașini realizează îngroparea în sol, la fiecare cuib, a unei semințe sau a unui grup de 2 – 3 semințe.

Datorită faptului că aceste mașini asigură semănatul la distanțe între cuiburi pe rând aproximativ constante (cu abateri mici de la distanța reglată) și același număr de semințe în fiecare cuib, ele se mai numesc *mașini de semănat de precizie*.

După destinație, mașinile de semănat pot fi: universale, speciale și combinate.

*Mașinile de semănat universale* sunt folosite pentru semănatul mai multor culturi, în rânduri sau în cuiburi. Acest grup de mașini este cel mai răspândit.

*Mașinile de semănat speciale* sunt folosite numai pentru semănatul unor anumite culturi (de ex.: sfeclă, legume, ierburi etc.).

*Mașinile de semănat combinate* realizează semănatul concomitent cu executarea uneia sau a mai multor lucrări. Astfel există: mașini combinate de semănat și încorporat îngrășămintă; mașini de semănat și aplicat erbicide; mașini de semănat, încorporat îngrășămintă, încorporat insecticide și aplicat erbicide.

Mașinile de semănat pot fi tractate sau purtate.

#### **5.3.1.1. Mașini de semănat în rânduri**

Acestea execută semănatul în șir pe rând și sunt destinate în principal pentru semănatul cerealelor păioase (grâu, orz, ovăz, secară) precum și pentru ierburi perene, plante de furaj și plante textile.

#### *Părțile componente ale mașinilor de semănat în rânduri*

Mașina de semănat este formată dintr-un cadru, susținut pe două roți, pe care și de care sunt montate următoarele părți componente: cutia de semințe cu aparatele de distribuție, tuburile de conducere a semințelor, brăzdarele, transmisia pentru acționarea aparatelor de distribuție și marcatoarele.

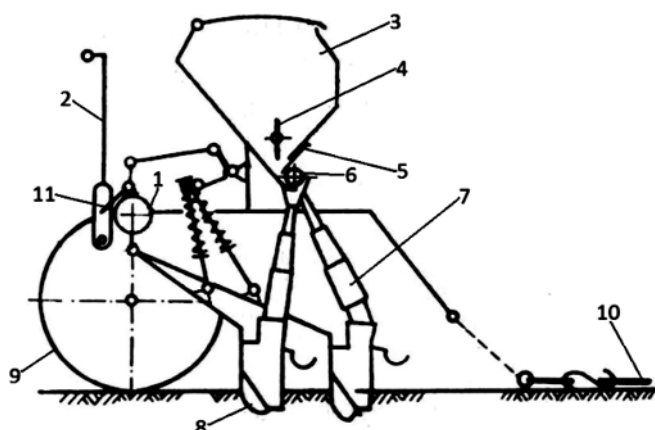


Fig. 5.66 – Schema mașinii de semănat în rânduri

În figura 5.66 se arată schema unei mașini de semănat în rânduri, purtată. De cadrul 1 al mașinii, prevăzut cu triunghiul de prindere 2, sunt montate următoarele părți: cutia de semințe 3, prevăzută cu agitatorul de semințe 4 și aparatele de distribuție 6, tuburile de conducere 7, brăzdarele 8 și roțile 9. Acționarea aparatelor de distribuție 6 și a agitatorului de semințe 4 se face de la una din roțile 9, prin intermediul unei transmisii. Pentru acoperirea semințelor și netezirea solului este prevăzută grapa

cu inele 10. Pentru afânarea solului tasat de roțile tractorului se prevăd scormonitoare ce se montează pe cadrul mașinii.

Pentru conducerea agregatului de semănat în timpul lucrului, mașina este prevăzută cu două marcatoare, montate articulat de părțile laterale din dreapta și din stânga ale cadrului.

Trecerea în poziția de transport a mașinii se face prin ridicarea acesteia, prin intermediul mecanismului de suspendare al tractorului. La trecerea mașinii din poziția de transport în poziția de lucru este necesar ca, mai întâi, roțile mașinii să atingă solul și apoi brăzdarele să intre în sol. În acest scop, mașinile de semănat purtate se prevăd cu mecanisme de protecție a brăzdarelor 11.

Mașinile de semănat combinate includ în componența lor și alte părți, în funcție de destinația acestora. Astfel, mașinile de semănat și încorporat îngrășămintă se prevăd cu echipamente care realizează concomitent cu semănatul, distribuția și încorporarea în sol a îngrășămintelor chimice.

### Procesul de lucru executat de mașinile de semănat în rânduri

În timpul lucrului, prin deplasarea mașinii, brăzdarele intră în sol și deschid câte o rigolă la adâncimea necesară de îngropare a semințelor. Concomitent, aparatele de distribuție, primind mișcare de rotație de la roțile mașinii, antrenează din cutia de semințe cantități determinate de semințe și le evacuează în tuburile de conducere. Prin tuburile de conducere, semințele sunt dirijate spre brăzdare și ajung astfel pe fundul rigolelor. Acoperirea semințelor cu sol se face prin surparea pereților rigolelor, după trecerea brăzdarelor, și cu ajutorul grapei cu inele.

Ca urmare a procesului de lucru executat de mașină, semințele sunt repartizate aproximativ uniform pe lungimea rândurilor și îngropate la adâncime constantă.

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 52

**Tema: Construcția și funcționarea mașinilor și instalațiilor agricole**  
**Subiectul: Construcția și funcționarea mașinilor agricole de semănat și plantat**

### Construcția organelor principale ale mașinilor de semănat în rânduri

**Cutia de semințe** (fig. 5.67) constituie rezervorul de semințe din care se alimentează aparatele de distribuție. Este construită din tablă de oțel și are capacitatea de până la 500 dm<sup>3</sup> la semănătorile cu tracțiune mecanică.

La cea mai mare parte din mașini cutia are fundul 1 în formă de V, pentru a permite o curgere ușoară a semințelor către aparatele de distribuție și o evacuare totală a semințelor la golirea acesteia.

Pentru semințele greu curgătoare (ovăz, sfeclă, ierburi), cutia este prevăzută cu un agitator 2. Agitatorul este un ax care străbate cutia pe toată lungimea ei, fiind prevăzut cu degete așezate în dreptul fiecărei ferestre de ieșire a semințelor. În timpul funcționării mașinii, agitatorul se rotește și asigură o alimentare continuă a aparatelor de distribuție. Cutia de semințe este compartimentată în treimea inferioară, cu unul sau mai mulți pereți transversali 3, iar la partea superioară este prevăzută cu un capac 4.



Fig. 5.67 – Cutia de semințe

**Aparatele de distribuție** sunt organele cele mai importante ale mașinilor de semănat. Ele au rolul de a distribui semințele în cantități bine stabilite, sub forma unui șir continuu.

Aparatele de distribuție pentru mașinile de semănat în rânduri, mai larg răspândite sunt următoarele două tipuri.

**Aparatul de distribuție cu cilindru cu pinteni** (fig. 5.68,a) are ca organ activ un cilindru 1 prevăzut pe suprafața lui cu pinteni (dinți) așezați pe două brăuri.

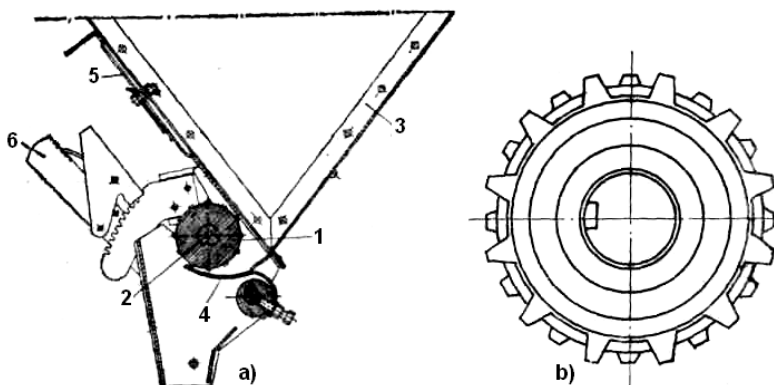


Fig. 5.68 – Aparat de distribuție cu cilindru cu pinteni:  
a – aparat de distribuție cu cilindru cu pinteni; b – cilindru cu pinteni

Cilindrul cu pinteni 1 se găsește montat într-o casetă 2 așezată în exteriorul buncărului de semințe 3.

Semințele din buncăr ajung pe o clapetă (un fund mobil) 4 de unde, prin rotirea cilindrului, sunt antrenate de pinterii acestuia și trimise sub forma unui șir continuu, în pâlnia de la tuburile de conducere.

Pentru ca aparatul de distribuție să funcționeze în bune condiții și la semințe mai greu curgătoare (ovăz, sfeclă etc.) acesta are posibilitatea ca fereastra prin care trec semințele din cutie în caseta distribuitorului să fie mărită, iar la semințele ușor curgătoare să fie micșorată, cu ajutorul unui obturator reglabil (șuber) 5.

Aparatul este prevăzut cu un fund mobil care, în funcție de mărimea semințelor, poate fi apropiat sau depărtat de vârful pintenilor de pe suprafața cilindrului cu ajutorul unei manete 6. Debitul acestui tip de aparat se reglează prin modificarea turației cilindrului cu pinteri cu o cutie de viteze.

*Aparatul de distribuție cu cilindru canelat* are ca organ activ un cilindru, pe suprafața căruia sunt executate de-a lungul caneluri (șanțulețe semirotunde) (fig. 5.69). Acest cilindru se găsește montat într-o casetă (așezată în exteriorul cutiei de semințe) pe un ax comun pentru toate aparatele de distribuție ale semănătorii (fig. 5.70). Când semănătoarea se deplasează în lucru, se pun în mișcare de rotație axul și odată cu el cilindrii canelați.

Semințele care vin din cutie în caseta aparatului sunt antrenate de către canelurile cilindrului, sub forma unui șir continuu și duse în tuburile de conducere.

Debitul acestui tip de aparat se reglează prin modificarea turației cilindrului canelat și prin modificarea lungimii active a cilindrului canelat.

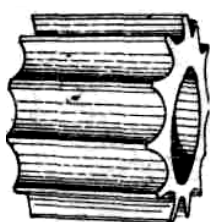


Fig. 5.69 – Cilindru canelat

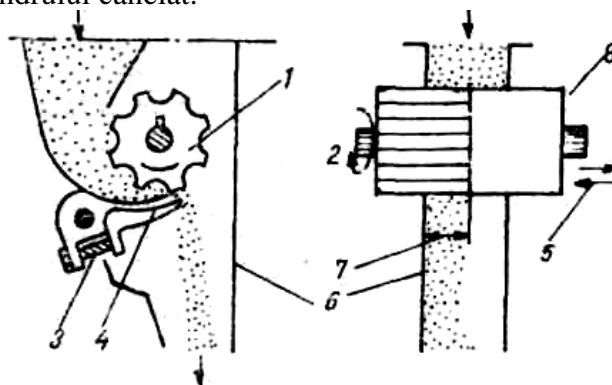


Fig. 5.70 – Aparat de distribuție cu cilindru canelat:

- 1 – cilindru canelat; 2 – sens de rotație; 3 – șurub de reglare; 4 – clapetă mobilă;  
5 – sens de deplasare pentru reglarea debitului; 6 – casetă;  
7 – lungimea activă a cilindrului canelat; 8 – partea netedă a cilindrului

**Tuburile de conducere a semințelor** (fig. 5.71) au rolul de a asigura curgerea semințelor ce vin de la aparatele de distribuție la organele de introducere a lor în sol. Ele fac legătura între caseta aparatului de distribuție și brăzdar. La mașinile de semănat cereale păioase se utilizează următoarele tipuri de tuburi: din bandă de oțel spiralată (fig. 5.71,a), telescopice (fig. 5.71,b), din material plastic armat cu o inserție în spirală de plastic dur (fig. 5.71,c), din cauciuc sau pânză cauciucată (fig. 5.71,d), din pânzii suprapuse (fig. 5.71,e).

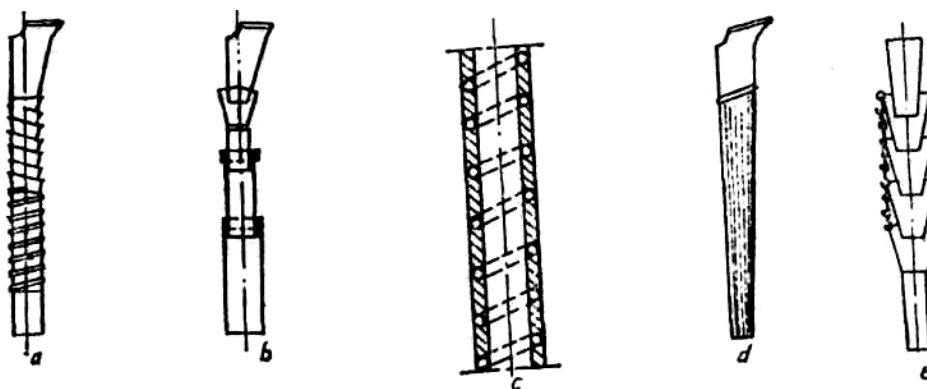


Fig. 5.71 – Tuburi de conducere a semințelor

Cele mai folosite sunt tuburile telescopice, tuburile din material plastic și din bandă de oțel spiralată.

**Brăzdarele** au rolul de a îngropa semințele în sol la adâncimi de 4 – 12 cm. La mașinile de semănat cereale păioase se întâlnesc diferite tipuri de brăzdare, care se deosebesc între ele după forma părții ce se introduce în sol, după construcție și după destinație.

Brăzdarele mașinilor de semănat în rânduri se dispun pe două rânduri, brăzdarele anterioare având brațele suport mai scurte. Toate brăzdarele se montează articulat pe o bară comună, denumită bara suport a brăzdarelor.

Partea brăzdarului care se introduce în sol poate avea forma ascuțită (brăzdarul are unghiul de pătrundere în sol, ascuțit) sau poate fi rotunjită (brăzdarul are unghiul de pătrundere, în sol, obtuz).

Brăzdarele cu unghi de pătrundere obtuz se împart în mai multe tipuri după construcție: brăzdare culturale, brăzdare monodisc și brăzdare dublu-disc.

Brăzdarele pot fi simple, atunci când introduc în sol numai sămânță sau combinate, atunci când în afară de sămânță introduc în sol și îngrășăminte minerale.

*Brăzdarul cu vârf ascuțit (de tip ancoră)* prezentat în figura 5.72,a este format dintr-un vârf 3 ascuțit și curbat spre înainte, prins pe o pâlnie 2 care formează corpul brăzdarului și în care se introduce capătul inferior al tubului de conducere a semințelor. Corpul brăzdarului este din tablă și este montat la un braț suport 1 denumit „trăgător”, prins articulat de cadrul semănătorii. Acest tip de brăzdar nu asigură o îngropare a semințelor la adâncime uniformă și înlesnește strângerea pământului și a resturilor vegetale.

*Brăzdarul cultural* (fig. 5.72,b) are o largă răspândire la mașinile de semănat în rânduri. De corpul de fontă se prind pâlnia 2 și barele de tracțiune 1, prelungite la partea din spate și îndoit în sus, formând un suport pe care se așază greutățile suplimentare 4. Acest tip de brăzdar realizează un bun pat germinativ necesar semințelor, favorizează o bună scurgere a pământului și a resturilor vegetale printre brăzdare, are o construcție simplă și robustă.

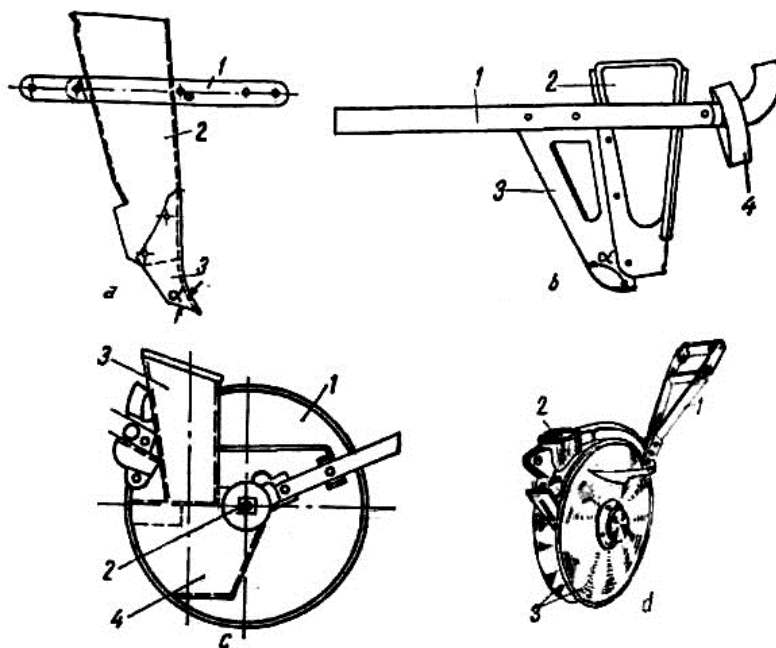


Fig. 5.72 – Tipuri de brăzdare folosite la mașinile de semănat cereale păioase

*Brăzdarul monodisc* (fig. 5.72,c) este prevăzut cu un disc sferic 1 ce se rotește pe un ax 2. Discul este așezat vertical, însă planul lui de rotație este înclinat față de direcția de înaintare a mașinii. Semințele vin prin tuburi în pâlnia 3 și apoi sunt conduse printre disc și placa 4 în rigola deschisă de disc. Placa 4 are rolul de a curăța discul în timpul lucrului. Aceste brăzdare sunt mai puțin răspândite.

*Brăzdarul dublu-disc* (fig. 5.72,d) este format din două discuri plate, așezate înclinat pe un ax comun. În partea din față la o înălțime egală cu adâncimea maximă de lucru a brăzdarului discurile se ating într-un punct care constituie vârful brăzdarului. Pâlnia 2 de conducere a semințelor este așezată între cele două discuri. Prin deplasarea brăzdarului în sol, discurile se

rotesc și deschid șanțulețele în care se așază semințele.

**Marcatorul de urmă.** Marcatorul de urmă (fig. 5.73) este un organ auxiliar care se folosește pentru a trasa pe sol o urmă după care să se conducă tractorul, așa încât distanța între rândurile a două treceri consecutive (alăturate) ale semănătorii să fie egală cu distanța între brăzdare. Marcatorul este format dintr-un braț cu lungimea reglabilă 1, prins cu un capăt la cadrul mașinii, iar la celălalt capăt are prevăzut un disc sferic 2 cu ajutorul căruia trasează pe sol o urmă pe care se conduce tractorul. Cu ajutorul lanțului 3 și al manetei 4, marcatorul se ridică și se coboară la capetele parcelei.

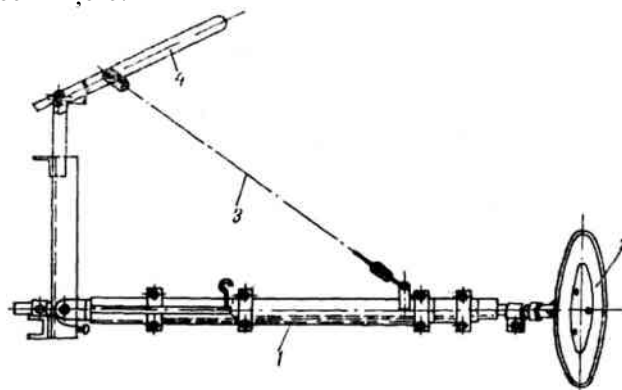


Fig. 5.73 – Schema constructivă a unui marcator

**Organele de nivelare a solului** se așază în spatele brăzdarelor și au rolul de a nivela denivelările mici ale suprafeței solului, precum și de a acoperi semințele mici care se seamănă la suprafață sau care rămân la suprafață neintroduse în sol de brăzdare. Acestea sunt realizate sub forma unor grape cu colți sau cu inele (fig. 5.74,a) ori sub forma unor gheare elastice montate prin intermediul unui suport articulat la rândul posterior de brăzdare (fig. 5.74,b).

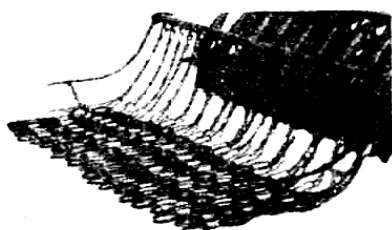


Fig. 5.74 – Organe de nivelare a solului:  
a – grape cu inele; b – gheare elastice

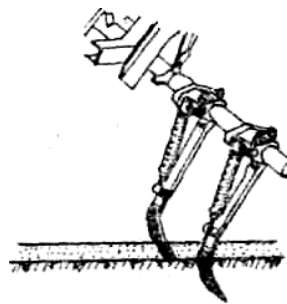
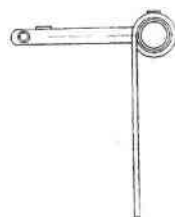


Fig. 5.75 – Scormonitorii pentru afânarea solului

**Scormonitorii** au rolul să afâneze solul tasat de roțile tractorului. Scormonitorii sunt realizați sub forma unor cuțite daltă (de cultivator) montate pe câte un suport articulat, fixat pe cadrul semănătorii (fig. 5.75).

**Mecanismul de transmitere a mișcării la aparatele de distribuție.** În majoritatea cazurilor, aparatele de distribuție precum și agitatoarele primesc mișcarea de rotație de la roțile de transport ale mașinii, iar în cazuri mai rare de la transmisia tractorului.

Pentru transmiterea mișcării de la roata mașinii la arborele aparatelor de distribuție se folosesc transmisii cu roți dințate și cu lanț. La mașinile de semănat prevăzute cu aparate de distribuție cu cilindri cu pinteni, transmisiile se prevăd cu cutii de viteze.

În figura 5.76 se arată schema unei transmisii cu cutie de viteză. De la osia roții 1 la arborele 2, mișcarea se transmite printr-o transmisie cu lanț formată din roțile 3 și 4. Între arborele 2 și arborele 5, mișcarea se transmite prin roțile dințate 6 și 7. Montând pe arborele 2, respectiv pe arborele 5, roți dințate cu număr diferit de dinți, se pot obține diferite rapoarte de transmitere, între cei doi arbori.

Între arborele 5 și arborele 8 se pot obține 18 rapoarte de transmitere. Aceste rapoarte de transmitere se obțin prin angrenarea succesivă, fie a roții baladoare 9, fie a roții baladoare



10 cu una din cele nouă roți 11, montate pe arborele 8. Cele nouă roți 11 de pe arborele 8 sunt cu număr diferit de dinți.

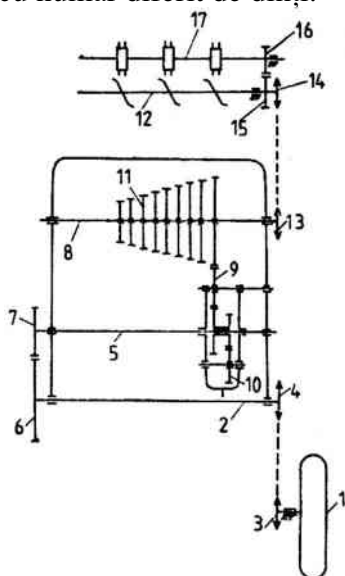


Fig. 5.76 – Schema transmisiei cu cutie de viteze

Între arborele 8 și arborele 12 al agitatorului de semințe, mișcarea se transmite prin transmisia cu lanț formată din roțile 13 și 14. Prin intermediul roților dințate 15 și 16, mișcarea se transmite de la arborele 12 la arborele aparatelor de distribuție 17. Folosind cutia de viteze, între osia roții 1 și arborele 17 al aparatelor de distribuție se pot obține  $2 \times 9 = 18$  rapoarte de transmitere. Pentru a obține mai multe rapoarte de transmitere, se prevăd roți de schimb ce se montează în locul roților 6 și 7. Astfel, la mașinile de semănat folosite în țară se prevăd roți de schimb, care asigură obținerea a patru rapoarte de transmitere între arborele 2 și arborele 5. Ca urmare, în acest caz, numărul rapoartelor de transmitere ce se pot obține între osia 1 și arborele 17 este egal cu  $4 \times 2 \times 9 = 72$ .

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 53

### Tema: Construcția și funcționarea mașinilor și instalațiilor agricole

### Subiectul: Construcția și funcționarea mașinilor agricole de semănat și plantat

#### 5.3.1.2. Mașini de semănat în cuiburi

Mașinile pentru semănat plante prășitoare se utilizează în special la porumb, floarea-soarelui, fasole, soia, sfecla de zahăr, sorg etc. Ele se mai numesc și *semănători de precizie* deoarece repartizează semințele în condiții bine stabilite, ca număr și ca distanță pe rând.

În majoritatea cazurilor, semănătorile pentru plante prășitoare sunt mașini combinate, putând executa în același timp cu semănatul și lucrarea de încorporare a îngrășămintelor minerale, lucrarea de administrare a diferitelor substanțe chimice pentru distrugerea buruienilor și combaterea dăunătorilor.

#### Părțile componente ale mașinilor de semănat în cuiburi

Principalele părți componente ale unei mașini purtate de semănat în cuiburi sunt arătate în figura 5.77. Mașina este formată dintr-un cadru 1 care se sprijină în timpul lucrului pe două roți 2, fiind prevăzut cu un triunghi de prindere 3. În părțile laterale ale cadrului 1 sunt montate cele două marcatoare. Pe cadru se montează secțiile de semănat.

Secțiile de semănat se montează articulat de cadrul mașinii, putând astfel urmări denivelările terenului. Fiecare secție de semănat este formată dintr-un cadru pe care sunt montate cutia de semințe 4, aparatul de distribuție 5, brăzdarul 6 și roata de tasare-acționare 7.

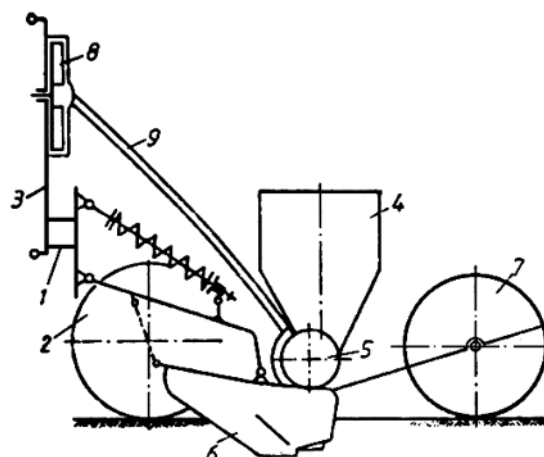


Fig. 5.77 – Schema mașinii de semănat în cuiburi

Acționarea aparatului de distribuție se face de la roata de tasare-acționare, prin intermediul unei transmisii cu lanț. Această roată, pe lângă rolul de roată de acționare, efectuează și tasarea fâșiei în care s-a efectuat semănatul.

În cazul mașinilor de semănat în cuiburi, la care distribuția semințelor se face pneumatic, se prevede și un ventilator-exhaustor 8, care absoarbe aerul din camerele de depresiune ale aparatelor de distribuție. Legătura dintre camerele de depresiune ale aparatelor de distribuție și gura de aspirație a ventilatorului-exhaustor se face prin intermediul furtunurilor 9. Acționarea ventilatorului-exhaustor se face de la priza de putere a tractorului.

La unele mașini de semănat în cuiburi, secțiile de semănat se prevăd cu roți speciale de reglare a adâncimii de lucru, cu roți de tasare, iar acționarea aparatelor de distribuție se face centralizat de la roțile mașinii.

Mașinile combinate de semănat în cuiburi includ în componența lor și alte părți, în funcție de destinația acestora. Astfel, la mașinile combinate de semănat și încorporat îngrășămintă, pe mașină se prevăd echipamente de încorporat îngrășămintă, încorporarea îngrășămintelor făcându-se pe părțile laterale ale rândului de semințe.

Unele mașini de semănat în cuiburi se prevăd cu echipamente pentru aplicat erbicide sau de aplicat substanțe insectofungicide.

### Procesul de lucru executat de mașinile de semănat în cuiburi

De la priza de putere a tractorului, prin intermediul unei transmisii cardanice, se pune în funcțiune exhaustorul mașinii care creează depresiune în aparatele de distribuție. Prin deplasarea agregatului pe parcela de lucru se pun în mișcare roțile de tasare ale secțiilor de semănat. Acestea, fiind și roți motrice, prin intermediul transmisiei, imprimă o mișcare de rotație discurilor din aparatele de distribuție. Sub acțiunea depresiunii creată de exhaustor, fiecare disc se încarcă cu semințe și le distribuie în rigola deschisă de brăzdar. În urma brăzdarului, rigola se surpă și acoperă semințele, iar roata din spatele secției definitivează închiderea rigolei și tasează solul pe părțile laterale ale rândului semănat.

Ca urmare a procesului de lucru executat de mașină, semințele sunt repartizate la distanțe între cuiburi (semințe) pe rând egale.

Mașinile de semănat în cuiburi efectuează semănatul la distanțe între rânduri de 45 – 80 cm, distanța între cuiburi pe rând fiind de 2,5 – 140 cm. La fiecare cuib se însămânțează frecvent o singură sămânță.

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 54

**Tema: Construcția și funcționarea mașinilor și instalațiilor agricole**  
**Subiectul: Construcția și funcționarea mașinilor agricole de semănat și plantat**

### Construcția organelor principale ale mașinilor pentru semănat plante prășitoare

**Cadrul** mașinilor pentru semănat plante prășitoare este realizat sub forma unei bare din țeavă cu secțiunea pătrată, executată din trei tronsoane (unul central și două laterale) prinse articulat, cap la cap. Tronsoanele laterale, printr-un sistem de balamale, se pot roti cu  $180^\circ$  în plan orizontal permițând astfel ca, în transport, lățimea de gabarit a semănătorii să se reducă.

**Roțile de sprijin** sunt de regulă prevăzute cu anvelopă și cameră de aer.

**Buncărele pentru semințe** (câte unul la fiecare secție de semănat) au, în general, formă cilindrică sau prismatică, cu o capacitate cuprinsă între 18 și 20 dm<sup>3</sup>.

**Aparatele de distribuție (distribuitoarele)** sunt organele cele mai importante ale semănătorilor de precizie. Ele au rolul de a distribui semințele în condiții bine stabilite ca număr și ca distanță pe rând. Aparatele de distribuție pot fi de tip mecanic, ori de tip pneumatic. Semănătorile pentru plante prășitoare folosite în țara noastră sunt prevăzute cu aparate de distribuție de tip pneumatic (fig. 5.78). Acestea se compun din camera de depresiune 4 (o piesă prevăzută cu o cavitate din care se scoate aerul cu ajutorul unui exhaustor), camera de alimentare 3, în care ajung semințele din buncăr, discul vertical 1, prevăzut cu orificii circulare și montat pe axul 2, un agitator 6 montat pe același ax cu discul 1, o furcă 7 pentru îndepărtarea surplusului de boabe prinse în orificiile discului și tubul de aspirație 5 care face legătura între camera de depresiune și exhaustorul care creează depresiunea.

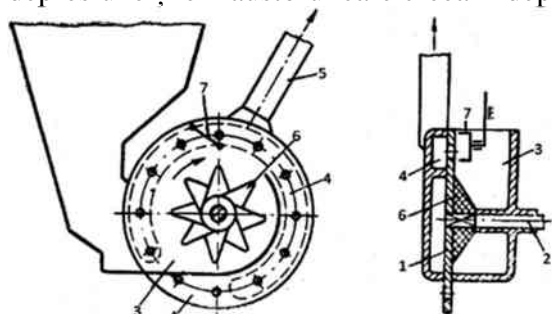


Fig. 5.78 – Schema unui aparat de distribuție de tip pneumatic

Aparatul de distribuție funcționează astfel: exhaustorul mașinii, acționat de la priza de putere a tractorului, absoarbe aerul din camera de depresiune și creează o aspirație, prin orificiile discului distribuitor. Aceasta face ca la fiecare orificiu să fie atrasă una sau mai multe semințe din camera de alimentare. Prin deplasarea semănătorii pe câmp, roțile pun în mișcare transmisia și aceasta pune în mișcare discul distribuitor, care transportă semințele lipite pe orificii până deasupra gurii superioare a brăzdarului. În acest loc, discul iese de

sub influența camerei de depresiune și boabele cad în rigola deschisă de brăzdar. Acest tip de distribuitor realizează o precizie de semănare mai bună, nu sparge semințele și nu necesită o calibrare a acestora, așa cum necesită distribuitorul mecanic.

Pentru semănatul diferitelor semințe, mașina este prevăzută cu un set de discuri la care diferă atât numărul de orificii de pe disc cât și diametrul acestora.

Diametrul orificiilor discurilor este de 2,5; 3; 4; 4,5; 5; 5,5 și 6 mm. Numărul de orificii al discurilor este cuprins între  $3 \times 2$  (trei grupuri de câte două orificii) și 68.

**Brăzdarul** mașinii de semănat plante prășitoare poate fi de tip patină sau de tip disc.

Brăzdarul de tip patină (fig. 5.79) formează corp comun cu aparatul de distribuție și buncărul de semințe.

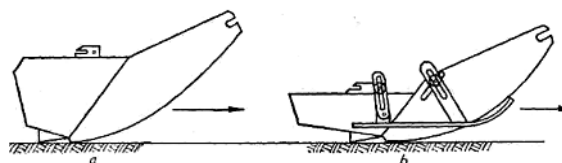


Fig. 5.79 – Brăzdare de tip patină, pentru mașini de semănat plante prășitoare: a – brăzdar patină mare pentru adâncimi de 4 – 12 cm; b – brăzdar patină mică, prevăzut cu talpă limitatoare pentru adâncimi de semănat de 1 – 4 cm

Brăzdarele de tip patină pot fi de două mărimi: brăzdare mari (fig. 5.79,a) pentru adâncimi de semănat cuprinse între 4 și 12 cm și brăzdare mici (fig. 5.79,b) pentru adâncimi de semănat cuprinse între 1 și 4 cm. Brăzdarele mici sunt prevăzute cu câte o talpă limitatoare, reglabilă, care are rolul să mențină adâncimea reglată, în special, în cazul semănatului la adâncime mică (1 – 2 cm).

**Roțile de tasare** sunt organe de lucru care au rolul de a închide rigola executată de brăzdare și de a tase solul pe părțile laterale ale rândului semănat. Din această cauză la majoritatea tipurilor de semănători, profilul obezii roților de tasare are forma literei V întors cu vârful în sus. Ele sunt metalice sau sunt prevăzute cu anvelope de „presiune zero” (anvelopă fără cameră de aer, având presiunea în interior egală cu cea de la exterior). La multe tipuri de semănători roțile de tasare sunt roți motrice.

**Sistemul pneumatic** este un ansamblu de organe auxiliare ce se întâlnesc la mașinile de semănat care funcționează pe principiul pneumatic. El are rolul de a crea depresiunea necesară în aparatele de distribuție și este format dintr-un ventilator de aspirație (exhaustor), un corp de absorbție și tubulatura (furtunurile) care fac legătura între exhaustor și fiecare aparat de distribuție.

**Ventilatorul** de aspirație este de tipul cu palete drepte sau curbe, are o turație de 3000 – 5000 rot/min și creează o depresiune în tuburile de absorbție de 250 – 500 mm coloană apă. Datorită depresiunii, tuburile de absorbție au o construcție specială în sensul că sunt armate cu o sârmă de oțel sau din material plastic dur care le păstrează secțiunea circulară pe toată lungimea lor.

**Mecanismele principale** cu care sunt prevăzute mașinile de semănat plante prășitoare sunt: mecanisme de transmisie, mecanisme pentru reglarea adâncimii de semănat și mecanisme pentru ridicarea și coborârea marcatoarelor de urmă.

**Mecanismele de transmisie** sunt în majoritatea cazurilor, de tipul cu lanțuri cu role, atunci când transmit mișcarea la aparatele de distribuție și sunt cu axe cardanice și curele trapezoidale, atunci când transmit mișcarea de la axul prizei de putere a tractorului la organe care necesită turație mare ca: exhaustor, pompă etc.

**Mecanismele pentru reglarea adâncimii de semănat** se întâlnesc la mașinile la care adâncimea de semănat se reglează prin modificarea în înălțime a poziției cadrului pe care sunt montate secțiile de semănat. Ele sunt de tipul mecanic – un sistem de pârghii cu tijă filetată – și de tipul hidraulic (cu cilindru hidraulic).

**Mecanismele pentru ridicarea și coborârea marcatoarelor de urmă** sunt de tipul hidraulic (cu cilindru hidraulic) la majoritatea construcțiilor moderne de semănători.

**Marcatoarele și indicatorul de urmă** au o construcție asemănătoare cu cele utilizate la mașinile de semănat cereale păioase.

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 55

**Tema: Construcția și funcționarea mașinilor și instalațiilor agricole**

**Subiectul: Construcția și funcționarea mașinilor agricole de semănat și plantat**

### 5.3.2. Mașini pentru plantat

Mașinile din această grupă sunt destinate plantării tuberculilor, bulbilor, răsadurilor și puieților de pomi. Ele execută uneori și plantarea ghivecelor nutritive, precum și plantarea butașilor pentru seminceri.

#### 5.3.2.1. Mașini pentru plantat cartofi

Mașinile de plantat tuberculi sunt folosite pentru plantarea tuberculilor de cartofi. Procesul de lucru executat de aceste mașini constă din următoarele operații: deschiderea rigolei în sol la adâncimea necesară, distribuirea și introducerea tuberculilor în rigolă și acoperirea acestora cu sol. Acoperirea tuberculilor cu sol se poate face cu bilonare sau fără bilonare. În primul caz, dea lungul rândului plantat se formează un bilon continuu, iar în cazul plantării fără bilonare, terenul rămâne plat.

Mașinile de plantat tuberculi, în funcție de modul de alimentare al aparatului de plantat, pot fi:

- cu alimentare mecanică a aparatului de plantat;
- cu alimentare manuală a aparatului de plantat.

Mașinile de plantat tuberculi sunt formate din secții de plantat, ce se montează pe un cadru. Fiecare secție, în funcție de construcția acesteia, efectuează plantarea tuberculilor pe un rând sau pe două rânduri. Pe terenuri plane se folosește agregatul format din două mașini, iar pe terenuri în pantă se folosește o singură mașină.

Fiecare mașină de plantat (fig. 5.80) este formată dintr-un cadru 1, prevăzut cu un triunghi de prindere 2, pe care și de care sunt montate: cutia de tubercule 3, aparatele de plantat 4, brăzdarele 5, organele de acoperire a tuberculelor 6 și o roată de acționare 7.

Aparatele de plantat realizează antrenarea fiecărui tubercul. Elementele active ale aparatului de plantat – care antrenează tuberculele – pot fi cupe, palete, role sau ace.

Organele de acoperire a tuberculelor pot fi discuri sferice sau rarițe.

Pentru asigurarea conducerii agregatului format din tractor și mașina de plantat tubercule, aceasta este prevăzută cu două marcatoare, de construcție similară cu cele ale mașinilor de semănat.

**Procesul de lucru.** Prin deplasarea mașinii de către tractor pe parcela care trebuie plantată, se pun în mișcare roțile de sprijin și acestea prin intermediul mecanismului de transmisie, pun în mișcare aparatele de distribuție a tuberculilor și dacă mașina este combinată, pun în mișcare și aparatele de distribuție a îngrășămintelor.

Tuberculii din buncărul 3 sunt luați de aparatele de distribuție 4 și conduși la brăzdarele 5. Prin deplasarea mașinii, brăzdarele fiind coborâte în sol deschid rigole în care cad tuberculii aduși de aparatele de distribuție precum și îngrășămintele. Tuberculii și îngrășămintele se aco-

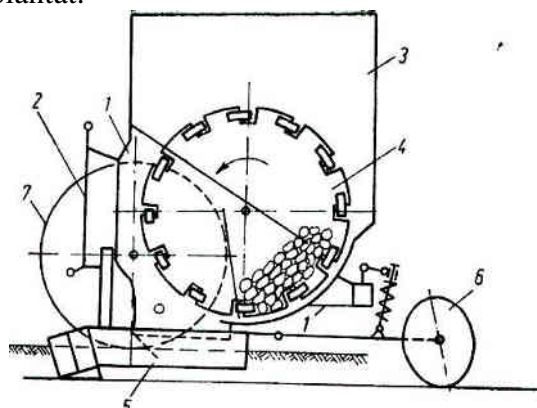


Fig. 5.80 – Schema mașinii de plantat tuberculi

peră cu pământ, prin închiderea rigolelor cu ajutorul organelor 6, lăsând suprafața solului bilonată sau netedă.

**Reglajele mașinii** se referă la:

*Reglarea distanței între rânduri* se face montând cele două secții precum și brăzdarele în orificiile corespunzătoare distanțelor între rânduri de 60; 62,5 și 70 cm.

*Reglarea distanței între tuberculi pe rând* (22,5 – 40 cm, reglabilă în 5 trepte) se face prin montarea la mecanismul de transmisie a roților dințate corespunzătoare distanței dorite. Distanțele ce se pot obține și roțile dințate corespunzătoare sunt arătate în tabelul următor:

Distanța între tuberculi pe rând cm	Numărul de dinți ai roții dințate de pe osia roții de sprijin	Numărul de dinți ai roții dințate de pe axul aparatelor de distribuție
22,5	25	30
25,0	25	35
30,0	19	30
35,0	19	35
40,0	19	10

*Reglarea adâncimii de îngropare a tuberculilor* (max. 17 cm) se face prin reglarea în înălțime a brăzdarelor precum și prin reglarea deschiderii și poziției în înălțime a aripilor (cormanelor) de la rarițe sau a discurilor sferice.

*Reglarea poziției roților principale de sprijin* se face modificând poziția planului de rotire a roților în funcție de mărimea pantei terenului, în situația când agregatul se deplasează pe curba de nivel.

*Reglarea deschiderii marcatoarelor* se face ca și la mașinile de semănat.

### 5.3.2.2. Mașini pentru plantat răsaduri

Mașinile de plantat răsaduri au ca destinație plantarea răsadurilor de ardei, vinete, tomate, varză, tutun etc. cu sau fără udare, pe teren plan sau cu panta până la 6°.

Operațiile care trebuie executate la plantare constau în: deschiderea rigolelor sau a gropilor pentru plantare, introducerea în ele a răsadului în poziție verticală, acoperirea rădăcinilor cu sol, tasarea solului în jurul plantelor și udarea lor.

Introducerea răsadului în rigolă se face de aparatul de plantat. Introducerea răsadului în aparatul de plantat se face manual de muncitorul plantator.

Mașinile de plantat răsaduri pot fi tractate sau purtate.

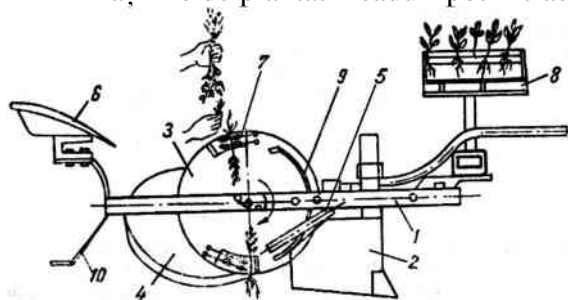


Fig. 5.81 – Secție de plantat răsaduri:

1 – cadru; 2 – brăzdare; 3 – aparat de plantare; 4 – roți de tasare; 5 – dispozitiv de udare; 6 – scaun; 7 – lamele elastice; 8 – lădiță; 9 – ghidaj fix; 10 – vergele de nivelare

5 și scaunul 6 pentru muncitorul plantator. Aparatul de plantare este format dintr-un disc pe care se găsesc lamelele elastice 7, care sunt permanent depărtate față de disc. Aparatul de plantare este acționat de la una din roțile de tasare 4.

Instalația de udare este formată din rezervor sau rezervoare de apă, conducte pentru

O mașină purtată de plantat răsaduri este formată dintr-un cadru, secții de plantare, instalație de udare și două marcatoare.

Cadrul mașinii este sub forma unei bare cu secțiune pătrată, fiind susținut de două roți. Cadrul este prevăzut cu triunghi de prindere la tractor.

În figura 5.81 se arată o secție de plantat răsaduri formată din cadrul 1, pe care sunt montate brăzdarul 2, aparatul de plantare 3, două roți de tasare 4 (pe figură este arătată numai roata din stânga), dispozitivul de udare



dirijarea apei, robinete și dispozitive de udare. La mașinile purtate, rezervoarele de apă se montează pe tractor.

Pe lângă părțile componente enumerate, mașinile de plantat răsaduri se prevăd cu stelaje pentru răsaduri, precum și cu prelată.

**Procesul de lucru.** În timpul lucrului, muncitorul plantator ia răsadul din lădița 8 (fig. 5.81) și îl introduce între lamela 7 și disc. Prin rotirea discului, datorită faptului că lamelele 7 întâlnesc ghidajul fix 9, acestea se închid (se apropie de disc), prinzând răsadul. Astfel, răsadul prins de lamelă este transportat în rigola deschisă de brăzdarul 2, când lamela se deschide ieșind din ghidajul 9. Deschizându-se lamela, răsadul este eliberat și introdus în rigolă. În timpul introducerii răsadului în rigolă se face și udarea acestuia. În acest scop, din dispozitivul de udare 5 se evacuează o cantitate de 0,1 – 0,3 litri de apă, prin deschiderea unei supape.

După introducerea răsadului în rigolă se realizează fixarea acestuia. Această operație se face de cele două roți de tasare 4, care prin rulare presează solul, închizând rigola și fixând răsadul în rigolă. După fixarea răsadului se realizează nivelarea solului cu ajutorul a două vergele 10, montate în spatele secției de plantat.

**Reglajele mașinii** se referă la:

**Reglarea distanței dintre rânduri** (30 – 70 cm și în benzi 60 × 80 cm) se realizează prin deplasarea și fixarea secțiilor de plantare pe cadrul mașinii, la distanțele cerute de cultura ce trebuie plantată.

**Reglarea distanței între plante pe rând** (17 – 151 cm) se efectuează prin stabilirea numărului și a poziției plăcuțelor de apucare a răsadului pe discul vertical al aparatului de plantare, precum și prin aranjarea roților dințate corespunzător raportului de transmisie cerut de distanța între plante pe rând.

**Reglarea adâncimii de plantare** (4 – 15 cm) se efectuează prin ridicarea sau coborârea roților de sprijin ale cadrului mașinii, precum și prin ridicarea sau coborârea brăzdarului fiecărei secții de plantare în suportul său.

**Reglarea cantității de apă necesară la fiecare plantă** se realizează prin stabilirea numărului și poziției știfturilor de pe discul care declanșează clichetul robinetului de udare, în corelare cu numărul și poziția plăcuțelor de pe discul vertical al aparatului de plantare.

**Reglarea deschiderii marcatoarelor de urmă** se face ca și la mașinile de semănat.

**Reglarea orizontalității mașinii pe direcția transversală și pe direcția de înaintare** se face prin modificarea lungimii tiranților de la ridicătorul hidraulic al tractorului precum și prin modificarea poziției, în plan vertical, a roților de sprijin a mașinii.

### 5.3.2.3. Mașini pentru plantat bulbi (arpagic și usturoi)

Mașinile de plantat bulbi sunt destinate pentru plantarea bulbilor de arpagic și usturoi.

Procesul de plantare a bulbilor de arpagic și de usturoi constă din următoarele operații:

- deschiderea rigolei la adâncimea necesară;
- distribuirea bulbilor în flux continuu și introducerea acestora în rigolă (plantarea);
- acoperirea bulbilor cu sol.

În figura 5.82 se arată schema unei mașini de plantat bulbi. Pe cadrul 1 al mașinii, realizat sub forma unei bare cu secțiune pătrată, sunt montate secțiile de plantat. În partea anterioară, cadrul 1 este prevăzut cu triunghiul de prindere 2. Pentru conducerea agregatului în timpul lucrului, mașina este prevăzută cu două marcatoare. Cadrul mașinii este susținut pe două roți 3.

Secția de plantat este formată dintr-o cutie 4, pentru bulbi, aparatul de distribuție 5, tubul de conducere a bulbilor 6, brăzdarul 7, două aripioare de acoperire 8 și roata de tasare 9.

Aparatul de distribuție este format dintr-o carcasă în care se găsesc două discuri cu cupe. Fiecare disc este prevăzut cu câte 10 cupe. Cele două discuri cu cupe sunt montate pe același

arbore, decalat, astfel încât cupele unui disc sunt dispuse în dreptul golurilor dintre cupele celui-lalt disc.

Acționarea aparatelor de distribuție (de plantat) se face de la roțile mașinii. Agitarea materialului din cutia de bulbi 4 se face sub acțiunea agitatorului 10, sub forma unor degete. Agitatorul 10 este acționat prin intermediul unei came 11 ce primește mișcarea de rotație continuă. Cama rotindu-se, imprimă mișcare de oscilare brațului 12, acest braț fiind prevăzut cu arcul 13.

Brăzdarul mașinii este de tip patină, fiind montat articulat de cadrul mașinii. În partea posterioară, brăzdarul este prevăzut cu tija 14 cu arc. Pe prelungirea brațului suport al brăzdarului sunt montate aripioarele de acoperire și roata de tasare.

**Procesul de lucru.** Mașinile de plantat bulbi funcționează pe principiul mașinilor de semănat.

Prin deplasarea mașinii, se imprimă mișcarea de rotație discurilor cu cupe precum și camei de acționare a agitatorului. Aparatul de distribuție rotindu-se, fiecare cupă a acestuia antrenează câte 1 – 2 bulbi. Bulbii, antrenați de cupe, sunt transportați spre partea superioară a discului și descărcați în tubul de conducere. Procesul de descărcare a bulbilor în tubul de conducere este continuu, bulbii ajungând în rigola deschisă de brăzdar. Acoperirea bulbilor cu sol se face prin intermediul aripioarelor de acoperire, care deplasează solul spre axa rândului plantat. Roata de tasare este cu obadă dublă și tasează solul pe ambele părți ale rândului.

Întrucât descărcarea bulbilor din cupe se face succesiv, se realizează o distribuție relativ uniformă a acestora pe rând.

Debitul aparatelor de distribuție respectiv densitatea bulbilor pe rând este determinată de viteza de rotație a distribuitorilor, care poate fi modificată prin schimbarea roților de lanț de la mecanismul de transmisie.

**Reglajele mașinii** se referă la:

*Reglarea adâncimii de plantare* se realizează prin modificarea poziției în înălțime a brăzdarelor față de planul de sprijin al roților de tasare, precum și prin modificarea tensiunii resorturilor de la fiecare brăzdar.

*Reglarea deschiderii marcatoarelor de urmă* se face ca în cazul semănăturilor.

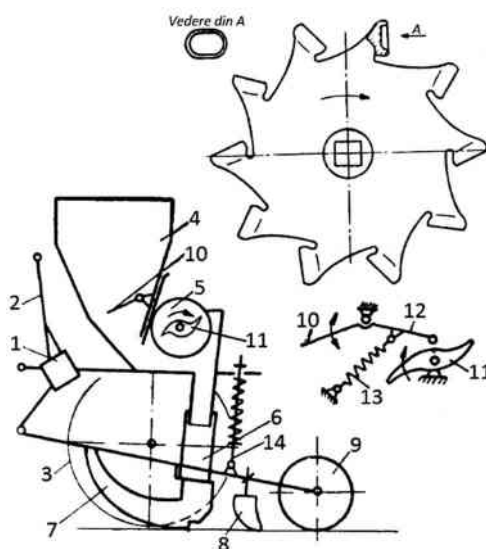


Fig. 5.82 – Schema mașinii de plantat bulbi

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 56

**Tema: Construcția și funcționarea mașinilor și instalațiilor agricole**

**Subiectul: Construcția și funcționarea mașinilor agricole de administrat îngrășăminte și amendamente**

Administrarea îngrășămintelor pe parcelele cultivate constituie una din măsurile principale pentru sporirea producției culturilor agricole. Prin introducerea lor în sol se îmbunătățesc însușirile fizico-chimice ale acestuia și se completează substanțele hrănitoare necesare culturilor pentru mărirea recoltei.

Pe lângă îngrășămintele organice ca gunoiul și mustul de grajd, o mare cantitate de îngrășăminte sunt cele chimice solide și lichide cât și substanțele care contribuie la îmbunătățirea însușirilor solului care sunt numite amendamente.

Principalele îngrășăminte chimice solide livrate de industrie pentru sporirea recoltelor sunt: azotatul, ureea, superfosfatul, complexe NPK (azot, fosfor, potasiu), iar ca amendamente: piatra de var măcinată, gipsul, marna, pulberea de clincher<sup>2</sup>.

Administrarea îngrășămintelor și a amendamentelor se poate face prin împrăștierea lor pe suprafața solului sau prin încorporare în sol, în cantități stabilite de agrotehnică, cu scopul de a mări fertilitatea solului și a asigura plantelor substanțele necesare pentru buna lor dezvoltare.

Mașinile, în funcție de tipul lor, sunt utilizate la împrăștierea pe sol a îngrășămintelor sau la încorporarea în sol.

Pentru obținerea unor rezultate cât mai eficiente administrarea îngrășămintelor cu mașinile se face în trei perioade: înainte de arat sau înainte de semănat, în timpul semănatului și în timpul vegetației.

### ***5.4.1. Mașini pentru administrat îngrășăminte minerale solide și amendamente***

#### ***Părțile componente și procesul de lucru***

O mașină pentru administrat îngrășăminte minerale solide și amendamente se compune, în general, din organele de lucru (aparatele de distribuție, brăzdarele pentru mașinile care încorporează în sol îngrășămintele) cu ajutorul cărora se execută împrăștierea pe sol sau încorporarea în sol a îngrășămintelor și a amendamentelor și organele ajutătoare (cadrul, cutia sau buncărul, agitatoarele, transmisia, diferite mecanisme, roți, dispozitive de cuplare etc.).

***Aparatele de distribuție a îngrășămintelor minerale solide și a amendamentelor*** pot fi de tip: mecanic, centrifugal sau pneumatic, în funcție de principiul de funcționare.

***Aparatele de distribuție de tip mecanic*** sunt plasate pe toată lățimea buncărului (cutiei) pentru îngrășăminte sau amendamente, asigurând o lățime de lucru egală cu lățimea de gabarit a mașinii, sau centralizat și, în acest caz, lățimea de lucru este mai mare decât lățimea buncărului.

Constructiv, se deosebesc mai multe tipuri și anume:

1). *cu discuri stelate* (fig. 5.83) la care îngrășămintele sunt antrenate de discurile plasate la fundul cutiei. Cantitatea de material ce se distribuie la hectar se poate regla prin modificarea turației discurilor stelate și prin deschiderea mai mult sau mai puțin a fantei din partea inferioară a cutiei. Discurile au, în general, un diametru de 150 – 250 mm și o turație de 1 – 8 rot/min. Acest tip de aparat dă rezultate bune, în special la îngrășămintele granulate și sub formă de praf, bine uscate, la cantități la hectar mici și medii;

<sup>2</sup> produs intermediar la fabricarea cimentului prin arderea materiei prime (calcar și argilă, bauxită etc.);

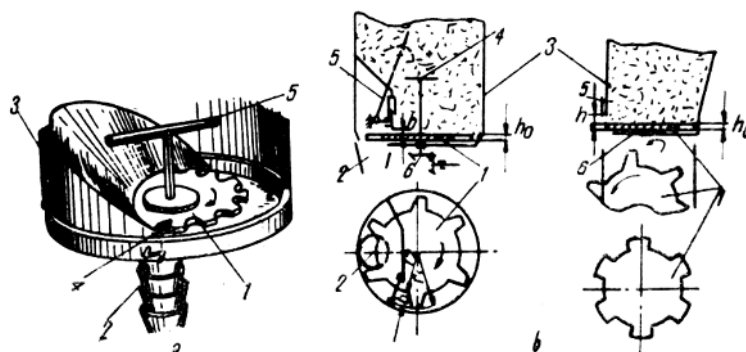


Fig. 5.83 – Schema aparatului pentru îngrășăminte minerale solide cu discuri stelate:  
a – folosit la semănători și cultivatoare; b – folosit la mașinile de împrăștiat îngrășăminte: 1 – disc stelat; 2 – pâlnia de evacuare a îngrășământului; 3 – cutia pentru îngrășăminte; 4 – agitator; 5 – mecanismul de reglare a fantei; 6 – transmisia la discul stelat; h – deschiderea fantei;  $h_0$  – grosimea discului stelat

2). cu cilindri cu pineni, cu nervuri, cu gheare sau cu discuri stelate așezate în plan vertical (fig. 5.84) la care îngrășămintele sau amendamentele sunt antrenate din cutie de acești distribuitori montați pe un arbore longitudinal, plasat pe fundul cutiei. Prin rotirea cilindrilor distribuitori, materialul este antrenat pe deasupra sau pe dedesubt, prin fanta reglabilă, practică în cutie; cantitatea de îngrășământ sau de amendament ce se distribuie la hectar se reglează prin modificarea turației distribuitorilor și a deschiderii fantei reglabile; acest tip de aparat este simplu, asigură o uniformitate bună la distribuție și toată gama de norme de îngrășăminte la hectar.

În general, aparatele de distribuție de tip mecanic, au răspândire mare și sunt, în special, montate pe mașini combinate, care odată cu semănatul, plantatul, prășitul sau afânarea solului, distribuie și îngrășămintele minerale solide. Cele mai răspândite sunt cele cu cilindri cu pineni, cu nervuri sau gheare, cu discuri stelate.

**Aparatele de distribuție de tip centrifugal** se caracterizează, în principal, prin faptul că lățimea de lucru este mult mai mare decât lățimea constructivă a mașinii, materialul fiind împrăștiat, datorită acțiunii forței centrifuge asupra particulelor de material.

Constructiv se deosebesc mai multe tipuri, dintre care cele mai utilizate sunt cele cu un singur disc (fig. 5.85) la care îngrășămintele sau amendamentele sunt antrenate de un disc orizontal, plasat sub buncărul mașinii, care are o turație ce poate varia între 500 – 800 rot/min; discul primește mișcarea de la priza de putere a tractorului, prin intermediul unui grup conic.

Discurile pot fi plate, tronconice sau de formă specială, cu palete drepte (fig. 5.85,a) sau curbate de aceeași lungime (fig. 5.85,b) sau de lungimi diferite (fig. 5.85,c).

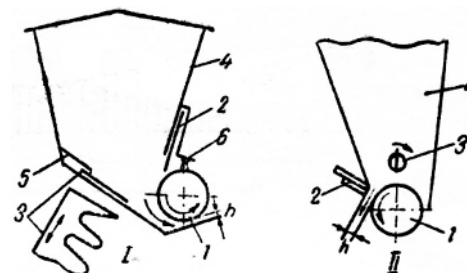


Fig. 5.84 – Schema aparatului pentru îngrășăminte minerale solide cu cilindri cu pineni, nervuri sau gheare: I – cu distribuție inferioară și agitator tip cu dinți; II – cu distribuție superioară și agitator cu palete: 1 – cilindru distribuitor; 2 – obturator; 3 – agitator; 4 – cutie; 5 – ghidaj de dirijare a materialului pe agitator; 6 – perie de curățire a cilindrului distribuitor; h – grosimea stratului de material evacuat

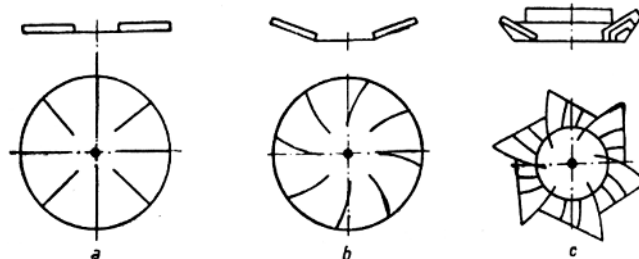


Fig. 5.85 – Schema tipurilor principale de discuri pentru aparatele de tip centrifugal de împrăștiat îngrășăminte minerale solide

Distribuirea materialului depinde de turația, diametrul și forma discului, de modul și locul de alimentare a discului, de forma, dimensiunile și modul de dispunere a paletelor pe disc și de felul îngrășămintelor și a amendamentelor.

Dacă alimentarea se face prin partea centrală a discului, atunci particulele de material se deplasează spre periferia discului, fiind preluate de paletele acestuia.

În general, la mașinile cu aparate de tip centrifugal diametrul este cuprins între 500 și 700 mm, asigurând, în cazul îngrășămintelor granulate sau cristalizate, o lățime de lucru de circa 10 – 12 m și de 6 – 8 m în cazul amendamentelor sau al îngrășămintelor sub formă de praf.

**Aparatele de distribuție de tip pneumatic** (fig. 5.86 și 5.87) se caracterizează prin faptul că, materialul este transportat și împrăștiat de un curent produs de un ventilator ce are un debit de aer de 2400 – 3600 m<sup>3</sup>/h și o viteză a curentului de aer de 30 – 35 m/s. Din buncărul mașinii, materialul trece printr-un dozator mecanic, de obicei, de tip cilindru cu pinteni, caneluri, stelute sau gheare, de unde este preluat de un curent de aer, transportat până la aparatul cu palete de care lovindu-se se împrăștie pe sol sau la aparatul cu turbine mici de aer, care, de asemenea, le împrăștie pe sol.

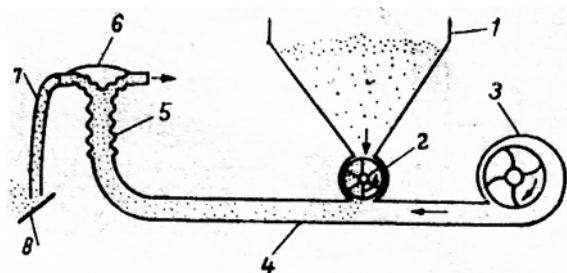


Fig. 5.86 – Schema de principiu a aparatului pentru îngrășăminte minerale de tip pneumatic: 1 – buncăr pentru îngrășăminte; 2 – dozator mecanic de îngrășăminte; 3 – ventilator; 4 – conductă de transport pneumatic a îngrășămintelor la distribuitorul pneumatic; 5 – deflector; 6 – distribuitor pneumatic; 7 – conductă de transport pneumatic a îngrășămintelor la placa de împrăștiere; 8 – placă de împrăștiere a îngrășămintelor

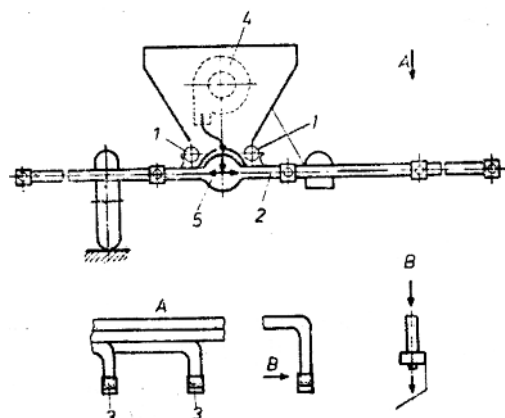


Fig. 5.87 – Schema de principiu a unei mașini pentru împrăștiat îngrășăminte cu transportul pneumatic al îngrășămintelor: 1 – aparate de dozare-distribuție; 2 – conductă cu transport pneumatic al îngrășămintelor; 3 – cap de împrăștiere (A – conducte și capete de dozare; B – cap); 4 – ventilator; 5 – conductă centrală de împrăștiere cu deflector mecanic

Aceste aparate ca și cele de tip centrifugal asigură lățimi de lucru cuprinse între 5 și 15 m, mult mai mari decât lățimea buncărului cu material.

**Brăzdarele** au rolul de a conduce îngrășământul de la aparatul de distribuție la locul unde se încorporează în sol sau deasupra solului.

Constructiv, se deosebesc brăzdare pentru încorporarea îngrășămintelor odată cu semănatul, odată cu prășitul sau odată cu afânarea adâncă a solului în vii (brăzdare tip pantalon), care distribuie îngrășămintele la suprafața terenului lângă rândul de plante.

**Cutiile** sau **buncărele** pentru îngrășământ sau amendament au forme foarte diferite și anume: cilindrice, prismatice sau tronconice.

Pentru ca materialul din cutie sau buncăr să curgă cu ușurință spre aparatele de distribuție, pereții acestora trebuie să aibă o înclinare  $\alpha \geq 45^\circ$ . Pentru evitarea formării bolților, cutiile (buncărele) sunt prevăzute cu agitatoare de diferite tipuri: rotative sau vibratoare. La cele rotative, turația este de 10 – 20 rot/min, iar la cele vibratoare se imprimă cutiei (buncărului) sau numai pereților acesteia o mișcare oscilatorie, cu amplitudine mică și frecvență mare.

La unele cutii sau buncăre deasupra se montează niște site, cu diametrul orificiilor de max. 7 mm pentru ca tot materialul ce se introduce în cutie (buncăr) să fie cernut obligatoriu.

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 57

**Tema: Construcția și funcționarea mașinilor și instalațiilor agricole**

**Subiectul: Construcția și funcționarea mașinilor agricole de administrat îngrășăminte și amendamente**

### 5.4.2. Mașini pentru administrat îngrășăminte organice solide

#### Părțile componente și procesul de lucru

O mașină pentru administrat îngrășăminte solide organice se compune, în general, dintr-o benă în care se încarcă materialul, montată pe un cadru susținut pe două sau patru roți și pe fundul căreia se montează un transportor – care alimentează aparatul de distribuție – și transmisia (fig. 5.88).

Aceste mașini sunt destinate pentru împrăștierea gunoierului de grajd fermentat și diferă între ele prin dimensiunile de gabarit, tipul aparatului de distribuție și locul amplasării acestuia față de benă.

În principiu, la aceste mașini procesul de lucru este următorul: materialul din benă este transportat cu viteză mică, cu ajutorul transportorului, către aparatul de distribuție. Aparatul de distribuție, cu ajutorul organelor de lucru, antrenează anumite cantități de îngrășămintă pe care le mărunțește și concomitent le și împrășteie pe suprafața solului. Există și mașini care împrășteie îngrășămintă din grămezile formate direct din câmp, aparatul de distribuție (împrăștiere) putând fi cu ax vertical sau cu ax orizontal.

La unele mașini transportorul și aparatul de distribuție se pot demonta, pentru a putea fi folosite ca mijloc de transport în perioadele când nu se administrează îngrășămintă.

**Benele** sunt montate pe câte un șasiu, sprijinit pe două sau patru roți, cu o capacitate de 1 – 12 t, în funcție de destinația mașinii. Pentru vii și livezi se folosesc bene cu capacități mici, iar pentru culturile de câmp și legume, cu capacități mari.

**Transportoarele**, care se montează pe fundul benelor, sunt de tip cu racleți, formate din două lanțuri pe care sunt montați racleți din oțel cornier. Viteza de deplasare a acestor transportoare se poate regla între 3 și 90 mm/s, în funcție de cantitatea de îngrășămintă ce trebuie distribuită. În acest scop, se folosesc mecanisme cu clichet sau cutii de viteze. Pe arborele motor al transportorului este montată roata cu clichet, care primește mișcarea prin intermediul unui mecanism bielă-manivelă. Roata cu clichet primește mișcare periodic imprimată de la clichet.

**Aparatele de distribuție (împrăștiere)** din punct de vedere constructiv pot fi cu tobe orizontale sau cu tobe verticale, cu o singură toabă sau cu mai multe tobe (fig. 5.89).

Tobe pot fi cu palete, cu degete dispuse elicoidal sau de tip melc. În general, dispunerea elicoidală se face astfel încât să se poată asigura o lățime de împrăștiere a materialului mai mare decât lățimea constructivă a acestora, lucru ce se poate realiza dacă dispunerea paletelor, a degetelor sau a melcului pe toabă se face pe două spire, cu sensul de înfășurare invers, de la centru spre extremități.

Diametrul tobelor este de 300 – 500 mm, iar viteza periferică a acestora de 4 – 12 m/s. Melcii pot avea spirele cu marginea continuă sau zimțată.

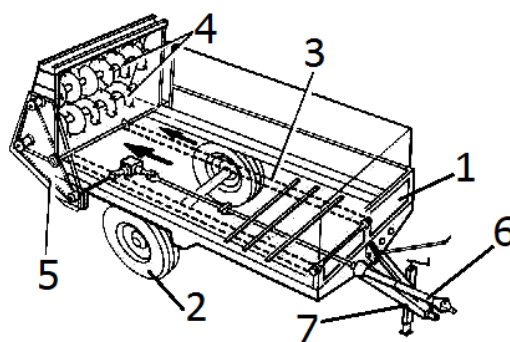


Fig. 5.88 – Schema mașinii pentru administrat îngrășăminte organice solide:  
1 – benă; 2 – roți de sprijin; 3 – transportor cu racleți;  
4 – aparat de distribuție; 5 – transmisie cu lanț;  
6 – transmisie cardanică; 7 – triunghi de tracțiune

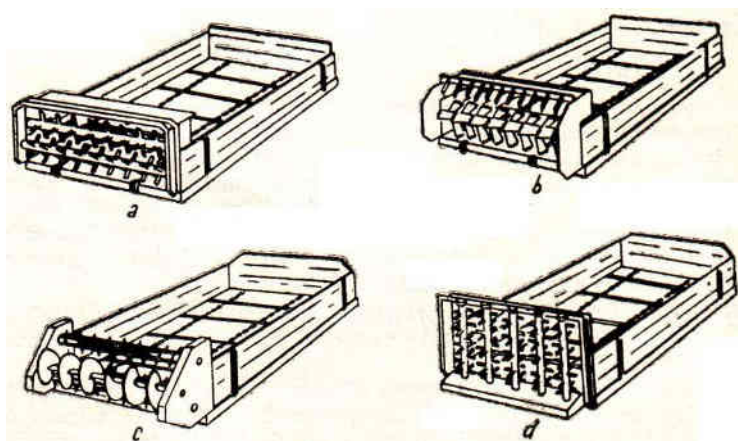


Fig. 5.89 – Tipuri de aparate de distribuție (împrăștiere) pentru gunoiul de grajd:  
*a* – benă cu două tobe orizontale cu degete;  
*b* – benă cu toabă orizontală cu palete;  
*c* – benă cu toabă orizontală de tip melc;  
*d* – benă cu tobe verticale cu degete



## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 58

**Tema: Construcția și funcționarea mașinilor și instalațiilor agricole**

**Subiectul: Construcția și funcționarea mașinilor agricole de administrat îngrășăminte și amendamente**

### 5.4.3. Mașini pentru administrarea îngrășămintelor lichide organice și minerale

#### 5.4.3.1. Mașini pentru administrarea îngrășămintelor organice lichide

Îngrășămintele organice lichide se împrăștie pe suprafața solului cu mașini de tipul remorcilor cisterne, compuse dintr-un șasiu susținut pe două roți, pe care se montează o remorcă, o pompă centrifugă, o pompă de vacuum, filtre, dispozitive de împrăștiere, conducte, sorb, robinete, furtunuri, mecanisme de comandă și transmisie.

Îngrășământul organic lichid (mustul de grajd), colectat în bazine de colectare, amplasate lângă adăposturile de animale, este scos de mașină, transportat și împrăștiat pe sol (fig. 5.90).

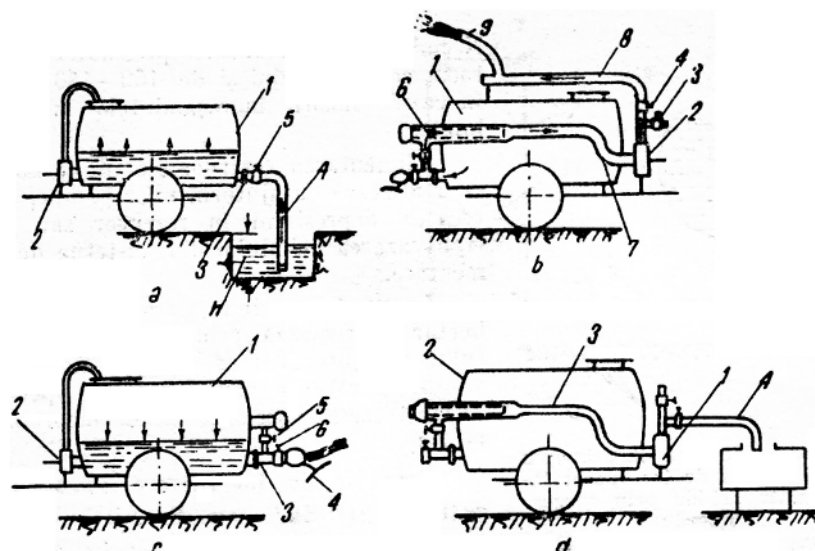


Fig. 5.90 – Schema procesului de lucru al unei remorci cisterne pentru împrăștierea îngrășămintelor organice lichide:  
a și b – alimentare mașinii: 1 – cisternă; 2 – pompă de vacuum; 3 – conductă de alimentare; 4 – conductă cu sorb; 5 – robinet;  
h – adâncimea maximă a fosei (7 m); 6 – filtru; 7 – conductă interioară de refulare; 8 – conductă externă de refulare; 9 – aspersor;  
c – împrăștierea lichidului mai vâcos: 1 – cisternă; 2 – pompă; 3 – conductă; 4 – aspersor; 5, 6 – robinete; d – descărcarea lichidului din cisternă: 1 – pompă centrifugă; 2 – cisternă; 3 – conductă interioară de refulare; 4 – conductă de golire

Cisterna se umple cu lichid, prin intermediul pompei de vacuum, care creează în același timp și o presiune în cisternă, în scopul golirii acesteia. Pompa centrifugă servește pentru refularea lichidului către dispozitivele de împrăștiere, care sunt aspersoare sau palete deflectoare. Filtrele au rolul de a filtra lichidul pentru a se evita înfundarea pompelor și a aspersoarelor. Adâncimea maximă de la care se poate alimenta o astfel de mașină este de circa 7 m.

În agricultură se folosesc remorci cisterne destinate, în special, pentru împrăștiatul mustului de grajd pe pajiști, în culturile legumicole și în culturile de câmp, fiind acționate de la priza de putere a tractorului. Mașinile sunt prevăzute cu aspersoare cu duze care realizează o lățime de lucru de 23 – 24 m sau cu aspersoare în evantai ce realizează o lățime de lucru de 14 – 15 m.

Normele ce se administrează variază între 2,8 și 12,9 t/ha.

Dispozitivul ejector în evantai se folosește când bate vântul și când lichidul este mai vâcos.

Principalele **reglaje** se referă la supapa de presiune, care trebuie să se deschidă la 1,5

daN/cm<sup>2</sup> și la norma de lichid la hectar, care se realizează prin modificarea vitezei de deplasare în lucru a mașinii. Cu cât viteza este mai mare, norma de lucru ce se realizează la hectar este mai mică.

În general, timpul de umplere a cisternei este în funcție de adâncimea de aspirație a materialului.

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 59

**Tema: Construcția și funcționarea mașinilor și instalațiilor agricole**

**Subiectul: Construcția și funcționarea mașinilor agricole de administrat îngrășăminte și amendamente**

### 5.4.3.2. Mașini pentru administrarea îngrășămintelor minerale lichide

Aceste mașini sunt destinate pentru administrarea apelor amoniacale sau a amoniacului anhidru, fiind compuse dintr-un cadru pe care se montează un rezervor, organe care asigură circulația lichidului și dozarea acestuia, precum și organul pentru încorporarea în sol a acestora (fig. 5.91).

Rezervoarele au forma cilindrică cu capacitatea de  $0,5 - 3 \text{ m}^3$ , lucrând sub presiune sau fără presiune.

Circulația lichidului este asigurată prin curgere liberă, prin crearea unei presiuni în rezervor cu ajutorul unei pompe, compresor, sau prin introducerea în rezervor a îngrășămintelor lichefiate (amoniac anhidru).

Presiunea în rezervor este de  $0,5 - 1,5 \text{ daN/cm}^2$  în cazul realizării presiunii cu ajutorul compresorului și de  $15 - 18 \text{ daN/cm}^2$  în cazul folosirii îngrășămintelor ușor solubile.

Alimentarea rezervoarelor de la mașini se realizează cu ajutorul unor pompe, prin crearea depresiei în rezervor sau prin transvazarea lichidului din cisterne de alimentare.

La aceste mașini, norma de lichid la hectar se reglează prin modificarea debitului, cu ajutorul unor robinete dozatoare, pompe dozatoare sau dozatoare speciale, ce fac trecerea spre organele de încorporare în sol.

Organele de încorporare în sol sunt de tip săgeți, dălți sau discuri, în spatele cărora sunt montate conductele 6 și duzele 7 (fig. 5.91) pentru lichid. Adâncimea de încorporare este de  $12 - 18 \text{ cm}$ .

Se mai folosesc în practică și dispozitive de introducere a îngrășămintelor minerale solide, ușor solubile, prin dizolvarea lor în apa de irigații (fig. 5.92).

Îngrășământul ușor solubil (azotat de amoniu, sare potasică) se introduce într-un rezervor, din care trece în apa din conducta de irigație, care dizolvă îngrășământul și îl transportă apoi la destinație, prin conductele de irigație.

Un asemenea dispozitiv are o capacitate pentru îngrășămintă de circa  $100 \text{ kg}$  și o masă de circa  $50 \text{ kg}$ .

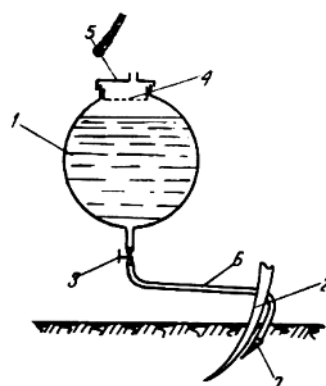


Fig. 5.91 – Schema de principiu a unei mașini de încorporat îngrășămintă lichide prin curgere liberă: 1 – rezervor; 2 – brăzdar; 3 – robinet; 4 – sită; 5 – capac; 6 – conductă; 7 – duză

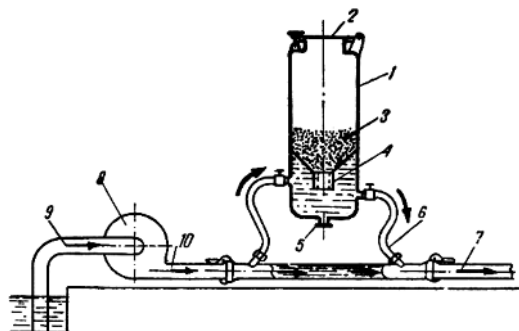


Fig. 5.92 – Schema dispozitivului de introducere a îngrășămintelor minerale solide ușor solubile în apa de irigare:

1 – rezervor; 2 – gură de umplere; 3 – îngrășământ; 4 – sită; 5 – robinet de golire; 6 – soluție concentrată; 7 – soluție diluată; 8 – pompă; 9 – conductă de aspirație; 10 – conductă de refulare

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 60

### **Tema: Construcția și funcționarea mașinilor și instalațiilor agricole**

### **Subiectul: Construcția și funcționarea mașinilor agricole de combatere a bolilor și a dăunătorilor**

Lucrările de protecție a plantelor împotriva bolilor și dăunătorilor au un rol deosebit în cadrul ansamblului de măsuri necesare pentru obținerea unor producții mari și de calitate superioară.

Dintre metodele de combatere a bolilor și dăunătorilor s-a generalizat și se aplică pe scară largă metoda chimică. Aceasta constă în distribuirea pe plantă, pe sol sau pe semințe a unor produse chimice care pot fi insecticide, fungicide sau erbicide, după cum se folosesc pentru combaterea insectelor, bolilor, respectiv a buruienilor. Toată grupa produselor chimice folosite în protecția plantelor este inclusă în denumirea de *pesticide*.

Pesticidele pot fi lichide, sub formă de pulbere foarte fină (praf), granulate sau microgranulate. Pesticidele lichide obișnuite se distribuie în apă formând cu aceasta soluții, emulsii sau suspensii. Tratamentele cu aceste produse se fac prin stropire, fiind pulverizate – înainte de a ajunge pe plante sau pe sol – cu ajutorul mașinilor de stropit.

Pesticidele pulverulente se administrează, ca atare, prin prăfuire, cu ajutorul mașinilor de prăfuit, sau dacă sunt destinate spre a fi administrate prin stropire, se numesc pulberi muia-bile și amestecate cu apa dau suspensii. Cele granulate se administrează cu echipamente speciale și se încorporează de obicei în sol odată cu semănatul.

Tratamentele cu pesticide trebuie să se facă în timp foarte scurt, pe suprafețe mari, cu necesar redus de forță de muncă și cheltuieli și impun o serie de cerințe fitosanitare pentru aparatele și mașinile pentru stropit, prăfuit sau tratat semințe.

#### **5.5.1. Mașini de stropit**

##### Destinația și clasificarea mașinilor de stropit

Mașinile de stropit se folosesc pentru aplicarea prin stropire pe suprafața plantelor și a solului a pesticidelor lichide (fungicide, insecticide și erbicide). Ele efectuează dispersarea (pulverizarea) substanțelor chimice lichide, sub formă de soluții, suspensii sau emulsii, în picături fine ce sunt dirijate pe suprafața plantelor sau a solului. Unele mașini de stropit sunt folosite pentru dezinfecția adăposturilor de animale.

##### Părțile componente și principiile de funcționare ale mașinilor de stropit

În general, o mașină de stropit este formată dintr-un cadru, pe care și de care, se montează următoarele părți: rezervor de lichid, pompă, filtru, dispozitive de pulverizare a lichidului și organe de reglare a presiunii sau a debitului. Legătura între rezervor, pompă și celelalte organe se face prin intermediul unor conducte și furtunuri.

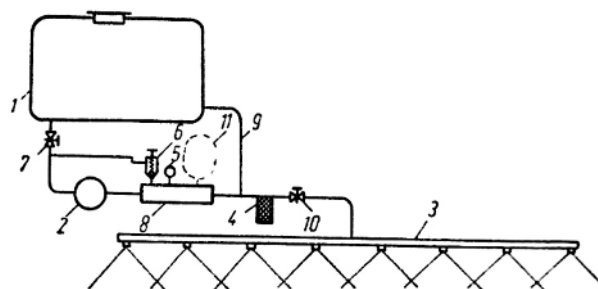


Fig. 5.93 – Schema mașinii de stropit cu pulverizare hidraulică

În figura 5.93 se arată schema unei mașini de stropit cu *pulverizare hidraulică*. Principalele părți componente ale acestei mașini sunt: rezervorul de soluție 1, pompa 2 și dispozitivul

de pulverizare 3. Pentru filtrarea soluției este prevăzut filtrul 4. Pentru indicarea presiunii este prevăzut manometrul 5, iar limitarea presiunii se face prin intermediul supapei de siguranță 6.

Din rezervorul 1, lichidul este aspirat de pompa 2 (robinetul 7 fiind deschis) și refulat de aceasta în corpul de distribuție 8. Din corpul de distribuție 8, o parte din lichid este dirijată spre dispozitivul de pulverizare 3, iar o altă parte este dirijată prin conducta 9 spre rezervor; această parte de lichid servește pentru agitarea soluției din rezervor. Lichidul dirijat spre dispozitivul de pulverizare trece prin filtrul 4 și robinetul 10.

Mașinile cu pulverizare hidraulică funcționează la presiuni de 5 – 20 daN/cm<sup>2</sup>. Principalele tipuri de pompe folosite la aceste mașini sunt pompe cu pistoane, pompe cu membrane și pompe cu role. Întrucât pompele cu pistoane și cele cu membrane dau un debit pulsatoriu, la mașinile prevăzute cu astfel de pompe se prevăd și camere de egalizare a presiunii. În figura 5.110, punctat, este reprezentată camera de egalizare a presiunii 11.

Dispozitivul de pulverizare, în cazul acestor mașini, este format dintr-o țevă (sau mai multe țevi reunite) pe care sunt fixate capetele de pulverizare. Aceste capete de pulverizare sunt prevăzute cu orificii calibrate (duze).

Pulverizarea hidraulică se realizează datorită presiunii. Lichidul, datorită presiunii, este forțat să se scurgă prin orificii calibrate (cu diametrul de 0,75 – 2 mm). Ca urmare, lichidul este turbionat și se transformă în pelicule subțiri. Intrând cu viteză în masa de aer fixă, peliculele de lichid se transformă în picături. Dimensiunile picăturilor rezultate sunt cuprinse, în general, între 100 și 1000 μm. Dimensiunile picăturilor rezultate depind de presiunea lichidului și de diametrul duzei. Dimensiunile mici ale picăturilor se obțin în cazul când presiunea lichidului este mare, iar diametrul duzei este mic.

În figura 5.94 se arată schema unei mașini de stropit cu *pulverizare pneumatică*, formată din rezervorul de lichid 1, pompa 2, corpul de distribuție 3, filtrul 4, ventilatorul 5 și dispozitivul de pulverizare 6.

În cazul acesta, lichidul refulat de pompa 2, trecând prin corpul de distribuție 3, filtrul 4 și robinetul 7 este adus la presiune mică (0,5 – 1,5 daN/cm<sup>2</sup>) în dispozitivul de pulverizare 6. Dispozitivul de pulverizare este realizat dintr-o conductă cu terminație tronconică, în care este o țevă 8, cu diametrul de 4 – 6 mm, prin care este adus lichidul. Ieșind din țevă, lichidul este supus acțiunii curenților de aer debitat de ventilatorul 5.

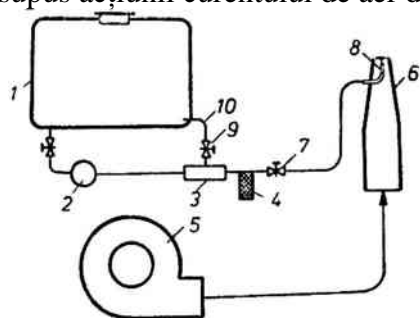


Fig. 5.94 – Schema mașinii de stropit cu pulverizare pneumatică

Pulverizarea pneumatică se realizează datorită vitezei curenților de aer. Aerul deplasându-se cu viteze mari (70 – 150 m/s) acționează asupra lichidului ce iese din țeava 8. Ca urmare, se realizează dispersarea lichidului în picături, care, cu ajutorul curenților de aer sunt transportate spre plante.

Agitarea lichidului din rezervor se face cu o parte din lichidul debitat de pompă, care prin robinetul 9 și conducta 10 este refulat apoi în rezervorul 1.

La mașinile de stropit cu *pulverizare mecanică*, pulverizarea lichidului se face prin centrifugare. În acest scop, lichidul este adus, cu presiune mică (0,2 – 0,7 daN/cm<sup>2</sup>) la dispozitivul de pulverizare format din două discuri suprapuse montate pe un arbore. Discurile rotindu-se cu turații mari (10000 – 15000 rot/min), transformă lichidul în pelicule foarte subțiri. La părăsirea discurilor, peliculele de lichid în contact cu aerul se fragmentează în picături.

Pe acest principiu sunt construite mașinile de stropit ce folosesc soluții sau suspensii uleioase și realizează stropirea unor cantități mici de soluție pe unitatea de suprafață (5 – 30 l/ha), denumite mașini de stropit cu volum redus.

Mașinile de stropit cu *pulverizare combinată* includ în componența lor următoarele: rezervor, pompă pentru crearea presiunii, corp de distribuție, ventilator pentru crearea curenților

de aer și dispozitive de pulverizare a lichidului.

La aceste mașini, pulverizarea lichidului se face, de fapt, în două etape. În prima etapă, lichidul este pulverizat pe cale hidraulică, fiind forțat să treacă prin duze. După trecerea prin duze, picăturile rezultate sunt supuse acțiunii curentului de aer debitat de un ventilator. Ca urmare, picăturile sunt fragmentate suplimentar și transportate spre plante.

#### Procesul de lucru executat de mașinile de stropit

În timpul deplasării mașinii, pompa primind mișcare, absoarbe lichidul din rezervor și-l refulează spre dispozitivele de pulverizare. Ca urmare, în rețeaua de refulare se creează presiune. Lichidul sub presiune, ieșind prin orificiile capetelor de pulverizare, în contact cu aerul, se fragmentează în picături care sunt dirijate pe plante. Aceste picături se depun pe plante, pe o fâșie egală cu lățimea de lucru a mașinii.

Pentru a menține norma constantă este necesar ca în lucru să se mențină constante, atât viteza de lucru, cât și debitul de lichid ce este pulverizat prin dispozitivele de pulverizare.

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 61

### Tema: Construcția și funcționarea mașinilor și instalațiilor agricole

### Subiectul: Construcția și funcționarea mașinilor agricole de combatere a bolilor și a dăunătorilor

#### Organele de lucru ale mașinilor de stropit

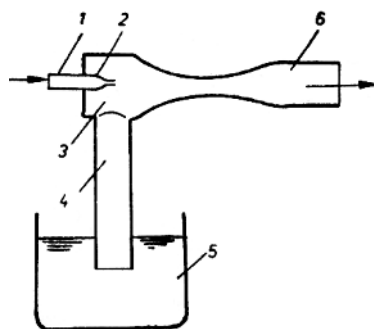


Fig. 5.95 – Ejector

#### Rezervoare și sisteme de agitare a soluțiilor

**Rezervoare.** La mașinile de stropit se folosesc rezervoare de soluție de formă cilindrică sau prismatică, cu capacitatea de 300 – 1500 l. Unele mașini purtate se prevăd cu trei rezervoare: unul montat pe cadrul mașinii, iar două pe părțile laterale ale tractorului.

Pentru alimentarea rezervoarelor cu soluții se folosesc pompele mașinilor sau ejectoare. Principiul de funcționare al unui ejector este arătat în figura 5.95.

Ejectorul este montat în circuitul de alimentare al mașinii de stropit. Prin conducta 1 se debitează lichidul de la pompa mașinii. În acest scop, este necesar ca în rezervorul mașinii să existe circa 25 – 30 l de lichid. Conducta 1 este prevăzută cu ajutorul 2. Lichidul trecând prin ajutorul 2 își mărește viteza, iar în corpul 3 se creează o depresiune. Datorită acestei depresiuni, prin conducta 4, lichidul este aspirat din vasul de alimentare 5. Acest lichid se amestecă cu lichidul refulat prin ajutorul 2 și este transportat prin conducta 6 spre rezervor.

**Sisteme de agitare a soluțiilor.** Agitarea soluțiilor se poate face mecanic sau hidraulic.

Agitarea mecanică a soluțiilor se realizează prin intermediul unui agitator, format dintr-un ax cu palete ce primește mișcare de rotație continuă. Agitarea mecanică se realizează la unele mașini prin balansarea rezervorului. Agitarea hidraulică a soluțiilor se face prin introducerea în rezervor a unei părți din lichidul refulat de pompa mașinii.

#### Pompe

Pompele mașinilor de stropit au rolul de a deplasa lichidul de la rezervor spre dispozitivele de pulverizare, creând presiunea necesară atât pentru deplasarea lichidului, cât și presiunea necesară pentru pulverizarea lichidelor.

La mașinile de stropit se folosesc pompe cu piston, pompe cu role, pompe centrifuge și pompe cu membrană.

**Pompe cu piston.** În figura 5.96 se arată schema unei pompe cu piston, formată din cilindrul 1 și pistonul 2. În capul cilindrului 1 este prevăzută supapa de admisie 3 și supapa de refulare 4. Acționarea pistonului se face de la arborele cotit 5.

Pomparea lichidului se realizează datorită mișcării rectilinii alternative a pistonului 2 în cilindrul 1. La deplasarea pistonului de la punctul mort interior (PMI) spre punctul mort exterior (PME), în cilindru se creează depresiune, supapa 3 se deschide și se aspiră lichid prin conducta de admisie 6, conectată la rezervor. La cursa de întoarcere, lichidul aspirat este comprimat, supapa 4 se deschide și lichidul este evacuat prin conducta 7, spre dispozitivele de pulverizare.

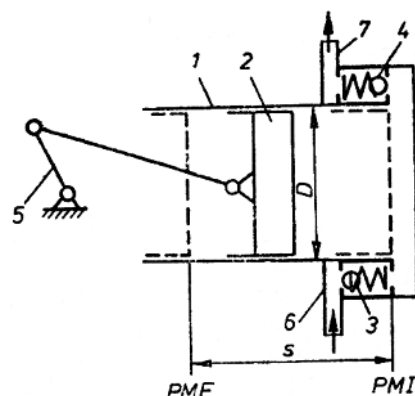


Fig. 5.96 – Pompă cu piston



Pompele cu piston pot fi cu 1 – 3 pistoane. Ele pot fi cu pistoane de construcție obișnuită sau pistoane tip plunjer.

**Pompe cu membrană.** La aceste pompe, pomparea lichidului se realizează prin intermediul unei membrane, care modificându-și poziția, realizează micșorarea sau mărirea unei camere. Membranele, frecvent, sunt acționate prin intermediul unor pistoane, astfel de pompe fiind denumite cu piston-membrană. În figura 5.97 se arată schema unei pompe de acest tip. Membrana 1 este acționată prin intermediul pistonului 2, ce primește mișcare de du-te-vino. La deplasarea într-un sens a pistonului, volumul camerei 3 se mărește, supapa de admisie 4 se deschide, realizându-se aspirația. La deplasarea în sens invers, volumul camerei 3 se micșorează, supapa de evacuare 5 se deschide și se realizează refularea.

**Pompe cu role.** O pompă cu role (fig. 5.98) este formată dintr-un stator 1 în care este montat excentric un rotor 2, prevăzut la periferie cu alveole. În alveolele rotorului sunt montate rolele 3. Pe părțile laterale, statorul este prevăzut cu două capace. Rotorul 2 este montat pe un arbore ce primește mișcare de rotație.

Statorul pompei este prevăzut cu orificiul 4 de admisie (conectat la rezervor) și orificiul 5 de refulare (conectat la rețeaua de refulare).

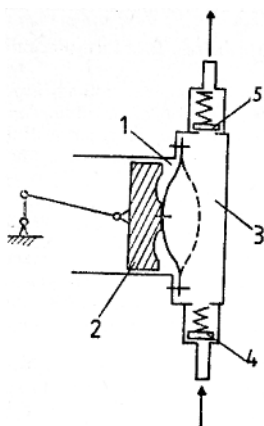


Fig. 5.97 – Schema pompei cu piston membrană

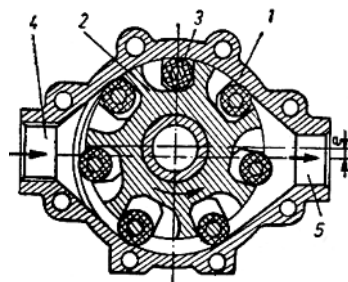


Fig. 5.98 – Pompă cu role

Înainte de punerea în funcțiune, pompele cu role trebuie amorsate.

Pomparea lichidului la aceste pompe se realizează în felul următor: în timpul rotirii rotorului, sub acțiunea forței centrifuge, rolele sunt deplasate spre stator (carcasă). Trecând prin dreptul orificiului de aspirație, fiecare rolă antrenează un volum de lichid. În dreptul orificiului de evacuare, datorită dispunerii excentrice a rotorului, rolele sunt forțate să intre în alveole, lichidul antrenat fiind refulat.

Pompele cu role funcționează la turații de 500 – 1000 rot/min și asigură presiuni de 5 – 10 daN/cm<sup>2</sup>.

Debitul pompelor cu role este de 25 – 140 l/min.

La unele mașini de stropit, pompele cu role se montează direct pe arborele prizei de putere. În acest caz, statorul se fixează prin intermediul unui lanț de șasiul tractorului.

**Pompe centrifuge.** O pompă centrifugă este formată dintr-un stator (carcasă) și un rotor. Statorul este de formă spirală. Rotorul este format dintr-un disc cu palete sau din două discuri, între care se găsesc paletetele. Paletetele pot fi drepte sau curbate, înainte sau înapoi față de sensul de rotație.

În figura 5.99 se arată schema unei pompe centrifuge formată din carcasa 1, în care se găsește montat rotorul. Rotorul este format din discurile 2 și

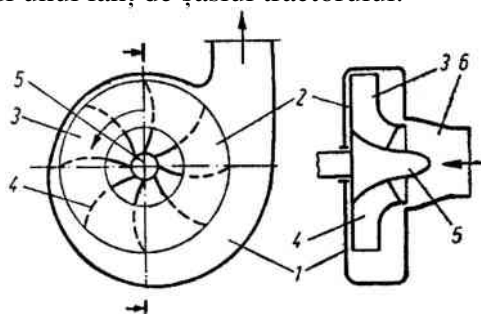


Fig. 5.99 – Pompă centrifugă

3, între care sunt prevăzute paletele 4. În partea centrală a discului 2 este prevăzut conul 5.

Pompele centrifuge funcționează amorsate (în pompă se găsește lichid). Prin rotirea rotorului, cantitățile de lichid sunt deplasate sub acțiunea forței centrifuge de la centru spre periferie, creându-se în centrul rotorului o depresiune. Ca urmare, se aspiră noi cantități de lichid prin gura 6, conectată la rezervor. Datorită faptului că lichidul este deplasat spre periferia rotorului, în gura de refulare se creează o presiune, realizându-se astfel pomparea lichidului.

Pompele centrifuge se folosesc la mașini de stropit cu pulverizare pneumatică, putând crea presiuni de  $1,5 - 4 \text{ daN/cm}^2$ . Debitul acestor pompe este de  $50 - 200 \text{ l/min}$ .

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 62

### **Tema: Construcția și funcționarea mașinilor și instalațiilor agricole**

### **Subiectul: Construcția și funcționarea mașinilor agricole de combatere a bolilor și a dăunătorilor**

#### Ventilatoare

Ventilatoarele au rolul de a crea presiunea necesară pentru deplasarea aerului. Ventilatoarele pot fi centrifuge sau axiale.

*Ventilatoarele centrifuge* se folosesc pentru crearea curentului de aer necesar pentru dispersarea lichidelor toxice în picături (sau dispersarea prafului) și transportul picăturilor rezultate (sau a particulelor de praf) spre plante.

Ventilatorul centrifug (fig. 5.100) este format dintr-un rotor cu palete 1 montat într-o carcasă 2. Prin rotirea rotorului, aerul din spațiile dintre palete, sub acțiunea forței centrifuge, este deplasat spre periferia rotorului. Ca urmare, la gura de aspirație 3, din centrul ventilatorului, se creează o depresiune, iar la gura de refulare 4, se creează o presiune. Datorită depresiunii create în centrul rotorului se aspiră permanent aer, care este refulat prin gura 4.

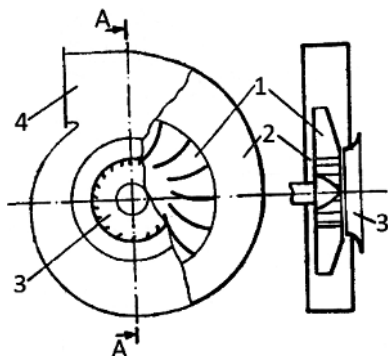


Fig. 5.100 – Ventilator centrifug

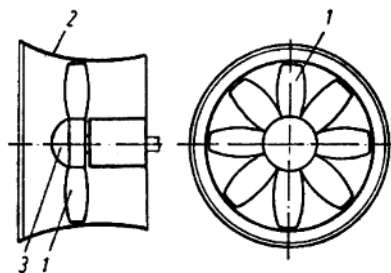


Fig. 5.101 – Ventilator axial

*Ventilatoarele axiale* creează curentul de aer necesar pentru transportul picăturilor rezultate prin pulverizare hidraulică sau prin pulverizare mecanică.

În figura 5.101 se arată schema unui ventilator axial, format din rotorul cu palete 1, montat în carcasa 2. Pe arborele rotorului este montată piesa conică 3. În timpul funcționării ventilatorului, paletele rotorului deplasează aerul paralel cu axa rotorului, creând în spatele acestuia o presiune. Curentul de aer creat preia picăturile de lichid și le transportă spre plante.

#### Dispozitive de pulverizare

Dispozitivele de pulverizare reprezintă organele de lucru prin intermediul cărora se realizează pulverizarea lichidelor toxice în picături.

Dispozitivul de pulverizare este format, în funcție de construcție, dintr-un cap de pulverizare sau mai multe capete de pulverizare, ce se montează pe țevi, conducte sau corpuri de formă specială. În funcție de modul în care se realizează pulverizarea (dispersarea) lichidului, capetele de pulverizare pot fi: mecanice, hidraulice, pneumatice sau combinate (hidropneumatice).

*Capete de pulverizare mecanice.* În figura 5.102 se arată un cap de pulverizare mecanică de tip centrifugal. Capul de pulverizare este format din două discuri 1 și 2 montate pe arborele 3. Discurile au periferia fin zimțată. Lichidul este adus pe discul 1 prin intermediul conductei 4.

Discurile primesc mișcare de rotație, turația acestora fiind foarte mare (10000 – 15000 rot/min). Lichidul adus prin conducta 4 ajunge pe discul 1. Discurile rotindu-se, sub acțiunea forței centrifuge, lichidul este deplasat de la centru spre periferie și transformat în pelicule foarte subțiri. La desprinderea de pe discuri, peliculele de lichid ciocnindu-se cu aerul se transformă în picături.

**Capete de pulverizare hidraulice.** Aceste capete de pulverizare, constructiv pot fi realizate diferit. Ele pot crea jeturi de picături sub formă de con sau sub formă de evantai.

În figura 5.103 se arată un cap de pulverizare hidraulică format din corpul 1, prevăzut cu orificiul calibrat 2 (duză) ce se montează pe țeava 3. În corpul 1 este prevăzută pastila de turbionare 4, prevăzută cu două orificii înclinare în sensuri diferite. Lichidul sub presiune, înainte de a ieși prin orificiul 2, trece prin orificiile pastilei 4, fiind turbionat. Ieșind cu viteză prin orificiul 2 (cu diametru de 1 – 2,5 mm), lichidul se transformă în pelicule subțiri, care ciocnindu-se cu aerul se transformă în picături. Jetul de picături are forma unui con.

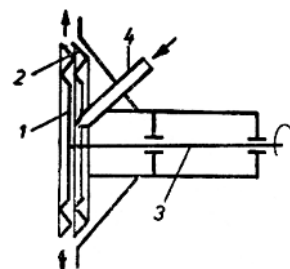


Fig. 5.102 – Cap de pulverizare mecanică de tip centrifugal

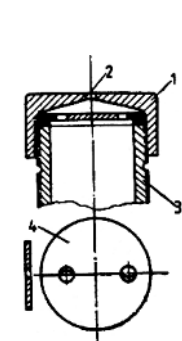


Fig. 5.103 – Cap de pulverizare hidraulică, cu jet conic

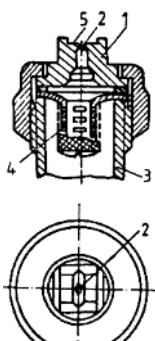


Fig. 5.104 – Cap de pulverizare hidraulică, cu jet aplatizat

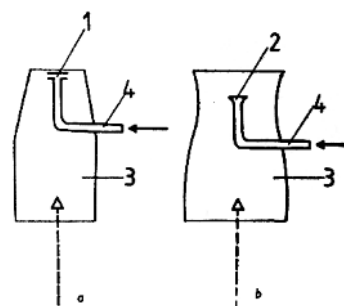


Fig. 5.105 – Capete de pulverizare pneumatice

În figura 5.104 se arată un cap de pulverizare la care jetul de picături ce se obține este aplatizat, având formă de evantai. Capul de pulverizare este format din corpul 1, prevăzut cu orificiul calibrat 2 care este de formă lenticulară. Corpul 1 se montează pe conducta 3 prin care este adus lichidul sub presiune. În conducta 3 este prevăzut filtrul 4.

Jetul de picături, la ieșirea din orificiul 2, este laminat, fiind aplatizat datorită proeminențelor 5 de pe corpul 1.

Capetele de pulverizare hidraulice dispersează lichidul în picături cu diametrul de 100 – 1000  $\mu\text{m}$  (0,1 – 1 mm). Finețea pulverizării la aceste capete depinde de diametrul orificiului și de presiunea lichidului. La diametre mici ale orificiilor se obțin picături de diametre mici. Pentru același diametru al duzei, prin mărirea presiunii în rețea, se obțin picături de diametru mai mic.

Unele capete de pulverizare hidraulică se prevăd cu supape cu membrană, care nu permit scurgerea (picurarea) lichidului toxic când mașina nu funcționează. În timpul funcționării mașinii, lichidul sub presiune deschide supapa și ajunge la orificiul (duza) de pulverizare. Când presiunea din instalație scade (la oprirea mașinii), supapa se închide, întrerupând scurgerea lichidului prin orificiul capului de pulverizare.

**Capete de pulverizare pneumatice.** Capul de pulverizare pneumatic constructiv poate fi realizat diferit: sub formă de ciupercă 1 (fig. 5.105,a), disc sau țeavă 2 (fig. 5.105,b) montată concentric într-o conductă 3, prin care circulă aer cu viteză mare. Alimentarea cu lichid a capului de pulverizare se face prin conducta 4.

Lichidul este adus la capul de pulverizare cu presiune mică. Ieșind din conducta 4, lichidul se prelinge pe duză, fiind supus acțiunii unui curent de aer debitat prin conducta 3. Viteza

curentului de aer fiind mare (50 – 100 m/s), acesta acționând asupra peliculelor de lichid, realizează dispersarea acestora în picături. Picăturile rezultate sunt antrenate de curentul de aer și transportate spre plante.

Capetele de pulverizare pneumatice se pot monta pe țevi, în conducte sau în corpuri de formă specială. Pentru stropitul culturilor de câmp se folosesc dispozitive de pulverizare în care capetele de pulverizare pneumatice 1 sunt montate în grupuri de câte cinci pe țeava 2 (fig. 5.106). Aducerea lichidului la duzele 3 se face prin intermediul furtunului 4 și a furtunurilor 5.

Pentru stropitul livezilor cu pomi înalți se folosesc dispozitive de pulverizare tronconice, la care conducta de alimentare cu lichid cu duză (vezi fig. 5.107,a) este montată la extremitatea tronconică a tubului.

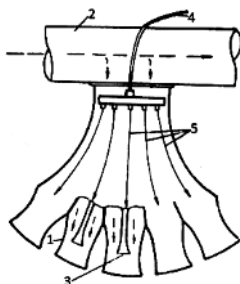


Fig. 5.106 – Dispozitive de pulverizare pentru culturi de câmp

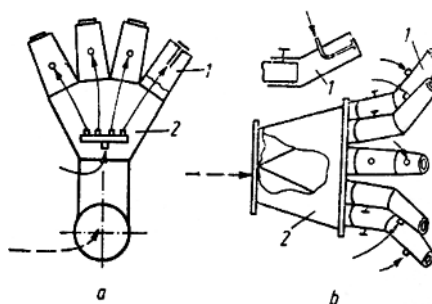


Fig. 5.107 – Dispozitive de pulverizare pentru stropit în livezi și vii

Dispozitivele de pulverizare pentru stropit în livezi intensive au forma palmată (fig. 5.107,a). În acest caz, capetele de pulverizare pneumatice 1 sunt montate la corpul 2.

Pentru stropirea în vii, dispozitivele de pulverizare au forma arătată în figura 5.107,b. Cele zece capete de pulverizare pneumatică sunt montate pe corpul 2. Capetele de pulverizare 1 se pot monta în diferite poziții pe corpul 2.

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 63

### **Tema: Construcția și funcționarea mașinilor și instalațiilor agricole**

### **Subiectul: Construcția și funcționarea mașinilor agricole de combatere a bolilor și a dăunătorilor**

#### **5.5.2. Mașini de prăfuit**

Mașinile de prăfuit se folosesc pentru dispersarea substanțelor toxice sub formă de praf și repartizarea particulelor fine de praf pe suprafața plantelor.

Ponderea tratamentelor prin prăfuire este mică deoarece, pe de o parte substanțele toxice sub formă de praf pot fi folosite pentru combaterea unui număr limitat de boli și dăunători, în anumite condiții, iar pe de altă parte aderența prafului pe plante este relativ mică.

În majoritatea cazurilor, elementele componente ale unei mașini de prăfuit sunt montate pe mașini combinate de stropit și prăfuit.

În figura 5.108 se arată schema funcțională a unei mașini de prăfuit. Principalele părți componente ale mașinii sunt: rezervorul de praf 1, ventilatorul 2 și dispozitivul de prăfuire 3.

În interiorul rezervorului de praf, în partea inferioară a acestuia, este prevăzută țeava 4 cu 1 – 2 rânduri de orificii. Această țeavă este conectată la carcasa ventilatorului 2. În partea laterală, în rezervorul de praf, este prevăzută țeava 5 al cărei capăt este introdus în conducta 6 de refulare a ventilatorului.

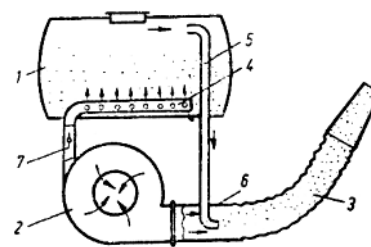


Fig. 5.108 – Schema mașinii de prăfuit

Rezervorul 1 se încarcă cu praf în proporție de 80 – 85% și se închide etanș.

În timpul funcționării mașinii, o parte din aerul debitat de ventilator pătrunde prin țeava 4 (fig. 5.108) în rezervor și străbate coloana de praf agitând-o. Astfel, în partea superioară a rezervorului se formează un amestec de aer și praf. Acest amestec de aer și praf este evacuat din rezervor prin țeava 5 în conducta 6. Sub acțiunea curenților de aer debitat de ventilator, acest amestec de aer și praf este dispersat suplimentar și transportat spre dispozitivul de prăfuire 3. Dispozitivul de prăfuire este prevăzut cu un cap de prăfuire tronconic. Prin intermediul dispozitivului de prăfuire și sub acțiunea aerului, particulele de praf sunt dirijate spre plante.

Reglarea debitului de praf se face prin mărirea sau micșorarea debitului de aer ce trece spre rezervor. În acest scop, în interiorul țevii 4 este prevăzută o clapetă 7. Prin schimbarea poziției acestei clapete se modifică secțiunea de trecere a aerului spre rezervor, deci și debitul. La debite mici de aer ce trec prin rezervor sunt antrenate debite mici de praf. Prin mărirea debitului de aer (mărind secțiunea de trecere cu ajutorul clapetei 7) se mărește debitul de praf.

#### **5.5.3. Mașini combinate de stropit și prăfuit**

Mașinile combinate de stropit și prăfuit sunt folosite pentru executarea lucrărilor de stropit și prăfuit, concomitent sau separat. Cu aceste mașini se pot executa lucrări de stropit, de prăfuit, de prăfuire umedă (concomitent cu prăfuirea se realizează stropirea cu apă) și tratamente mixte (stropire cu soluții toxice și prăfuire cu substanțe toxice).

#### **5.5.4. Mașini de tratat semințe**

Mașinile de tratat semințe se folosesc pentru executarea tratamentelor de dezinfectare a semințelor pe cale chimică, folosind substanțe toxice lichide sau sub formă de praf.

Tratarea semințelor poate fi uscată, semiumedă sau umedă. Tratarea uscată constă în acoperirea suprafeței semințelor cu substanțe toxice sub formă de praf. În cazul tratării umede, semințele sunt umectate complet, fiind introduse în soluția toxică. Tratarea semiumedă a semințelor constă în umezirea parțială a acestora cu soluții toxice.

Mașinile de tratat semințe, în funcție de metoda de tratare folosită, pot fi: pentru tratare uscată, tratare semiumedă, tratare umedă sau combinate.

Mașinile combinate de tratat semințe efectuează, de obicei, fie tratarea uscată, fie tratarea semiumedă a semințelor.



## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 64

**Tema: Construcția și funcționarea mașinilor și instalațiilor agricole**

**Subiectul: Construcția și funcționarea mașinilor agricole de recoltat**

### **5.6.1. Agregate pentru recoltat plante furajere**

#### **5.6.1.1. Cositori și vindrovere**

Cositorile sunt folosite pentru cosirea plantelor furajere și lăsarea acestora în brazde continue.

Clasificarea cositorilor se poate face atât după tipul aparatului de tăiere, cât și după modul de cuplare la sursa de energie.

După tipul aparatului de tăiere cositorile se pot clasifica în:

- cositori cu aparate de tăiere cu mișcare rectilinie-alternativă a cuțitului (cu un cuțit sau cu două cuțite);
- cositori cu aparate de tăiere rotative.

Cositorile pot fi tractate, purtate și autopropulsate. Cele mai folosite sunt cositorile purtate, în spatele sau în partea laterală din dreapta a tractorului, prevăzute cu aparate de tăiere cu un cuțit cu mișcare rectilinie-alternativă.

Vindroverele sunt folosite pentru cosirea plantelor furajere și dispunerea acestora sub forma unor brazde de grosime mare. Concomitent cu operația de cosire, majoritatea vindroverelor efectuează și strivirea plantelor.

Vindroverele de cosit plante furajere pot fi: tractate, purtate sau autopropulsate.

#### Părțile componente și procesul de lucru executat de cositori și vindrovere

Cositoarea purtată este formată dintr-un cadru pe care se montează aparatul de tăiere și mecanismele de acționare, ridicare și reglare.

Cadrul cositorii se montează pe șasiul tractorului. Aparatul de tăiere este montat articulat de cadrul cositorii.

Procesul de cosire al plantelor decurge în felul următor: în timpul deplasării mașinii, aparatul de tăiere efectuează tăierea plantelor. Plantele tăiate cad pe sol formând o brazdă continuă. Brazda de plante este îngustată, astfel că lățimea acesteia este mai mică decât lățimea de lucru a aparatului de tăiere.

Vindroverul este format dintr-un cadru pe care sunt dispuse următoarele organe de lucru (fig. 5.109): aparatul de tăiere 1, rabatorul 2, transportorul melc 3 și valțurile de strivire 4.

În partea din față a rabatorului este prevăzută bara 5 care înclină plantele în față, înainte ca acestea să fie tăiate de aparatul de tăiere.

Prin deplasarea vindroverului, plantele tăiate de aparatul de tăiere 1 sunt preluate de degetele rabatorului 2 și transmise la transportorul melc 3. Transportorul melc, fiind prevăzut cu spire cu sensuri de înfășurare inverse, realizează transportul plantelor spre partea centrală, de unde acestea sunt transmise spre valțurile de strivire 4. Trecând printre valțurile de strivire, plantele cosite sunt strivite și cad pe sol. După trecerea vindroverului, plantele cosite de pe lățimea B sunt dispuse într-o brazdă cu lățimea b.

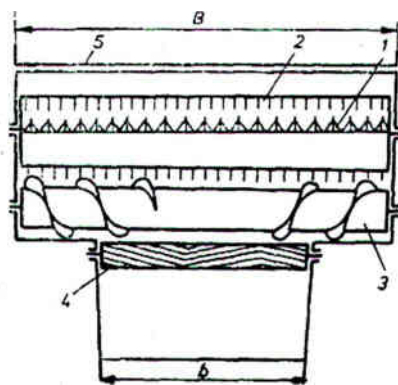


Fig. 5.109 – Schema vindroverului

## Organele de lucru ale cositorilor și vindroverelor

### Aparate de tăiere

Aparatele de tăiere efectuează tăierea plantelor. În construcția mașinilor de recoltat se folosesc aproape în exclusivitate aparate de tăiere care efectuează tăierea plantelor prin forfecare, cu placă contratăietoare. La aceste aparate, cuțitul are o mișcare rectilinie-alternativă și acționează asupra plantelor cu o viteză de 1 – 2,5 m/s, planta în timpul tăierii fiind susținută de o placă contratăietoare, de obicei fixă.

La unele cositori și la unele combine de recoltat plante furajere se folosesc aparate de tăiere rotative, care efectuează tăierea plantelor fără placă contratăietoare. La aceste aparate, elementele tăietoare acționează asupra plantelor cu viteze de 40 – 70 m/s.

Construcția aparatelor de tăiere. Aparatele de tăiere cu mișcarea rectilinie-alternativă a cuțitului pot fi cu un cuțit sau cu două cuțite. Cel mai mult răspândite sunt aparatele de tăiere cu un cuțit. Constructiv, un aparat de acest tip este format dintr-o parte fixă, o parte mobilă și un mecanism de acționare a cuțitului.

Partea fixă a aparatului de tăiere (fig. 5.110) este formată din bara suport 1 pe care se montează, la distanțe determinate între ele, degetele 2. Fiecare deget este format dintr-un corp în care se montează o placă contratăietoare 3.

Partea mobilă a aparatului de tăiere este reprezentată prin cuțit. Cuțitul este format din bara 4 (șina cuțitului) pe care sunt montate lamele de tăiere 5. Muchiile lamelor de tăiere pot fi netede sau zimțate. Cuțitul este montat în spațiile din corpurile degetelor, fiind apăsător spre plăcile contratăietoare de plăcile de ghidare 6.

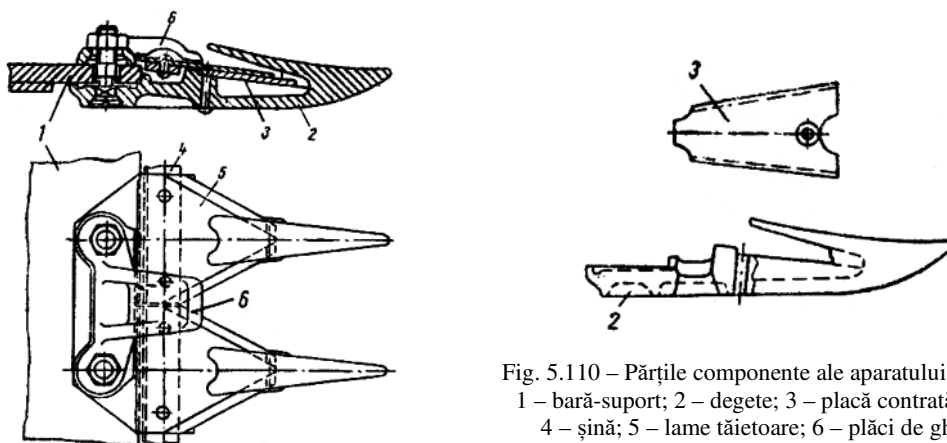


Fig. 5.110 – Părțile componente ale aparatului de tăiere:  
1 – bară-suport; 2 – degete; 3 – placă contratăietoare;  
4 – șină; 5 – lame tăietoare; 6 – plăci de ghidare

În figura 5.111 se arată construcția aparatului de tăiere al cositorii. Aparatul este format din bara-suport 1 cu degetele 2 și cuțitul cu lamele de tăiere 3. Cuțitul este prevăzut la extremitatea din stânga cu șina 4 și capul sferic 5, de care se montează biela mecanismului de acționare. În timpul lucrului, cuțitul este ghidat de plăcile de ghidare 6. Bara-suport a degetelor este prevăzută cu patinele 7 și 8, prin intermediul cărora se sprijină pe sol în timpul lucrului.

Aparatul de tăiere este prevăzut cu scutul 9 de îngustare a brazdei și cu vergeaua 10 de dirijare a plantelor spre aparat.

Montarea aparatului de tăiere pe cadrul mașinii se face articulat. În acest scop, în corpul patinei interioare sunt prevăzute bolțurile 11 și 12.

Mecanismele de acționare a cuțitelor aparatelor de tăiere pot fi cu bielă-manivelă sau cu șaibă oscilantă. Aceste mecanisme transformă mișcarea de rotație a arborelui de acționare în mișcare de translație alternativă a cuțitului.

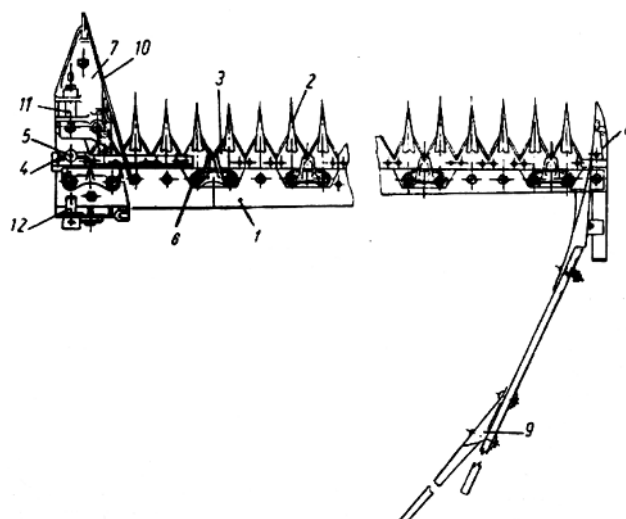


Fig. 5.111 – Aparatul de tăiere al cositorii:

1 – bară-suport; 2 – degete; 3 – lame tăietoare; 4 – șină; 5 – cap sferic; 6 – plăci de ghidare;  
7, 8 – patine; 9 – scut de îngustare; 10 – vergea de dirijare a plantelor; 11, 12 – bolțuri

În figura 5.112 se arată două mecanisme cu bielă-manivelă. În primul caz (fig. 5.112,a), mecanismul este format din discul 1, prevăzut cu butonul de manivelă 2 și biela 3. Mișcarea de rotație continuă a discului 1 este transformată în mișcare de translație alternativă a cuțitului 4.

La cel de al doilea mecanism (fig. 5.112,b), mișcarea de rotație a manivelei 1, prin intermediul bielei 2 și a balansierului 3 este transformată în mișcare de translație a cuțitului 4.

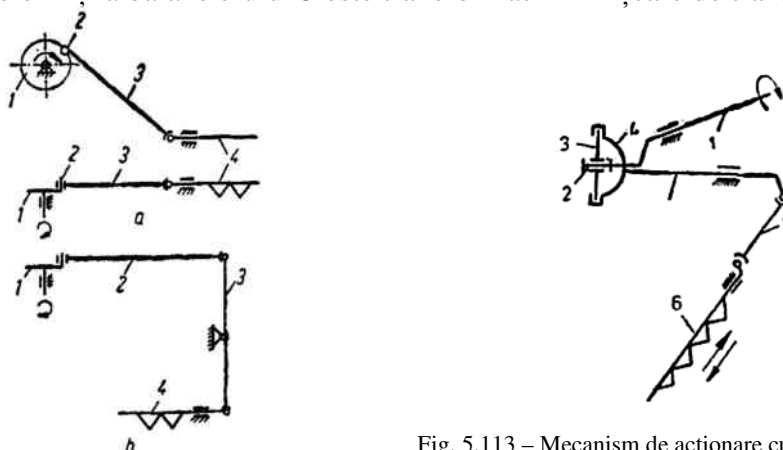


Fig. 5.112 – Mecanisme de acționare cu bielă-manivelă

Fig. 5.113 – Mecanism de acționare cu șaibă oscilantă:

1 – arbore de acționare; 2 – porțiune cotită; 3 – șaibă oscilantă; 4 – furcă; 5 – arbore; 6 – cuțit; 7 – bielă

În figura 5.113 se arată schema unui mecanism de acționare cu șaibă oscilantă. Arborele de acționare 1 este prevăzut cu o porțiune cotită 2. Pe porțiunea 2 este montată articulat șaiba oscilantă 3, prevăzută cu două bolțuri diametral opuse. Pe cele două bolțuri se montează articulat furca 4 ce face corp comun cu arborele oscilant 5. Rotind arborele 1, șaiba 3, furca 4 și arborele 5 capătă o mișcare de oscilare ce se transmite cuțitului 6, prin intermediul bielei 7.

La aparatele de tăiere cu două cuțite, cele două cuțite (cuțitul superior și cuțitul inferior) primesc mișcare de la un arbore cotit. În timpul lucrului, lamele acestor cuțite se deplasează în sensuri opuse și îndeplinesc, pe de o parte, rol de elemente tăietoare și pe de altă parte, rol de elemente contratăietoare. Tăierea plantelor la aceste aparate se realizează prin prinderea plantelor între două lame ce se deplasează în sensuri opuse.

Cele mai răspândite sunt aparatele de tăiere normală, cu cursă simplă. La unele cositori se folosesc și aparate de tăiere joasă.

*Procesul de lucru executat de aparatele de tăiere.* În timpul lucrului, concomitent cu mișcarea de translație pe direcția de înaintare a mașinii, cuțitul capătă o mișcare de translație

alternativă, perpendiculară pe direcția de înaintare a mașinii.

În timpul deplasării mașinii, degetele separă plantele în fâșii. Lamele cuțitului deplasează plantele spre degete. În momentul în care muchia lamei întâlnește muchia părții contratăietoare se realizează tăierea prin forfecare a plantelor.

Aparatul de tăiere rotativ execută tăierea inerțială a plantelor furajere, poate funcționa în condiții grele de lucru – umiditate ridicată, plante culcate și încurcate – fără să se înfunde, are siguranță mare în funcționare, realizează viteze mari de lucru, de până la 15 km/h. Practic, viteza de deplasare în lucru este limitată de condițiile de deplasare în siguranță a agregatului pe suprafața terenului. Lamele cuțit ale aparatului de tăiere se uzează lent, se pot schimba rapid și reascuți ușor.

În principiu, aparatul de tăiere rotativ se compune din două grupe de elemente, partea fixă și partea mobilă. *Partea fixă* cuprinde elementele de legătură, acționare și susținere a organelor de lucru și este denumită casetă de acționare. După poziția sa față de organele de lucru, poate fi: casetă superioară – situată deasupra organelor de lucru – și casetă inferioară – sub organele de lucru. *Partea mobilă* este alcătuită din 2 – 6 organe de lucru care funcționează în paralel. Pe un organ de lucru sunt montate 2 – 4 lame cuțit dispuse orizontal ori înclinat. În mod obișnuit, diametrul la periferia cuțitelor este  $D = 400 - 1050$  mm, iar turația organului de lucru  $n = 1720 - 3550$  rot/min. Organele de lucru pot fi de tip tambur (fig. 5.114) sau de tip disc (fig. 5.115).

*Organul de tip tambur* este alcătuit din două părți legate între ele, una cilindrică 2 și alta tronconică 4 fixată pe arborele vertical 3. Partea cilindrică susține plantele tăiate în procesul de lucru împiedicând înfășurarea lor pe arborele de acționare. Pe partea cilindrică sunt fixate paletele radiale 6 pentru antrenarea tulpinilor tăiate. Pe fața inferioară a părții tronconice sunt montate lamele cuțit 8. Partea tronconică împreună cu lamele cuțit constituie partea activă a organului de lucru (care execută tăierea plantelor). Sub fiecare tambur este montat pe arborele de antrenare scutul de protecție 7, cu rol de copiere a terenului și reglare a înălțimii de tăiere. În general, cositorile se echează cu două seturi de scuturi cu înălțime diferită, de obicei, de 4 și 6 cm. Fiecare tambur este acționat printr-un angrenaj conic 1 dispus în caseta 5.

*Aparatul de tăiere cu discuri* (fig. 5.115) cuprinde o casetă de acționare 1 care conține o succesiune de roți dințate cilindrice, discurile port-lame cuțit 2, situate deasupra casetei, lamele cuțit 3 și patinele de copiere a terenului situate sub caseta de acționare. Discurile port-lame au formă circulară, eliptică, triunghiulară, pătrată ș.a. Pe casetă, în partea anterioară, sub fiecare disc port-lame, se află câte un scut semicircular 4.

Lamele cuțit (fig. 116) sunt montate articulat pe discuri sau tamburi, pentru a evita deteriorarea organelor de acționare când acestea lovesc obstacole rezistente. Lamele cuțit, de regulă, au formă dreptunghiulară și sunt așezate sub un unghi  $\beta = 0 - 45^\circ$  față de orizontală. Lamele pot fi drepte sau îndoite. Cele îndoite sunt destinate cositorilor cu tamburi când este necesară o înălțime de tăiere (2,8 – 3,5 cm) mai mică decât grosimea scutului de protecție. În timpul procesului de lucru, lamele cuțit sunt orientate pe direcția radială datorită forței centrifuge.

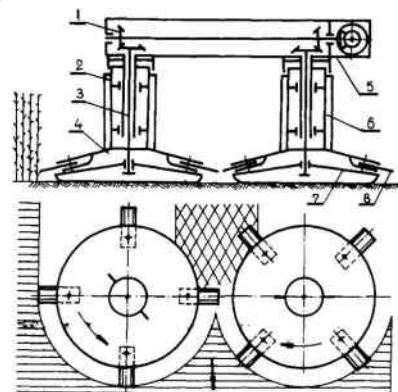


Fig. 5.114 – Schema cositorii cu aparat de tăiere cu tamburi

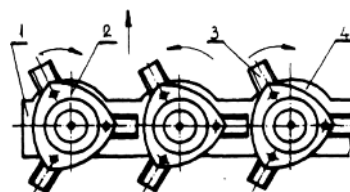


Fig. 5.115 – Schema aparatului de tăiere cu discuri

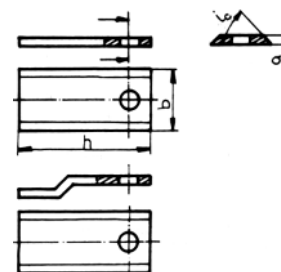


Fig. 5.116 – Lame cuțit

În cazul unor plante furajere perene cultivate (lucerna) s-a observat că după folosirea aparatului de tăiere rotativ ele cresc mai greu decât după folosirea aparatelor de tăiere cu cuțite cu mișcare oscilatorie. Acest fapt duce la întârzierea următoarei recolte și, în general, la diminuarea producției anuale. Aparatul de tăiere rotativ realizează capacități de lucru de 1,5 – 2 ori mai mari decât aparatele de tăiere cu degete, ceea ce reduce timpul de recoltare și asigură încadrarea lucrării în perioada optimă.

Aparatul de tăiere cu cuțit cu mișcare liniară uniformă (fig. 5.117) este format dintr-o bandă continuă sau un lanț pe care sunt fixate lame cuțit dispuse la distanțe egale între ele.

Banda sau lanțul sunt trecute peste două sau trei roți (din care una motrică și celelalte de întindere) și au o mișcare continuă uniformă. Lamele cuțit sunt de formă trapezoidală și au muchiile active ascuțite și netede. Tăierea plantelor se poate realiza prin forfecare ori inercial.

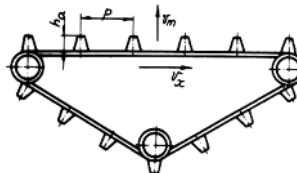


Fig. 5.117 – Schema aparatului de tăiere cu cuțit cu mișcare liniară uniformă

În primul caz, aparatul de tăiere are în zona de lucru degete sau plăci contracuțit care reazemă tulpinile plantelor în timpul tăierii. Degetele sau plăcile contracuțit sunt fixate pe o grindă situată sub banda continuă și dispusă paralel cu aceasta. În al doilea caz, tăierea se realizează prin acționarea directă a lamelor cuțit asupra plantelor.

În zona de lucru lama cuțit execută o mișcare de translație uniformă compusă din mișcarea de transport pe direcția de deplasare a mașinii și mișcarea relativă pe direcția benzii de acționare.

### Rabatoare

Rabatoarele folosite în construcția vindroverelor și a echipamentelor de recoltat plante ierboase au rolul de a prelua plantele tăiate de aparatul de tăiere și de a le transmite spre transportorul cu melc. Organele de lucru ale acestor rabatoare sunt degete elastice.

Rabatorul (fig. 5.118) este format dintr-un arbore 1 pe care, prin intermediul unor discuri 2, sunt montate paletetele 3. De fiecare paletetă este montat articulat câte un ax 4 cu degetele 5. La una din extremități, fiecare ax 4 este prevăzut cu un braț 6 cu rolă. Rola urmărește profilul camei fixe 7.

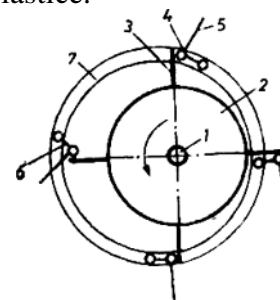


Fig. 5.118 – Rabator

În timpul lucrului, axele 4 primesc concomitent cu mișcarea de rotație în jurul arborelui 1 și o mișcare suplimentară imprimată de camă. Ca urmare, degetele 5 își modifică poziția. În partea inferioară, ele se dispun radial și preiau plantele tăiate, pentru ca apoi să ocupe o poziție tangențială, favorabilă transmiterii plantelor spre transportorul melc.

### Valțuri de strivire

Valțurile de strivire sunt organe de lucru folosite la unele vindrovere și la mașinile de strivit plante. Ele efectuează strivirea plantelor, operație ce se execută concomitent cu cosirea sau imediat după cosire, în scopul accelerării procesului de uscare a acestora.

Valțurile pot fi netede sau cu nervuri, fiind executate din metal sau cauciuc. În figura 5.119 se prezintă două valțuri de strivire folosite la vindrovere. Valțurile sunt presate între ele. Prin rotirea valțurilor, plantele sunt antrenate și trecute prin spațiul dintre valțuri. Prin trecerea plantelor prin spațiul dintre valțuri se realizează strivirea acestora. Plantele strivite cad pe sol.

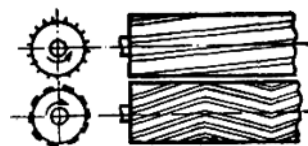


Fig. 5.119 – Valțuri de strivire

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 65

**Tema: Construcția și funcționarea mașinilor și instalațiilor agricole**

**Subiectul: Construcția și funcționarea mașinilor agricole de recoltat**

### 5.6.1.2. Greble

Greblele sunt folosite pentru strângerea plantelor cosite în brazde, pentru întoarcerea brazdelor de plante, precum și pentru răvășirea brazdelor de plante. Întoarcerea și răvășirea brazdelor de plante se face în scopul accelerării uscării acestora în condiții naturale.

Greblele folosite în prezent pot efectua atât strângerea plantelor în brazde, cât și întoarcerea și răvășirea acestora. Există greble care efectuează numai strângerea plantelor în brazde.

Greblele diferă între ele atât după forma organelor de lucru, cât și după modul de dispunere a acestora față de direcția de înaintare.

După modul de dispunere a organelor de lucru față de direcția de înaintare a mașinii, greblele se pot clasifica în:

- greble oblice;
- greble transversale.

La greblele transversale, organele de lucru sunt dispuse perpendicular față de direcția de înaintare a mașinii.

La greblele oblice, organele de lucru sunt dispuse sub un unghi reglabil față de direcția de înaintare. Aceste greble pot fi cu tambure cu degete sau cu discuri cu degete.

#### 5.6.1.2.1. Greble transversale

Constructiv, greblele transversale pot fi realizate diferit, putând fi prevăzute cu organe de lucru sub forma unor degete curbate sau sub forma unor degete drepte. Degetele curbate se montează direct pe cadrul mașinii, iar degetele drepte se montează pe transportoare cu benzi sau cu lanțuri.

În figura 5.120 se arată schema unei greble transversale cu degete montate pe transportor. Grebla este formată dintr-un cadru susținut pe roțile 1, pe care se găsește montat transportorul cu degete. Acest transportor este format din două benzi 2, din cauciuc cu inserții de pânză, montate pe sulurile 3.



Fig. 5.120 – Greblă transversală

Pe benzile 2, prin intermediul unor axe sunt montate, la distanțe egale, degetele 4. Degetele sunt montate în rânduri, pe fiecare rând, fiind prevăzute câte șase degete.

Acționarea transportorului cu degete se face de la priza de putere a tractorului.

Pentru limitarea zonei de deplasare a plantelor este prevăzut un paravan. Acest paravan se poate rabate, fiind folosit la strânsul plantelor în brazde.

Greblele transversale cu degete montate pe transportoare se folosesc pentru strâns plante în brazde, pentru întors și pentru răvășit plante.

Procesul de lucru. În timpul lucrului, concomitent cu deplasarea mașinii de-a lungul brazdelor de plante (lăsate de cositori, greble sau vindrovere), se imprimă mișcare și transportorului cu degete. Degetele deplasându-se transversal (perpendicular pe direcția de înaintare), antrenează plantele din brazde și le deplasează lateral, efectuând strângerea brazdelor, întoar-

cerea sau răvășirea acestora. În cazul răvășirii plantelor din brazde, degetele efectuează împrăștierea uniformă a plantelor, în scopul uniformizării și accelerării uscării acestora. În cazul folosirii greblei la răvășit nu se folosește paravanul.

#### 5.6.1.2.2. Greble oblice

Organele de lucru ale greblelor oblice sunt sub forma unor degete elastice, montate pe tambure sau pe discuri. Tamburul cu degete sau discurile cu degete sunt dispuse pe cadrul mașinii sub un unghi reglabil față de direcția de înaintare.

Sunt utilizate, în special, greblele oblice cu tambure cu degete. Acționarea tamburelor cu degete se face de la priza de putere a tractorului.



Fig. 5.121 – Grebla oblică

Grebla oblică (fig. 5.121) este formată dintr-un cadru 1 prevăzut în partea anterioară cu triunghiul de prindere 2. Triunghiul de prindere este reglabil ca poziție față de cadrul 1. Grebla este prevăzută cu roțile 3 și 4 pe care se sprijină în timpul lucrului, a treia roată 5 fiind folosită pentru sprijin la staționar. Roțile greblei sunt orientabile. Ele sunt prevăzute cu mecanisme cu axe filetate pentru reglarea poziției acestora față de cadru.

Tamburul greblei este oblic, proiecția în plan orizontal a acestuia fiind un paralelogram. Tamburul este format din două discuri 6 și 7, pe care sunt montate articulat patru bare 8. Pe fiecare bară sunt montate câte 18 perechi de degete elastice 9.

Acționarea tamburului se face de la priza de putere a tractorului prin intermediul reductorului 10 și a transmisiei cu curea trapezoidală. Reductorul 10 este prevăzut cu trei arbori canelați, de care se cuplează arborele cardanic de acționare 11. În felul acesta se pot asigura turații diferite la arborele tamburului și inversarea sensului de rotație al tamburului.

Procesul de lucru. În timpul lucrului, grebla se deplasează în lungul brazdelor cosite. Concomitent cu această deplasare, tamburul primește mișcare de rotație.

Degetele intrând în masa de plante le antrenează și le deplasează lateral. Intrarea degetelor tamburului se face succesiv în masa de material. Plantele deplasate lateral de degetele situate într-un plan sunt preluate apoi de degetele situate în planul următor. În felul acesta se realizează strângerea sau întoarcerea brazdelor.

Pentru afânarea brazdelor și răvășirea acestora, sensul de rotație a tamburului se modifică. Pentru răvășit se mărește și turația tamburului. La grebla oblică, turația tamburului la strâns și întors brazde este de 85 rot/min (în sensul invers acelor unui ceasornic), iar la afânat și răvășit este de 85 și, respectiv 145 rot/min (în sensul acelor unui ceasornic).

#### 5.6.1.2.3. Mașini cu discuri dințate

Mașinile cu discuri fac parte din categoria mașinilor multifuncționale ce pot executa strângerea, întoarcerea, împrăștierea și răvășirea fânului. Organele de lucru ale acestor mașini constau în niște discuri cu dinți elastici dispuse vertical și înclinat față de direcția de înaintare. Un disc (fig. 5.122) se compune din dinții elastici 1, discul sau butucul 2 și inelul de consolidare 3. Fiecare disc este montat pe câte un ax cotit 4 articulat pe cadrul mașinii și susținut de un arc elicoidal 5. Discurile dințate pot fi libere pe axele de susținere sau acționate în mișcare de rotație. Discurile libere sunt antrenate în mișcare de rotație datorită acțiunii materialului asupra



dinților elastici. Capetele dinților sunt înclinate în sens invers sensului de rotație pentru a asigura descărcarea materialului. Discurile au diametrul la periferia dinților de 1,2 – 1,4 m și sunt amplasate în trepte astfel ca materialul să treacă succesiv de la un disc la altul pe toată lățimea de lucru a mașinii. Unghiul de înclinare al discurilor față de direcția de deplasare a mașinii în lucru este de  $50 - 60^\circ$  la strâns și întors și de  $40 - 50^\circ$  la răvășit și afânat. În cazul discurilor acționate, viteza periferică a dinților este în medie de 2,7 m/s la strâns și de 6,5 m/s la întors și răvășit.

După modul de atașare la tractor mașinile cu discuri dințate se împart în: mașini tractate, mașini semipurtate și mașini purtate. Mașinile cu discuri pot fi amplasate în fața tractorului (fig. 5.123,a) lateral stânga, în fața tractorului cu secții de o parte și de alta a acestuia (fig. 5.123,b), în spatele tractorului (fig. 5.123,c) sau cu secții și în față și în spatele tractorului (fig. 5.123,d). Mașinile purtate numai în față (fig. 5.123,b) se montează în general pe tractoarele cu trei roți sau astfel ca roțile tractorului să nu calce brazda formată. Viteza de lucru a greblelor cu discuri dințate este de 6 – 12 km/h. Lățimea de lucru a acestor mașini este de 2,1 – 4,2 m.

În cazul strângerii în brazde, prin deplasarea mașinii în lucru, discurile dințate pătrund în stratul de material de pe miriște și îl antrenează pe direcția de deplasare. Datorită rezistenței opuse de material, discurile libere se rotesc față de axele lor și produc deplasarea laterală a acestuia. Materialul aflat pe miriște în fața unui disc este trecut în fața discului următor ș.a.m.d. și astfel se formează o brazdă continuă care rămâne pe miriște după ultimul disc.

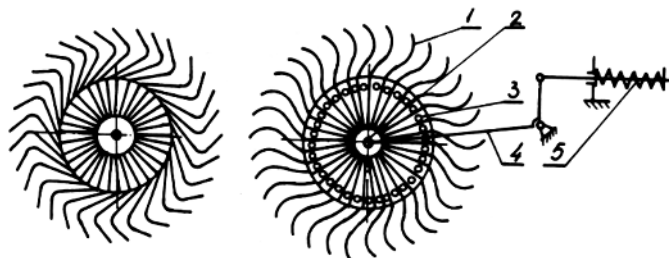


Fig. 5.122 – Discuri cu dinți elastici

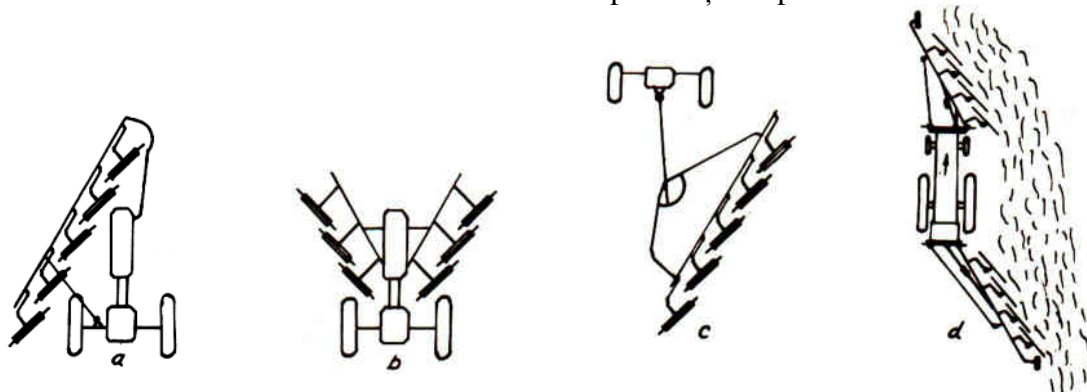


Fig. 5.123 – Amplasarea greblei cu discuri pe tractor

#### 5.6.1.2.4. Mașini cu rotoare dințate

Mașinile cu rotoare dințate sunt mașini cu funcții multiple care pot executa afânarea, întoarcerea, răvășirea, aerarea și strângerea materialului furajer. Aceste mașini realizează împrăștierea uniformă a materialului pe miriște și aerarea lui activă, atât în cazul culturilor cu producții mici cât și în cazul celor cu producții mari. Pierderile de material prin scuturarea frunzelor și inflorescențelor sunt mici. Mașinile cu rotoare dințate pot asigura indici calitativi de lucru ridicați pe terenurile orizontale cât și înclinate, pe suprafețe netede sau denivelate. Partea activă a mașinii este formată din mai multe rotoare dințate care funcționează în paralel. Rotoarele sunt grupate câte două și se rotesc în sensuri opuse. Fiecare rotor are 4 – 6 brațe radiale prevăzute cu dinți elastici și un organ (roată sau patină) pentru copierea terenului (fig. 5.124). Rotoarele sunt antrenate în mișcare de rotație de la arborele prizei de putere al tractorului prin intermediul unei transmisii cardanice. O mașină se compune din 2 – 6 rotoare. Diametrul exterior al unui rotor este de 0,8 – 1,45 m. Lățimea de lucru a unei mașini este de 1,6 – 4,8

m. Viteza de deplasare în lucru a mașinilor cu rotoare dințate este de 6 – 15 km/h.

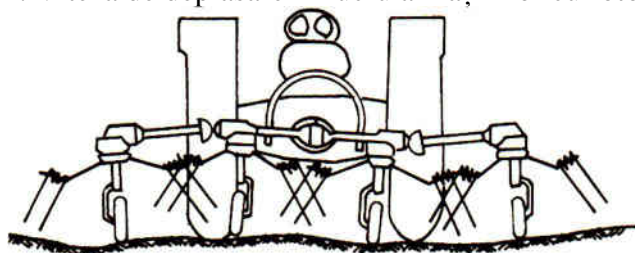


Fig. 5.124 – Mașină cu rotoare dințate

Modul de dispunere a organului de copiere sub fiecare rotor exclude posibilitatea contactului acestuia cu materialul și asigură urmărirea denivelărilor terenului atât pe direcția de deplasare cât și pe direcția transversală. Montarea în paralel a unui număr par de rotoare dințate asigură o bună echilibrare transversală a

mașinii.

În timpul lucrului, odată cu deplasarea pe direcția de înaintare, rotoarele execută și o mișcare de rotație față de axele proprii, axe care sunt înclinate față de verticală în sensul de înaintare al mașinii cu un unghi  $\alpha = 15 - 30^\circ$ .

Datorită înclinării axelor de rotație, dinții elastici trec prin miriște în apropierea solului în partea anterioară (zona activă) și pe deasupra miriștii în partea posterioară. În zona activă dinții antrenează materialul în sensul de rotație, deplasându-l lateral.

Mașinile cu rotoare dințate se pot folosi pentru răvășirea materialului în urma cosirii (fig. 5.125,a), pentru afânarea și întoarcerea materialului împrăștiat pe miriște (fig. 5.125,b), pentru strângerea materialului în brazde (fig. 5.125,c), pentru întoarcerea brazdelor (fig. 5.125,d) și pentru răvășirea brazdelor (fig. 5.125,e).

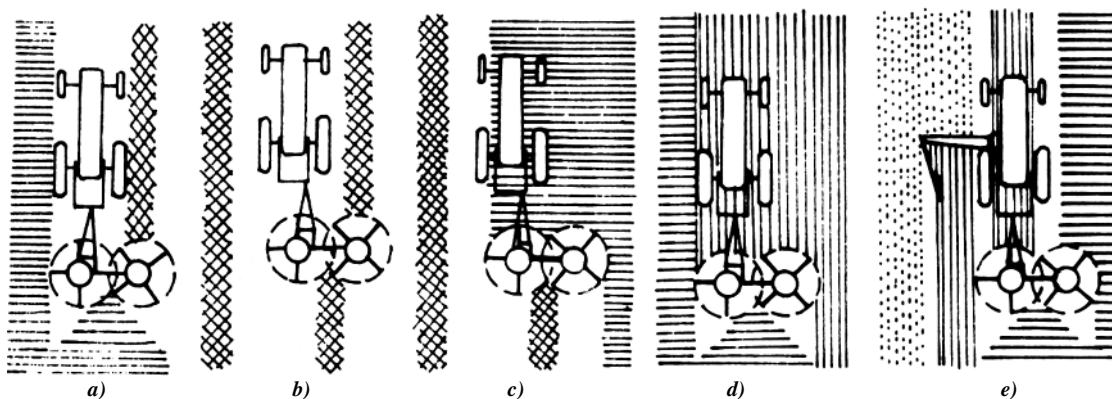


Fig. 5.125 – Schema operațiilor de lucru executate de mașina cu rotoare dințate

#### 5.6.1.2.5. Mașini cu furci giratoare

Mașinile de strâns, întors și răvășit fân cu furci giratoare se fabrică în două variante: ca mașini unilaterale și ca mașini universale (multifuncționale). În primul caz, mașina este alcătuită dintr-o singură secție de lucru, iar în al doilea caz din două secții alăturate. O secție de lucru a mașinii cu furci giratoare (fig. 5.126) este formată din: arborele principal 1, rotorul 2, axele furcilor 3, furcile cu dinți elastici 4, cama 5, căruciorul de susținere 6 și limitatorul de brazdă 7. Arborele 1 este antrenat în mișcare de rotație de la arborele prizei de putere al tractorului prin intermediul unei transmisii cardanice și al unui reductor cu roți dințate conice. Rotorul 2 antrenează în mișcare de rotație axele 3. Fiecare ax este articulat în rozetă și în carcasă și are un braț prevăzut cu o rolă care se rostogolește pe cama 5, când se execută strângerea materialului în brazdă. Cama determină rotirea brațului cu rolă respectiv a axei 3 cu  $\pi/2$  rad, astfel încât în zona de lucru dinții furcii sunt orientați către sol, iar în zona de descărcare sunt rabătuți. În cazul mașinilor universale când execută afânarea, împrăștierea și răvășirea materialului, rolele de dirijare se scot de pe cama directoare, axele furcilor se blochează cu degetele în jos, arborele principal se înclină în față și secția funcționează identic cu o mașină cu rotoare dințate. O secție de lucru cuprinde 6 – 9 axe cu furci și are lățimea de lucru  $B = 1,3 - 3,8$  m. Fiecare furcă are 4

– 6 dinți elastici curbați. Lungimea dinților este de 350 – 500 mm, iar lățimea unei furci este de 380 – 500 mm.

Mașinile cu furci giratoare asigură strângerea materialului furajer în brazde înguste, înalte, bine afânate, au o capacitate de lucru ridicată și pot funcționa la viteze de lucru de până la 15 km/h.

În cazul strângerii fânului în brazdă, în timpul unei rotații complete a arborelui principal, procesul executat de fiecare furcă cuprinde două faze: faza activă și faza de mers în gol.

Faza activă se desfășoară în timpul unei jumătăți de rotație a arborelui principal. Începutul fazei active corespunde poziției axei furcii în care dinții elastici sunt orientați în jos și trec prin miriște în apropierea solului. În mișcarea pe care o execută, strâng materialul de pe miriște și-l deplasează lateral, unde îl lasă în brazdă. Pentru descărcarea materialului axul furcii se rotește cu 90°.

Faza de mers în gol corespunde deplasării furcii în partea posterioară a mașinii. Aproximativ jumătate din durata acestei faze dinții elastici sunt ridicați de pe miriște.

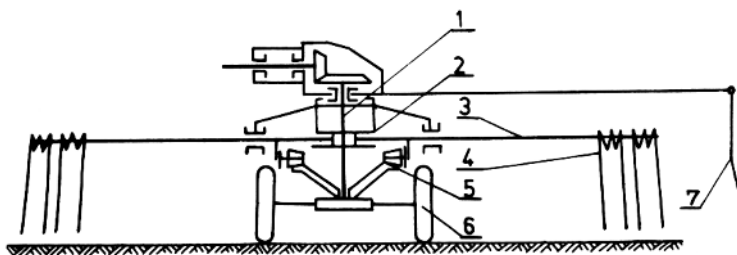


Fig. 5.126 – Schema greblei cu furci giratoare

### 5.6.1.3. Mașini de adunat, încărcat și transportat plante furajere

#### 5.6.1.3.1. Mașini de adunat și încărcat plante

Aceste mașini se folosesc pentru a aduna din brazde și a încărca în remorci fânul, paiele și plantele cosite în stare verde. Ele sunt, în general, mașini tractate și lucrează în agregat cu remorci.

În figura 5.127 se arată schema unei mașini tractate de adunat și încărcat plante. Mașina este formată dintr-un șasiu 1, susținut pe patru roți (roțile din spate 2 și roțile din față 3). Roțile din față sunt roți de copiere. Aceste roți sunt orientabile, poziția lor față de șasiu putând fi reglată. În partea anterioară, șasiul este prevăzut cu o bară de tracțiune.

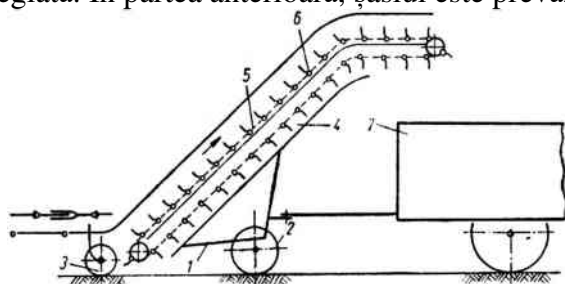


Fig. 5.127 – Schema mașinii de adunat și încărcat plante furajere

Pe șasiul mașinii este montat un transportor 4, format din două lanțuri 5, pe care sunt montate traversele 6 cu degete elastice. Înclinația transportorului se poate regla. Acționarea transportorului se face de la priza de putere a tractorului.

În timpul deplasării mașinii, degetele elastice ale transportorului ridică plantele din brazde și le transportă spre partea superioară.

De pe transportor, plantele sunt descărcate în remorca 7, cuplată în spatele mașinii.

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 66

**Tema: Construcția și funcționarea mașinilor și instalațiilor agricole**  
**Subiectul: Construcția și funcționarea mașinilor agricole de recoltat**

### 5.6.1.3.2. Prese de adunat și balotat plante

Presele de adunat și balotat sunt folosite pentru adunarea și presarea în baloturi a paielor lăsate în brazde de combinele de recoltat cereale, a fânului din brazde formate de greble, precum și a altor plante (vrejuri de leguminoase, tulpini de porumb etc.).

Presele de balotat sunt mașini tractate (acționate de motor propriu sau de la priza de putere a tractorului), semipurtate și autopropulsate.

Presele de balotat se pot clasifica după tipul mecanismului de presare în:

- prese cu piston;
- prese cu perete oscilant;
- prese cu benzi;
- prese cu cameră de presare mixtă;
- prese cu grătare extensibile.

**Presele cu piston** realizează baloturi paralelipipedice care pot fi mici și mari. Baloturile mici au următoarele dimensiuni: lungimea: 30 – 140 cm (reglabilă); lățimea: 40 – 60 cm și înălțimea: 35 – 45 cm. Baloturile paralelipipedice mari au următoarele dimensiuni: lungimea 120 – 250 cm; lățimea: 110 – 150 cm și înălțimea: 40 – 163 cm.

Principalele părți componente ale unei prese de adunat și balotat cu piston sunt arătate în figura 5.128. Presa este formată dintr-un cadru, susținut pe două roți de transport 1, pe care sunt montate: ridicătorul de plante 2, organele de alimentare 3 a camerei de presare, mecanismul de presare (format din camera de presare 4 și pistonul 6 acționat de un mecanism cu bielă-manivelă), aparatele de legat 5 și transmisia.

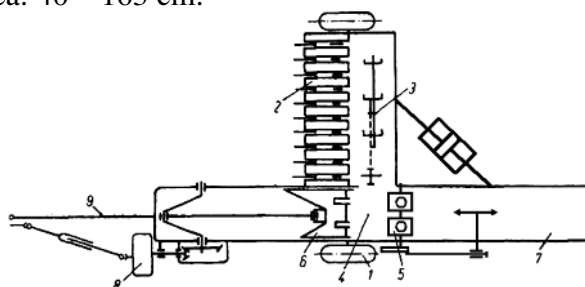


Fig. 5.128 – Schema preseii cu piston

Legarea baloturilor presate se poate face cu sârmă galvanizată, prin răsucirea capetelor sârmei, sau cu sfoară din fibre sintetice sau naturale, prin formarea nodului. Legarea baloturilor se face cu 3 – 6 legături, paralele cu latura lungă a balotului.

Baloturile presate și legate sunt evacuate treptat prin canalul 7, care reprezintă partea posterioară a camerei de presare.

Acționarea organelor și mecanismelor preseii se face de la priza de putere a tractorului. La transmisia pentru acționarea pistonului este prevăzut volantul 8.

Tractarea mașinii se face prin bara de tracțiune 9. Această bară, poate avea două poziții – de transport și de lucru. În poziția de transport, bara 9 este rotită spre dreapta, micșorându-se astfel lățimea în transport a agregatului. În poziția de lucru, bara 9 este deplasată spre stânga.

### Procesul de lucru executat de presele de balotat cu piston

Prin deplasarea mașinii de-a lungul brazdelor de plante (lăsate în urma combinei sau formate de greble), ridicătorul de plante ridică (adună) plantele din brazdă și le transmite la dispozitivul de alimentare. Dispozitivul de alimentare (transportor elicoidal și furcă de alimentare; furci de alimentare sincrone cu mișcare oscilatorie; alimentator intermediar; furci de alimentare cu mișcare de translație) introduce periodic cantități (porții) de plante în camera de

presare. Introducerea plantelor în camera de presare se face în timpul cât pistonul este retras din camera de presare.

Plantele introduse în camera de presare sunt supuse acțiunii pistonului, realizându-se presarea. La o cursă a pistonului se realizează o presare a 1,5 – 3 kg de plante. Pentru formarea unui balot sunt presate succesiv 10 – 25 porții de material.

După ce s-a format balotul de lungime necesară, are loc legarea acestuia. Balotul legat este împins treptat în partea posterioară a camerei de presare și apoi este evacuat din presă, căzând pe sol.

### *Părțile componente ale preselor de adunat și balotat cu benzi*

Presele de adunat și balotat cu benzi realizează baloturi cilindrice, cu grad de presare mic sau mediu. Baloturile cilindrice se realizează prin înfășurarea continuă prin rulare a materialului furajer. Se deosebesc trei metode de executare și presare a baloturilor cilindrice:

- metoda presării continue din interior spre exterior (metoda camerei de presare cu volum variabil), prin care se obțin baloturi cu densitatea aproape uniformă în toată masa lor;
- metoda presării din exterior spre interior (metoda camerei de presare cu volum constant), prin care se obțin baloturi cu exteriorul mai dens și miezul afânat;
- metoda presării mixte (metoda fazelor succesive) când în prima fază se realizează un miez mai puțin dens printr-o presare din exterior către interior, iar a doua fază constă într-o presare continuă a materialului care se înfășoară neîntrerupt pe miezul format până ajunge la diametrul prestabilit.

Baloturile cilindrice au diametrul de 80 – 210 cm, lungimea de 120 – 200 cm și masa de 110 – 1350 kg.

Pentru limitarea destinderii și desfășurării materialului furajer aflat în balot, acesta se înfășoară cu material de reținere prin următoarele procedee:

- înfășurarea cu sfoară prin depunerea a 12 – 15 spire pe exteriorul balotului. Capetele legăturii nu se înnoadă. Se folosește sfoară din fibre naturale sau sintetice. Pentru creșterea productivității muncii se practică înfășurarea simultană a balotului cu două fire de la capete;
- înfășurarea cu plasă sintetică stabilă la radiații ultraviolete, pe circumferința balotului, de 1,5 – 2,4 ori; balotul obținut are un diametru mai mare cu circa 10 cm;
- înfășurarea cu folie sintetică de culoare neagră pentru evitarea condensării vaporilor de apă pe fața interioară. Se practică trei metode de înfășurare cu folie și anume:
  - înfășurarea cu folie groasă de 0,1 – 0,15 mm, cu o suprapunere a capetelor pe o distanță de 0,5 m și apoi înfășurarea cu sfoară peste folie;
  - înfășurarea numai cu folie subțire de 0,035 mm de circa trei ori;
  - înfășurarea combinată, când se execută în prima fază înfășurarea cu sfoară pentru oprirea destinderii materialului, iar în faza a doua se înfășoară în folie și se continuă cu înfășurarea cu sfoară în exterior.

După modul de presare a baloturilor, presele cu benzi se împart în două grupe:

- prese cu benzi cu cameră de presare cu volum variabil (cameră extensibilă);
- prese cu benzi cu cameră de presare cu volum constant.

Presele cu benzi cu cameră de presare cu volum variabil se împart după construcția organului de presare în: prese cu două grupe de lucru și prese cu un singur grup de lucru. Un grup de lucru este format din 6 – 11 benzi continue paralele, dispuse pe aceleași suluri de susținere sau din două lanțuri continue paralele între care sunt dispuse bare metalice. Benzile sunt din cauciuc cu inserții de rezistență. Sulurile mobile sunt montate pe rame rabatabile menținute de arcuri elicoidale reglabile.

În figura 5.129 este prezentat procesul de lucru al unei prese cu cameră cu volum variabil și un singur grup de benzi. Plantele, ridicate din brazdă de către tamburul cu degete elastice

1 (fig. 5.129,a), sunt preluate de transportorul cu racleți 2 și dirijate spre partea posterioară a mașinii, unde se găsește deflectorul fix 3. Acesta face ca stratul de plante să fie deviat și să intre sub acțiunea benzilor de cauciuc 4, care îl rulează, dându-i formă cilindrică. Benzile din cauciuc sunt înfășurate pe suluri (5, 6, 7, 8 și 9). Sulurile 6 și 7, fiind montate pe un cadru comun 10, prins articulat în punctul 11, își schimbă poziția pe măsura creșterii diametrului balotului ce se formează. Când balotul a căpătat diametrul maxim, poziția curelelor și a sulurilor pe care acestea se înfășoară este cea din figura 5.129,b. Descărcarea balotului pe miriște (fig. 5.129,c) se obține prin ridicarea capacului 12.

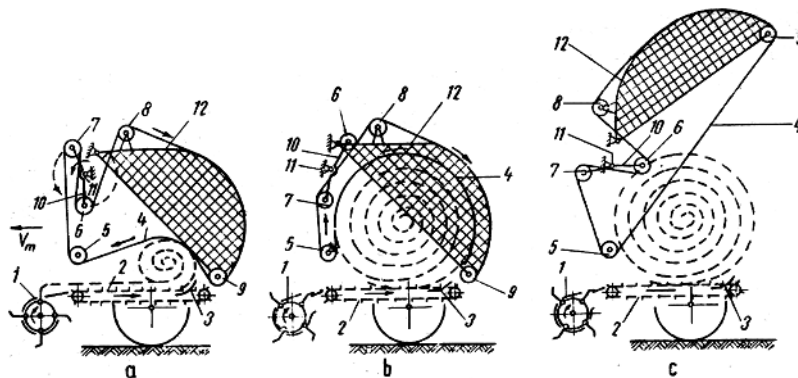


Fig. 5.129 – Schema funcțională și constructivă a unei prese cu benzi continue:  
a – începutul formării balotului; b – balotul ajuns la diametrul maxim; c – descărcarea balotului pe miriște;  
1 – tambur cu degete elastice; 2 – transportor cu racleți; 3 – deflector fix; 4 – benzi de cauciuc;  
5, 6, 7, 8, 9 – suluri; 10 – cadru oscilant; 11 – articulația cadrului oscilant; 12 – capac de reținere a balotului

### Organele de lucru și mecanismele preselor de balotat

#### Ridicătoare de plante

Ridicătoarele de plante realizează adunarea plantelor din brazde și transmiterea acestora în interiorul mașinii.

În construcția preselor de adunat și balotat se folosesc ridicătoare de plante cu tambure cu degete elastice (fig. 5.130).

Tamburul este format dintr-un arbore 1, pe care prin intermediul unor discuri sunt montate articulat șase bare 2. Barele 2 sunt montate articulat pe discurile suport. Pe barele 2 sunt montate degetele elastice 3. Fiecare bară 2, la una din extremități este prevăzută cu un braț 4 (rigid cu bara), prevăzută cu o rolă 5. Rolele 5 sunt forțate să se deplaseze pe o camă fixă 6. În felul acesta, în timp ce se rotesc, degetele își pot modifica poziția.

Tamburul este înfășurat cu benzi din tablă 7, pe care se face deplasarea materialului.

Prin rotirea tamburului, degetele antrenează materialul, îl ridică și îl transmit spre organele de alimentare. În momentul transmiterii materialului antrenat, cama 6 asigură deplasarea pe verticală a degetelor. În felul acesta, degetele se retrag fără să antreneze materialul ridicat.

Deasupra tamburului este prevăzută un grătar 8, format dintr-o bară cu vergele. Acest grătar uniformizează materialul ridicat de degetele tamburului.

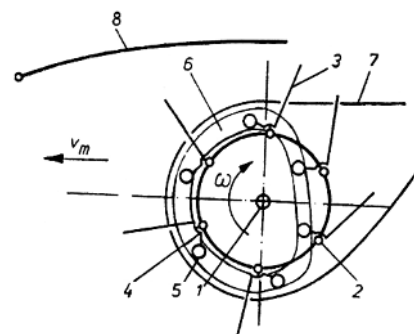


Fig. 5.130 – Ridicător de plante

#### Dispozitivul de alimentare

Dispozitivul de alimentare are rolul de a prelua materialul ridicat de ridicătoarele de plante și de a-l introduce periodic și repartiza uniform în camera de presare. La presele cu piston



dispozitivul de alimentare execută totodată și împărțirea materialului în porții pentru fiecare cursă de lucru a pistonului. În cazul preselor cu piston, cu flux indirect în formă de L, acest dispozitiv poate fi: transportor elicoidal și furcă de alimentare, furci de alimentare sincrone cu mișcare oscilatorie, alimentator intermediar și furci de alimentare cu mișcare de translație.

Pentru preluarea materialului ridicat de ridicătoare de plante se folosește se folosește alimentatorul intermediar (fig. 5.131). Arborele 1 primește o mișcare de rotație continuă, antrenând totodată în mișcarea de rotație și axul 2 cu degete (furca). Axul 2 este susținut pe brațele radiale 3, montate rigid pe arborele 1. Concomitent cu mișcarea de rotație, împreună cu arborele 1, axul 2 se rotește și în jurul axei sale. Ca urmare, degetele axului 2 își mențin aceeași poziție, indiferent de unghiul de rotație.

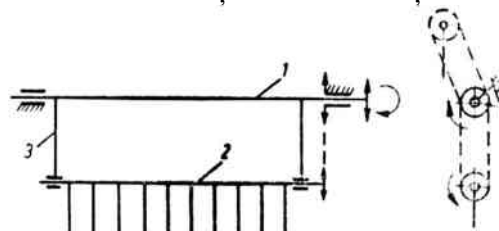


Fig. 5.131 – Alimentator intermediar

La fiecare rotație a furcii, degetele acesteia antrenează câte o porție de material și o transmit la furca de alimentare cu mișcare de translație.

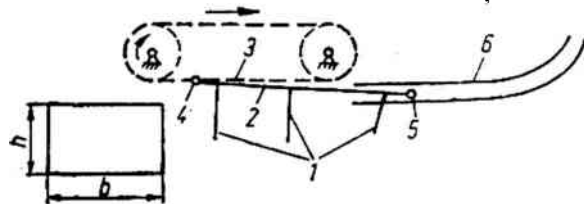


Fig. 5.132 – Furca de alimentare cu mișcare de translație

În figura 5.132 se arată schema de funcționare a furcii de alimentare cu mișcare de translație. Cele trei degete 1 ale furcii sunt montate pe bara 2. Un capăt al barei 2 este montat pe lanțul 3 (în articulația 4), iar celălalt capăt, prin intermediul roilor 5, culisează pe ghidajul 6.

Datorită mișcării lanțului 3 se imprimă mișcare și barei 2, articulația 4 urmărind traseul lanțului. Când articulația 4 este pe ramura inferioară a lanțului, degetele 1 ale furcii antrenează materialul și-l introduc în camera de presare, a cărei secțiune este  $b \times h$ . După introducerea materialului degetele se retrag, articulația 4 ajungând pe ramura superioară a lanțului 3.

Funcționarea furcii de alimentare este sincronizată cu funcționarea pistonului. Astfel, la cursa în gol a pistonului, furca antrenează materialul și îl introduce în camera de presare. După ce degetele furcii sunt retrase începe cursa de lucru a pistonului.

### Mecanismul de presare

Mecanismul de presare este format din cameră de presare, piston acționat de un mecanism bielă-manivelă și volant.

*Camera de presare* are forma unui canal paralelipipedic, format din două părți: partea anterioară (cu secțiune constantă), în care se deplasează pistonul și partea posterioară (cu secțiune variabilă) în care se formează și se deplasează baloturile.

*Pistonul* (fig. 5.133) este format dintr-un corp 1 realizat din plăci sudate între ele. În corpul pistonului sunt prevăzute două canale 2 pentru trecerea acelor. În partea anterioară, pe corpul pistonului, este montat cuțitul 3. Pentru ghidarea pistonului în camera de presare sunt prevăzute role cu rulmenți. De corpul pistonului este montată articulat biela 4.

În figura 5.134 se arată schema de funcționare a mecanismului de presare. Pistonul 1, prevăzut cu cuțitul 2, se deplasează în partea anterioară ABCD a camerei de presare. Introducerea materialului în camera de presare se face prin gura de alimentare GHMN, prevăzută cu cuțitul fix 3.

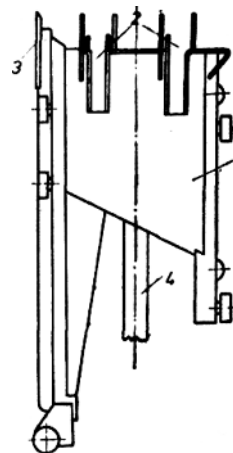


Fig. 5.133 – Pistonul preseii

La o rotație a manivelei 4, pistonul realizează presarea unei porții de fân. La cursa de lucru, pistonul se deplasează de la PME (punct mort exterior) spre PMI (punct mort interior). Pe porțiunea  $s_1$  din cursă se face o aglomerare a materialului. La trecerea



cuțitului 2 de pe piston prin dreptul cuțitului 3 se face separarea, prin tăiere, a materialului ce urmează a fi presat de restul materialului. Presarea materialului se face pe porțiunea  $s_2$  din cursă. Formarea unui balot se realizează prin presarea a 10 – 25 porții de material.

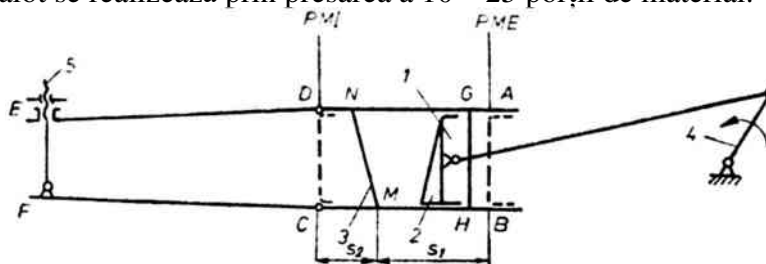


Fig. 5.134 – Schema mecanismului de presare

Reglarea densității (masei volumice) baloturilor se poate face prin modificarea valorii rezistențelor ce se opun la deplasarea baloturilor în camera CDEF. În acest scop, peretele DE se poate înclina, cu ajutorul mecanismului cu ax filetat 5. Prin înclinarea peretelui DE se mărește rezistența la deplasarea baloturilor, respectiv se mărește densitatea baloturilor presate.

Pentru a se asigura o funcționare uniformă a mecanismului de presare, acesta se prevede cu un *volant* (vezi reperul 8 din fig. 5.128). Volantul are rolul de a acumula energia transmisă în perioadele când pistonul se deplasează în gol și a o înapoia când pistonul execută presarea materialului.

## Aparate de legat

Aparatele de legat pot fi cu sârmă și cu sfoară.

*Aparatele de legat cu sârmă* efectuează legarea baloturilor prin răsucirea capetelor sârmei. Sârma folosită pentru legarea baloturilor este din otel moale, cu diametrul de 1,8 mm.

Aceste aparate sunt formate din următoarele părți: mecanismul acelor, prinzător, deget de răsucire si cutit.

*Mecanismul acelor.* Acest mecanism (fig. 5.135) are rolul de a aduce sârma la prizător. Acul 1 are forma unei bare curbate. Cele două ace 1 sunt montate pe axul 2 prin intermediul brațelor 3. Rotirea axului 2, pentru ridicarea acelor se face prin intermediul mecanismului 2 – 4 – 5 – 6. În acest scop, se imprimă manivelei (5 – 6) mișcări de rotație.

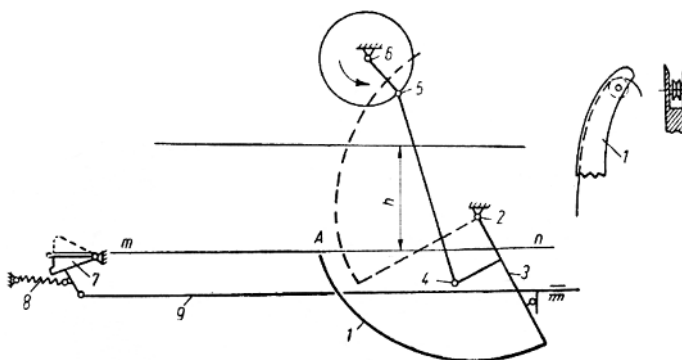


Fig. 5.135 – Mecanismul acelor

În timpul formării balotului, acele se găsesc sub camera de presare (linia  $mn$ ). După ce balotul s-a format, acele intră în funcțiune. Intrarea în funcțiune a acelor este sincronizată cu mișcarea pistonului. Acele se ridică după ce pistonul, în mișcarea sa, a depășit linia ce trece prin punctul A. La o rotire a manivelei, acele se ridică (poziție punctată) și apoi revin în poziția inițială. În mișcarea lor de ridicare, acele trec prin canalele din corpul pistonului, mișcarea lor nefiind împiedicată de materialul ce se găsește în camera de presare.

Acele sunt prevăzute cu un dispozitiv de siguranță format din clichetul 7, arcu 8 și tija 9. Când acele se găsesc în poziție superioară (poziția punctată), clichetul 7 sub acțiunea arcu 8 intră în camera de presare. Dacă acele nu s-au retras din camera de presare, clichetul 7 împiedică deplasarea pistonului. Retragerea clichetului 7 din camera de presare este comandată de brațul 3. În mișcarea sa, spre poziția inferioară, brațul 3 acționează asupra tijei 9, care retrage clichetul din camera de presare.

Prinzătoarele de sârmă efectuează prinderea sârmei, prin îndoirea acesteia, între un element fix și un element mobil.

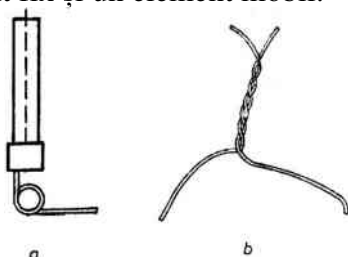


Fig. 5.136 – Deget de răsucire (a) și forma nodului de sârmă (b)

**Degete de răsucire.** În figura 5.136,a se arată un deget de răsucire. Răsucirea celor două capete ale sârmei se face prin rotirea degetului. Forma nodului obținut prin rotirea cu 5 rotații a degetului este arătată în figura 5.136,b.

**Procesul formării balotului.** La începutul formării balotului, capătul a (fig. 5.137,a) al sârmei este prins în prinzător. Sârma este derulată de la bobina de sârmă 2, străbate camera de presare și trece peste degetul de răsucire 1. Pe traseul ei, sârma este întinsă deasupra vârfului acului 3. În partea posterioară a camerei de presare este un balot legat.

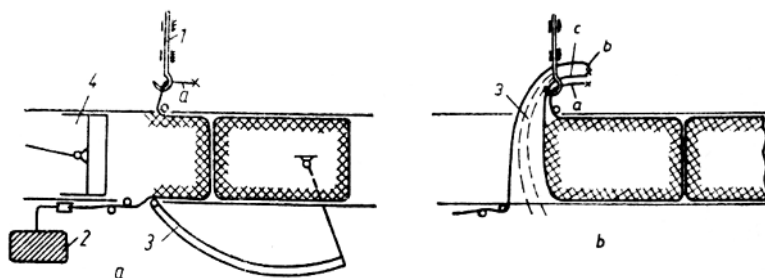


Fig. 5.137 – Formarea și legarea balotului

Pistonul 4, presând porții de material, apasă asupra sârmei astfel încât aceasta se derulează și înconjoară balotul pe trei părți. După ce balotul s-a format, acele intră în funcțiune, traversează camera de presare, trecând prin canalele pistonului, în timp ce acesta presează ultima porție de material. Acele depun sârmele în prinzătoare. După prindere, sârmele sunt tăiate. Rezultă capetele b și c (fig. 5.137,b). Capătul b rămâne prins în prinzător. Capetele a (cel prins inițial) și c (rezultat prin tăiere) sunt eliberate și concomitent începe răsucirea celor două capete (a și c).

După începerea răsucirii sârmelor, acele se retrag în poziția lor inițială. În același timp se retrage și pistonul.

După formarea și legarea balotului, sârma prinsă cu capătul b în prinzător traversează camera de presare, fiind pregătite condițiile pentru formarea unui nou balot. Prin formarea noului balot, balotul format și legat este deplasat. Ca urmare, nodul răsucit alunecă de pe degetul de răsucire.

**Aparatul de legat cu sfoară** efectuează legarea baloturilor prin formarea nodului. Pentru legarea baloturilor se folosește sfoară cu diametrul de 2,5 – 3 mm.

Aparatul de legat cu sfoară este format din: mecanismul acelor, prinzător de sfoară, deget înnodător și cuțit pentru tăierea sforii.

**Mecanismul acelor** la aceste aparate este identic cu cel folosit la aparatele de legat cu sârmă. Acele aduc sfoara la prinzătoare.

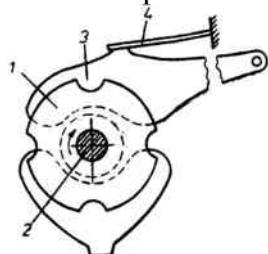


Fig. 5.138 – Prinzător de sfoară

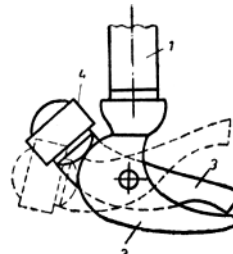


Fig. 5.139 – Deget înnodător

**Prinzătorul de sfoară** (fig. 5.138) este format din două sau trei discuri 1, montate pe axul 2. Discurile sunt prevăzute cu degajări semicirculare. Prinderea sforii se face prin rotirea periodică a discurilor cu 90°. Sfoara este introdusă, prin îndoirea acesteia, între discurile 1 și plăcile fixe 3. Plăcile 3 sunt presate spre axul discurilor de lamela 4.

**Degetul înnodător** (fig. 5.139) este format dintr-o tijă 1, prevăzută cu falca inferioară 2, de care se montează articulat falca superioară 3, prevăzută cu rola 4. Prin rotirea cu 360° a degetului înnodător, rola 4 deplasându-se pe o camă fixă, forțează deschiderea sau închiderea celor două fălci.

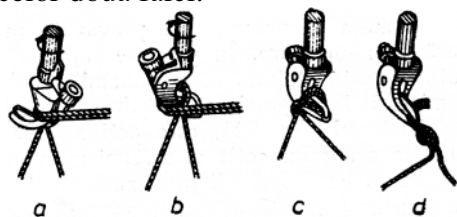


Fig. 5.140 – Formarea nodului

Procesul formării nodului este arătat în figura 5.140. După ce sfoara adusă de ac a fost prinsă în prinzător, degetul înnodător începe să se rotească (fig. 5.140,a). După răsucirea capetelor sforii, falca superioară se depărtează de cea inferioară (fig. 5.140,b) și apoi cele două capete ale sforii sunt introduse între cele două fălci și prinse între ele (fig. 5.140,c). După prindere, sfoara este tăiată de un cuțit. Definitivarea nodului se face prin smulgerea acestuia de pe degetul înnodător (fig. 5.140,d).

#### Mecanismul de cuplare a transmisiei la aparatele de legat

Acționarea acelor, prinzătoarelor și a degetelor de răsucire (fig. 5.141) se face de la arborele 1. Pe acest arbore este montată liber carcasa 2 care primește mișcare de rotație. Rigid, pe arborele 1 este montat discul 3 de care este montată pârghia 4 cu rola 5. Prin intermediul opritorului 6, pârghia 4 este retrasă, astfel că rola 5 nu vine în contact cu umărul *b* de pe carcasa 2.

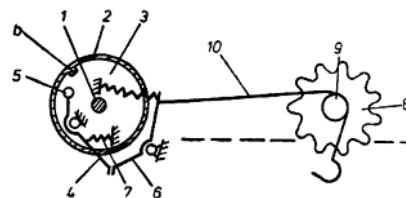


Fig. 5.141 – Mecanismul de cuplare a transmisiei la aparatul de legat

Cuplarea transmisiei se face când opritorul 6 eliberează pârghia 4. Ca urmare, sub acțiunea arcului 7, pârghia 4 este rotită și rola 5 vine în contact cu umărul *b*, cuplându-se astfel, carcasa 2 cu discul 3 montat rigid pe arborele 1.

Comanda cuplării transmisiei se face cu ajutorul roții stelate 8 care este permanent în contact cu balotul ce se formează. Prin deplasarea balotului, roata 8 este rotită și totodată este rotită și rola zimțată 9. Prin rotirea rolei 9, pârghia de declanșare 10 este deplasată în sus, fiind rotit astfel opritorul 6 care eliberează pârghia 4.

După ce arborele 1 se rotește cu o rotație, transmisia se decuplează, rola 5 fiind îndepărtată de carcasa 2.

#### **5.6.1.4. Combine de recoltat plante furajere**

Combinele de recoltat plante furajere sunt folosite pentru recoltarea direct din lan a plantelor furajere, când efectuează tăierea și tocarea plantelor, precum și pentru ridicarea plantelor din brazde și tocarea acestora. Masa tocată rezultată este transportată și încărcată în remorci ce sunt cuplate în spatele combinelor sau se deplasează lateral împreună cu acestea.

Întrucât inițial, aceste combine erau folosite în special la recoltarea plantelor furajere destinate însilozării, ele au căpătat denumirea de *combine de siloz*.

Combinele de recoltat plante furajere pot fi universale sau speciale.

*Combinele universale* sunt folosite pentru recoltarea diferitelor plante furajere (lucernă, trifoi, ierburi, porumb siloz etc.). Ele pot fi folosite atât pentru recoltarea direct din lan, cât și pentru ridicat plante din brazdele lăsate de vindrovere sau formate de greble.

*Combinele speciale* sunt destinate numai pentru recoltarea anumitor plante (de ex.: combine de recoltat porumb siloz).

În prezent se utilizează, în special combinele universale, care sunt tractate sau autopropulsate.

Combinele universale de recoltat plante furajere se prevăd frecvent cu diferite echipamente ce se montează pe mașina de bază, în funcție de tipul plantelor ce se recoltează. Aceste echipamente sunt: de recoltat plante ierboase direct din lan, de adunat și ridicat plante din brazde și de recoltat porumb siloz.

### Părțile componente ale combinelor de recoltat plante furajere

Combinele de recoltat plante furajere pot fi prevăzute cu aparate de tăiere cu mișcare rectilinie-alternativă a cuțitului sau cu aparate de tăiere rotative. În funcție de tipul aparatului de tăiere folosit, schemele funcționale și componența combinelor sunt diferite.

În figura 5.142 se arată schema funcțională a unei combine de recoltat plante furajere, prevăzută cu aparat de tăiere cu mișcare rectilinie-alternativă a cuțitului.

Combina este formată dintr-un cadru, susținut pe patru roți (două motoare și două de direcție), pe care sunt montate: platforma de tăiere (cu aparatul de tăiere 1, rabatorul 2 și melcul transportor 3), valțurile de presare 4, valțurile de alimentare 5, aparatul de tocare format din tamburul 6 și partea contratăietoare 7 și ventilatorul aruncător 8. Fragmentele de plante tocate sunt aruncate prin tubul 9.

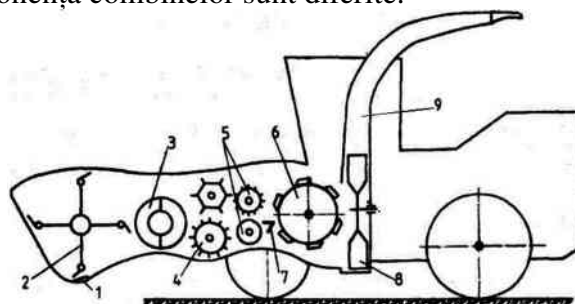


Fig. 5.142 – Schema combinei de recoltat plante furajere

La combinele prevăzute cu aparate de tăiere rotative, aceste aparate efectuează concomitent tăierea plantelor, tocarea acestora și aruncarea fragmentelor rezultate.

### Procesul de lucru executat de combinele de recoltat plante furajere

Prin deplasarea mașinii (fig. 5.142), plantele ierboase tăiate de aparatul de tăiere 1 sunt preluate de degetele elastice ale rabatorului 2 și transmise la melcul transportor 3. Melcul transportor realizează îngustarea stratului de material și transmite plantele tăiate la valțurile de presare 4, care le transportă spre aparatul de tocare. Introducerea plantelor în aparat se face de valțurile de alimentare 5. Valțurile de alimentare efectuează o presare a materialului și sub această formă îl introduc în zona de acțiune a cuțitelor tamburului 6. Cuțitele tamburului efectuează tocarea plantelor în dreptul părții contratăietoare 7. Tocătura rezultată este transmisă la ventilatorul aruncător 8, fiind evacuată din mașină prin tubul 9. Tocătura este colectată într-o remorcă ce se cuplează în spatele combinei.

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 67

**Tema: Construcția și funcționarea mașinilor și instalațiilor agricole**  
**Subiectul: Construcția și funcționarea mașinilor agricole de recoltat**

### 5.6.2. Mașini pentru recoltat cereale păioase

#### 5.6.2.1. Metode de recoltat

Procesul de recoltare a cerealelor păioase cuprinde următoarele operații: tăiatul plantelor (seceratul), desprinderea boabelor din spice și separarea acestora de părțile păioase (treieratul plantelor), curățirea boabelor de impurități, colectarea și transportul produselor rezultate (boabe, pleavă, paie etc.).

Recoltarea cerealelor păioase cu mijloace tehnice se face prin două metode: metoda de recoltare divizată și metoda de recoltare directă.

*Recoltarea divizată* constă în aceea că operațiile sunt executate în două sau mai multe faze, folosind în acest caz mașini diferite: vindroverul pentru tăierea plantelor în faza de coacere în pârgă și combina pentru cereale prevăzută cu adunător-ridicător de brazde, pentru treieratul plantelor.

*Recoltarea directă* se efectuează într-o singură fază cu o singură mașină, adică cu combina, care execută toate operațiile (tăierea plantelor la coacerea deplină, treieratul lor, curățirea boabelor de impurități, colectarea boabelor în saci sau în buncăr și lăsarea paielor și a plevei pe câmp). Paiele, în general, sunt adunate din brazdă și se balotează cu presa pentru balotat paie și fân, iar pleava se colectează în saci.

Metoda de recoltare directă cu combina este metoda cea mai folosită în agricultura țării noastre datorită avantajelor pe care le prezintă: pierderi minime de boabe, capacitate de lucru ridicată, consum redus de energie, cost mai scăzut etc.

#### 5.6.2.2. Combine autodeplasabile pentru recoltat cereale păioase

##### 5.6.2.2.1. Combine autodeplasabile pentru recoltat cereale păioase

**Destinația.** Combina autodeplasabilă universală execută recoltarea direct din lan a cerealelor păioase. De asemenea, efectuează descărcarea boabelor din buncăr în mijlocul de transport care se deplasează paralel cu combina.

La această combină, în locul secerătorii se pot monta diferite echipamente pentru recoltarea porumbului, florii-soarelui și a altor culturi (diferiți seminceri, orez, soia, mazăre, sorg etc.).

**Construcția.** Combina (fig. 5.143) este formată din secerătoarea (hederul) 1, batoza 2, buncărul de boabe 3, sistemul de rulare cu roți cu pneuri 4, motorul 5, cabina de conducere 6, cadrul, transmisia pentru deplasare și pentru acționarea organelor în mișcare, instalația hidraulică și instalația electrică.

*Secerătoarea (hederul) combinei* (fig. 5.144) este montată la batoză prin două lagăre și prin doi cilindri hidraulici. Lateral are câte un arc spiral pentru reducerea apăsării platformei pe sol și trecerea ei ușoară peste denivelări.



Fig. 5.143 – Combină autodeplasabilă universală

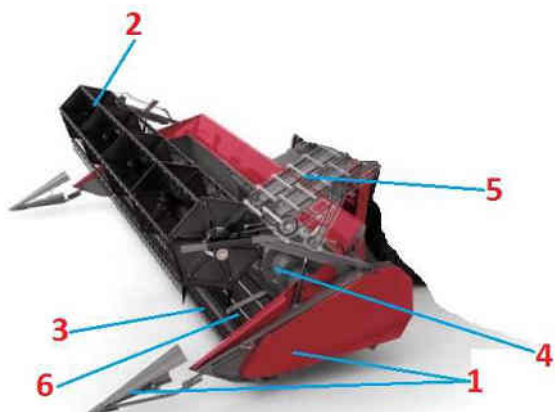


Fig. 5.144 – Hederul combinei autodeplasabile de recoltat cereale păioase

Secerătoarea este alcătuită din separatoare (despicătoare) de lan 1, rabator 2, aparat de tăiere 3, transportor elicoidal 4, transportor central cu lanțuri și racleți 5 și platformă propriu-zisă 6.

Separatoarele de lan 1 de tip oscilant, demontabile, au rol de copiere a terenului și de delimitare a porțiunii ce intră la secerat.

Rabatorul 2 de tip excentric realizează aplecarea plantelor spre aparatul de tăiere, menținerea lor în timpul tăierii și depunerea plantelor tăiate pe transportorul elicoidal. Rabatorul are palete prevăzute cu degete elastice demontabile.

Excentricul de care se fixează manivelele paletelor asigură aceeași înclinare a degetelor pe tot timpul rotirii. Datorită acestei înclinări degetele pătrund în lan fără să producă scuturarea plantelor, asigură reținerea plantelor în timpul tăierii și le descarcă apoi pe transportorul elicoidal. Rabatorul este prevăzut cu doi cilindri hidraulici de reglare în plan vertical și un cilindru hidraulic de reglare în plan orizontal. Rabatorul este acționat printr-o transmisie cu lanț.

Aparatul de tăiere servește la tăierea plantelor, la o distanță determinată față de suprafața solului (40 – 1080 mm). Aparatul de tăiere, de tip normal, este acționat printr-un sistem balansier. Aparatul de tăiere este format dintr-o parte fixă și o parte mobilă. Partea fixă (fig. 5.145) este alcătuită dintr-o bară-suport 1, pe care se montează degetele 2 prevăzute cu placa contrațaietoare 3 cu marginile ascuțite sau cu zimți orientați înapoi. Plăcile de ghidare 4, montate pe bara-suport 1, ghidază cuțitul în mișcarea pe care o face, împiedicând deplasarea lui în plan vertical. Aparatul de tăiere are plăcuțe de fricțiune 5 (de uzură) montate sub plăcile de ghidare 4. Partea mobilă a aparatului de tăiere (cuțitul) este formată din lamele tăietoare 6 fixate prin nituire pe o bară-suport 7. Această bară-suport se montează printr-o articulație sferică la biela mecanismului de acționare prin balansier.

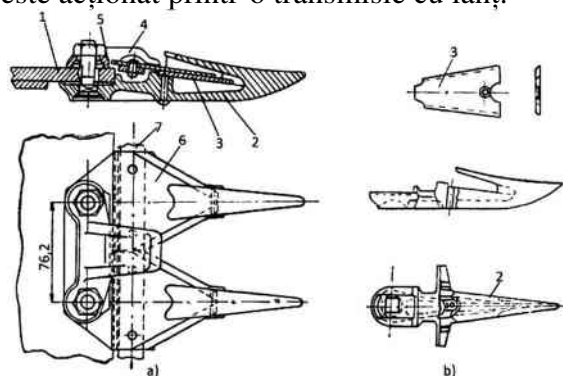


Fig. 5.145 – Aparat de tăiere: a – părți componente; b – degetul cu placa contrațaietoare

În timpul deplasării combinei, lamele tăietoare execută o mișcare de du-te-vino, perpendiculară pe direcția de înaintare a mașinii. Plantele înclinate de rabator și separate, de degetele elastice, în fâșii, sunt tăiate de lamele tăietoare în dreptul muchiilor plăcilor contrațaietoare (fig. 5.146).

În timpul deplasării combinei, lamele tăietoare execută o mișcare de du-te-vino, perpendiculară pe direcția de înaintare a mașinii. Plantele înclinate de rabator și separate, de degetele elastice, în fâșii, sunt tăiate de lamele tăietoare în dreptul muchiilor plăcilor contrațaietoare (fig. 5.146).

Transportorul elicoidal preia plantele tăiate de la rabator, le strânge spre centru și le dirijează cu ajutorul degetelor escamotabile la transportorul central cu lanțuri și racleți. Transportorul elicoidal (fig. 5.147) este format din trei părți: două spire laterale, una înfășurată pe dreapta, iar cealaltă înfășurată pe stânga și o carcasă cu degete escamotabile. Cele trei părți formează un ansamblu comun care se rotește (cu 200 rot/min) în jurul unui ax fix 1. În partea din mijloc se găsește axul 2, fixat de primul ax prin intermediul unor coturi (manivele). Pe axul 2 sunt articulate patru rânduri de degete 3, care prin intermediul unor bușe articulate la carcasă trec și ies la exterior. Axul 2 este fix, de aceea, prin rotirea carcasei, degetele ies la exterior și antrenează plantele aduse de spirele melcului către transportorul central cu lanțuri și racleți.

Transportorul central cu lanțuri și racleți 4 (fig. 5.147) transportă plantele la aparatul de treier. Acest transportor este format dintr-o carcasă asamblată prin sudură și șuruburi, un tambur anterior, un tambur posterior și trei-patru lanțuri cu racleți segmentați și dispuși intercalat.

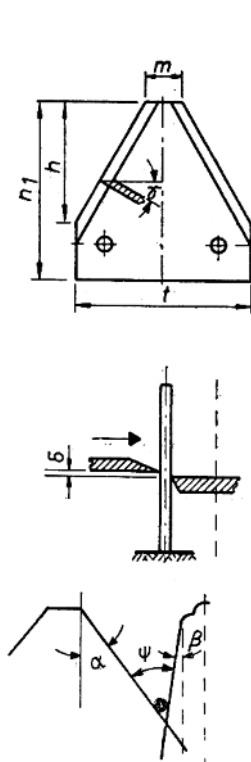


Fig. 5.146 – Procesul de tăiere al cuțitului

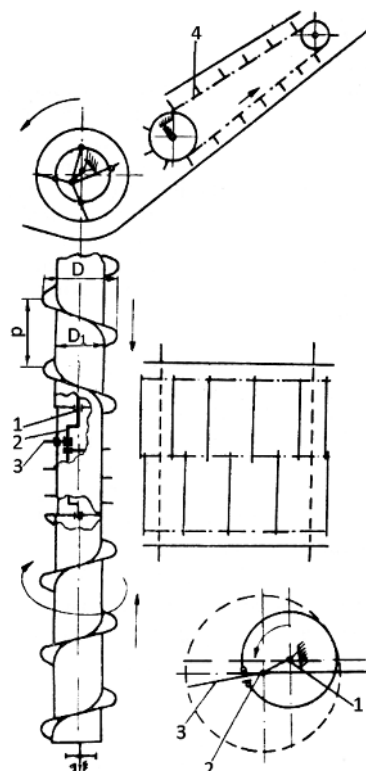


Fig. 5.147 – Transportor elicoidal și transportor cu lanțuri și racleți

Tamburul anterior împreună cu lagărele sunt libere și flotante prin tije și resorturi, ceea ce îi permite să se ridice sau să coboare în funcție de cantitatea de material ce se găsește între partea inferioară a carcasei și racleți. Carcasa este prevăzută cu capac de vizitare în partea superioară și jgheab de colectare a pietrelor și a altor corpuri străine grele în partea inferioară.

La axul motric s-a adaptat un grup de două pinioane care permite schimbarea vitezei transportorului, în funcție de natura culturii ce se recoltează.

Platforma propriu-zisă, metalică, pe care sunt montate ansamblurile și subansamblurile menționate anterior este prevăzută la partea inferioară cu două patine reglabile pentru limitarea coborârii secerătorii în vederea evitării loviturilor cauzate de denivelări sau de corpuri tari. Pe carcasa verticală a platformei se găsesc două plăci răzuitoare prevăzute cu orificii alungite, care permit reglarea poziției plăcilor față de spirele transportorului elicoidal. Aceasta se face în scopul evitării înfășurării plantelor pe spire. Între platformă și batoză sunt doi cilindri hidraulici care servesc pentru ridicarea și coborârea platformei.

Transmisiile de la heder sunt protejate de cuplaje de siguranță care permit oprirea organelor hederului în momentul pătrunderii unui corp sau a unei cantități prea mari de plante, ce ar deteriora organele active.



## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 68

### **Tema: Construcția și funcționarea mașinilor și instalațiilor agricole** **Subiectul: Construcția și funcționarea mașinilor agricole de recoltat**

*Batoza combinei* este formată din aparat de treier, postbătător, transportor oscilant, scuturător, două curățiri, decorticator, transportoare elicoidale și elevatoare de boabe și spice.

Aparatul de treier are rolul de a executa desprinderea boabelor din spice sau panicule prin distrugerea legăturilor naturale dintre boabe, palee și ariste. La combinele autodeplasabile se folosesc aparate de treier cu bare (șine) de batere și aparate de treier axiale.

Aparatul de treier cu bare (șine) de batere (fig. 5.148) este format din bătătorul 1, cu șine riflate stânga-dreapta, contrabătătorul 2 de tip grătar și mecanismul de reglare a poziției contrabătătorului față de bătător.

Postbătătorul 5 (uniformizatorul de evacuare a paielor) (fig. 5.148) este alcătuit dintr-un cilindru prevăzut la exterior cu palete de antrenare din tablă. El primește mișcarea de la motorul combinei și printr-un variator de turație o transmite la bătător. Între bătător și postbătător, deasupra lor, se găsește un transportor elicoidal 6 pentru returul de spice, a cărei carcasă poate ocupa două poziții: de descărcare a spicelor pe bătător sau pe postbătător. În spatele postbătătorului se găsește un paravan 7 reglabil cu ajutorul unui lanț 8.

Aparatul de treier axial realizează desprinderea boabelor din spice prin reunirea funcțiilor aparatului de treier clasic și a scuturătorilor de paie.

Se construiesc două feluri de aparate de treier axiale: cu o singură toabă (fig. 5.149,a) și cu două toabe (fig. 5.149,b).

Un aparat de treier axial este alcătuit din:

- *secțiunea de alimentare* 1, formată dintr-un cilindru prevăzut cu nervuri elicoidale, dispuse după o elice cu două-trei începuturi care execută împingerea axială a materialului adus de transportorul oscilant;

- *secțiunea de treier*, formată din bătătorul 3 – un cilindru pe suprafața căruia sunt fixate barele de batere 2 (dispuse elicoidal, după generatoare ori combinat) și contrabătătorul 9 de tip grătar cu bare longitudinale cu vergele dispuse circular;

- *secțiunea de separare a paielor* formată din toba cilindrică 5 prevăzută cu barele 6 pentru antrenarea materialului (bare ce pot fi dispuse elicoidal sau după generatoare) și grătarul de separare 10;

- *secțiunea de evacuare a paielor* 8 (un cilindru cu palete radiale).

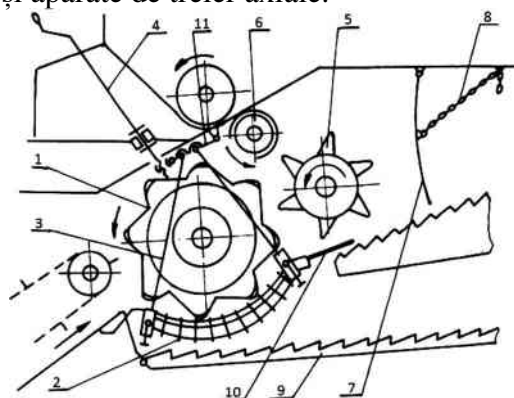


Fig. 5.148 – Aparat de treier cu bare de batere

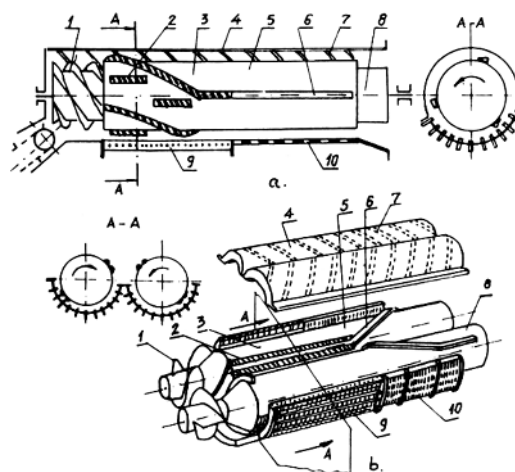


Fig. 5.149 – Aparate de treier axiale:  
a – cu o singură toabă; b – cu două toabe: 1 – secțiunea de alimentare; 2 – bare de batere; 3 – bătător; 4 – cap de închidere; 5 – toabă cilindrică; 6 – bare de antrenare; 7 – nervuri elicoidale; 8 – secțiune de evacuare a paielor; 9 – contrabătător; 10 – grătar de separare

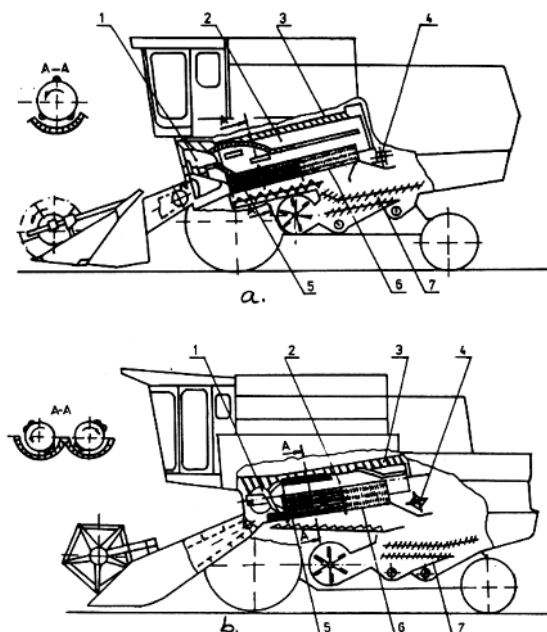


Fig. 5.150 – Combine cu aparat de treier axial:  
a – cu o singură toabă; b – cu două tobe: 1 – secțiunea de alimentare; 2 – bătător; 3 – capac; 4 – uniformizator de evacuare a paielor; 5 – contrabătător; 6 – grătar de separare a boabelor; 7 – sistem de curățire a boabelor

destinat să transporte vraful (boabe, pleavă și paie scurte) căzut de la contrabătător spre curățirea I. Acest transportor este format dintr-un plan în trepte, cu lățimea egală cu a contrabătătorului. Mișcarea oscilantă a transportorului este dată de un mecanism bielă cu excentric. Pentru verificarea stării tehnice și a modului de lucru a transportorului oscilant, în partea stângă a bătătorului, pe carcasa combinei, se găsește o fereastră de vizitare cu capac.

**Scuturătorul** este de tipul cu cai, dispuși în trepte și montați pe doi arbori cotiți. La partea inferioară sunt jgheaburi din tablă, cu înclinare spre partea anterioară pentru a permite alunecarea boabelor, a plevei și a paielor scurte pe curățirea I. Deplasarea paielor pe suprafața scuturătorului se face în salturi alternative, corespunzător mișcării date de arborii cotiți, și prin căderea materialului pe suprafața activă în cascade.

**Curățirea I** (fig. 5.151) este formată dintr-un ventilator de debit mărit 1, cu palete din două bucăți, cu variator de turație (comandat de la partea posterioară a combinei) și cu deflectorul 14, din sita superioară cu jaluzele reglabile (Petersen) 2, completată la partea terminală cu sita specială 3 (Closz) și cu grătarul 17 și din sita inferioară cu orificii 4 schimbabilă în funcție de cultura ce se recoltează. Sub sita inferioară se găsesc două planuri înclinate 5 care converg spre melcul de boabe 6 și spre melcul de spice 7. Reglarea deschiderii sitelor cu jaluzele și cu lamele speciale se face cu ajutorul manetelor posterioare.

**Curățirea a II-a** (fig. 5.151) este formată dintr-un batiu cu două site schimbabile cu orificii rotunde 8 și un ventilator cu palete 9, prevăzut cu obturator pentru reglarea debitului de aer și cu deflector pentru orientarea curentului de aer. Sub sita a doua se găsește planul înclinat 10 de evacuare a impurităților.

**Dezaristatorul** (decorticatorul sau grohăitorul) 11 (fig. 5.151) execută ruperea aristelor

Contrabătătorul este reglabil iar grătarul de separare 10 este fix. Fiecare toabă este închisă la partea superioară cu câte un capac 4 prevăzut pe fața interioară cu nervurile elicoidale 7 care contribuie la deplasarea axială a materialului. În cazul aparatului cu o singură toabă, diametrul bătătorului este de 0,61 – 0,80 m, turația tobei de 190 – 1260 rot/min, lungimea contrabătătorului de 1,2 m, suprafața contrabătătorului de 1,7 – 2,1 m<sup>2</sup> și lungimea totală a aparatului 2,8 – 4,2 m. În cazul aparatului cu două tobe, diametrul tobei este de circa 0,43 m, turația de 580 – 1325 rot/min, lungimea contrabătătorului de 1,15 m, suprafața contrabătătorului de 1,15 m<sup>2</sup> și lungimea totală de 2,24 m. În procesul de lucru materialul execută în aparatul de treier axial 2 – 4 rotații până la evacuare.

Aparatul de treier axial este dispus în batoza combinei, în continuarea transportorului oscilant, așa cum se vede în figura 5.150.

**Transportorul oscilant** 9 (fig. 5.148) este

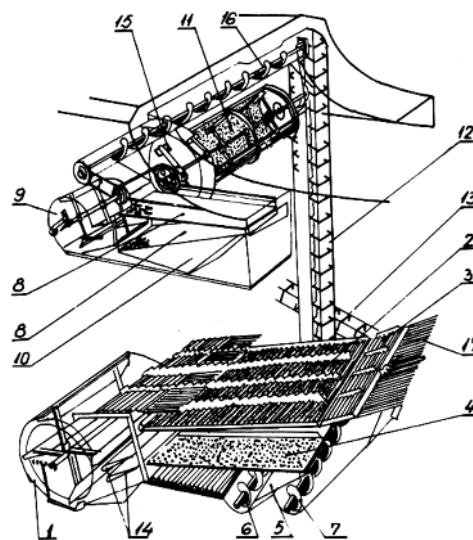


Fig. 5.151 – Curățirea I și curățirea a II-a

și desfacerea paleelor de pe boabele îmbrăcate. El se introduce în fluxul tehnologic al mașinii în raport cu cerințele culturii recoltate. Dezaristatorul este format dintr-un rotor cu bare elicoidale riflate care se rotește într-o manta cilindrică executată din plasă de sârmă. Când se lucrează fără dezaristator, se va închide capacul de pe carcasă. La capătul din stânga al decorticatorului se află aruncătorul centrifug 15 care transmite boabele la melcul 16.

Organele care transportă materialele în combină sunt: transportoarele cu melc pentru boabe și pentru spice, elevatoarele de boabe 12 și de spice 13 și planurile înclinate pentru boabe.

*Buncărul de boabe* 3 (fig. 5.143) este montat în spatele cabinei de conducere a combinei. El colectează boabele culturii respective și le descarcă din mers sau la staționar în mijlocul de transport.

*Motorul* este de tip Diesel, supraalimentat, cu șase cilindri, în patru timpi.

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 69

### Tema: Construcția și funcționarea mașinilor și instalațiilor agricole

### Subiectul: Construcția și funcționarea mașinilor agricole de recoltat

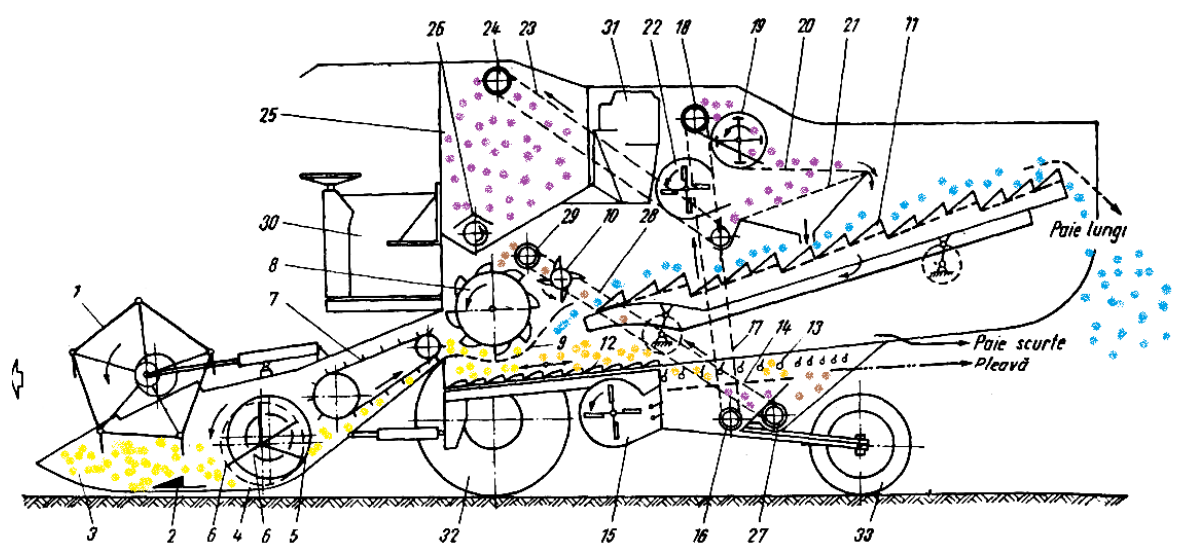


Fig. 5.152 – Procesul de lucru al unei combinei autopropulsate de recoltat cereale păioase:

- 1 – rabator; 2 – aparat de tăiere; 3 – separatori de lan; 4 – platformă; 5 – transportor elicoidal; 6 – transportor cu degete escamotabile;
- 7 – transportor oscilant; 8 – bătător; 9 – contrabătător; 10 – postbătător; 11 – scuturător de paie; 12 – transportor oscilant în trepte;
- 13 – sita superioară de la curățirea I; 14 – sita inferioară de la curățirea I; 15 – ventilatorul curățirii I; 16 – melc transversal pentru boabe;
- 17 – elevator principal pentru boabe; 18 – melc transportor pentru boabe; 19 – decorticator; 20 – sita superioară de la curățirea a II-a;
- 21 – sita inferioară de la curățirea a II-a; 22 – ventilatorul de la curățirea a II-a; 23 – elevator de descărcare a boabelor în buncăr;
- 24 – melc de uniformizare a descărcării boabelor în buncăr; 25 – buncăr pentru boabe; 26 – melc pentru descărcarea boabelor din buncăr;
- 27 – melc transportor pentru spice netreierate; 28 – elevator pentru spice netreierate; 29 – melc de descărcare a spicelor netreierate;
- 30 – punte de comandă; 31 – motorul combinei; 32 – roți motrice; 33 – roți de direcție

**Procesul de lucru.** În timpul deplasării combinei (fig. 5.152), plantele sunt aplecate de rabatorul 1 și tăiate de aparatul de tăiere 2. Plantele sunt apoi preluate de transportorul elicoidal 5 și de transportorul cu degete escamotabile 6 și ajung la transportorul central cu lanțuri și racleți 7, care le conduce la aparatul de treier. Aici are loc desprinderea boabelor din spice. Cea mai mare parte a boabelor împreună cu pleava și impuritățile trec printre spațiile contrabătătorului 9 pe planul înclinat în trepte (transportorul oscilant 12). Restul de boabe împreună cu paie lungi sunt aruncate pe postbătătorul 10 și de aici pe scuturătorii 11. Paiele sunt dirijate de scuturătorii cu cai către evacuare și sunt tocate sau cad pe câmp în brazde continue, în timp ce boabele și pleava cad în jgheaburile scuturătorilor, fiind deplasate pe planul înclinat în trepte (transportorul oscilant). Aici se întâlnesc cu vraful (boabe, paie scurte, pleavă) care a trecut prin spațiile contrabătătorului. De la planul înclinat oscilant materialul ajunge la curățirea I. Sitele 13 și 14 și aerul creat de ventilatorul 15 execută o primă curățire (separare) a boabelor de impurități. Frațiunile ușoare (pleava), datorită curenților de aer, sunt aruncate pe sol, pe la partea posterioară a batozei. Boabele trec prin orificiile cu jaluzele ale sitei superioare 13 și ajung pe sita cu orificii inferioară 14, unde se continuă procesul de curățire. Boabele trec prin sita inferioară a curățirii și ajung pe două planuri înclinate de pe care cad în melcul de boabe 16. Acesta le dirijează la elevatorul de boabe 17 și de aici mai departe la curățirea a II-a, trecând sau nu prin decorticatorul 19. Separarea la curățirea a II-a se realizează cu ajutorul curenților de aer creat de ventilatorul 22 și al sitelor 20 și 21. Boabele trec numai prin prima sită 20. Prin a doua sită 21 trec numai impuritățile mai mici decât boabele și spărturile care sunt colectate într-un sac. Boabele care nu au trecut prin sita a doua inferioară, cad de pe ea, pe un plan înclinat într-un jgheab și ajung la elevatorul de boabe 23, care le descarcă în buncăr, prin intermediul unui transportor cu melc 24. Din buncăr cu ajutorul unui alt transportor cu melc 26 cu o ramură orizontală și alta înclinată, boabele sunt descărcate în mijlocul de transport.

Spicele netreierate sau parțial treierate fiind mai grele, datorită mișcării de oscilație a sitei superioare 13 de la curățirea I, ajung la partea terminală a ei, de unde cad prin porțiunea alungită a acesteia pe un plan înclinat. De pe acest plan spicele cad pe transportorul cu melc pentru spice 27 care le dirijează în partea dreaptă a combinei la elevatorul retur de spice 28. Acesta transportă spicele la postbătător sau la bătător, după cum este reglată poziția carcasi mobile a transportorului elicoidal 29.

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 70

**Tema: Construcția și funcționarea mașinilor și instalațiilor agricole**

**Subiectul: Construcția și funcționarea mașinilor agricole de recoltat**

### ***5.6.3. Mașini de recoltat porumb***

#### ***5.6.3.1. Metode de recoltat porumb***

Recoltarea porumbului se face după mai multe tehnologii:

- recoltarea știuleților și depănușarea lor cu combinele autodeplasabile, colectarea știuleților într-o remorcă tractată de combină, concomitent cu tăierea și tocarea tulpinilor și încărcarea tocăturii într-o remorcă ce se deplasează paralel cu combina;
- recoltarea știuleților și depănușarea lor cu combine autodeplasabile, colectarea știuleților într-o remorcă tractată de combină, tulpinile de porumb recoltându-se ulterior. Recoltarea după această tehnologie se face cu combinele de cereale păioase la care s-au montat culegătorul de știuleți și echipamentul de depănușat;
- recoltarea știuleților nedepănușați, concomitent cu tocarea tulpinilor care se colectează într-o remorcă, depănușarea știuleților realizându-se ulterior la staționar cu depănușătorul;
- recoltarea porumbului sub formă de boabe cu ajutorul combinelor autodeplasabile de cereale păioase, prevăzute cu culegător de știuleți și echipament de treier; această tehnologie impune uscarea artificială a boabelor în vederea conservării și depozitării lor.

Alegerea tehnologiilor de recoltare a porumbului depinde de utilajele existente în unitatea agricolă și de posibilitatea depozitării și păstrării porumbului recoltat.

Pentru păstrarea în pătule, porumbul poate să aibă umiditate mai ridicată de 27 – 28%, deoarece condițiile de aerisire din timpul toamnei permit reducerea treptată a umidității. Păstrarea sub formă de boabe nu este recomandabilă, deoarece reducerea umidității pe cale artificială sub 16% necesită un consum de energie în plus. Se recomandă recoltarea sub formă de boabe, numai în cantități care pot fi valorificate imediat.

#### ***5.6.3.2. Părțile componente ale echipamentelor și mașinilor de recoltat porumb***

Pentru realizarea procesului de lucru, mașinile de recoltat porumb au în alcătuirea lor mai multe ansambluri specifice, care, după rolul pe care îl îndeplinesc, se pot grupa în: organe pentru dirijarea și transportul tulpinilor de porumb; aparat de tăiere a tulpinilor de porumb; aparat pentru detașarea știuleților; aparat pentru depănușarea știuleților; aparat de treier al știuleților; aparat de tocare a tulpinilor de porumb.

##### **Organe pentru dirijarea și transportul tulpinilor de porumb**

Procesul de tăiere a plantelor și cel de detașare a știuleților sunt ajutate de prezența unor organe (lanțuri) care au rolul de a dirija, de a menține sau de a transporta plantele respective. După destinația lor se deosebesc: lanțuri pentru dirijarea tulpinilor și lanțuri pentru transportul tulpinilor.

*Lanțurile pentru dirijarea tulpinilor* spre aparatul de tăiere sau spre cel de detașare a știuleților se găsesc în partea din față a mașinii, de o parte și de alta a fiecărui rând de plante, dispuse pe unul sau mai multe niveluri și înclinate, față de orizontală, sub un unghi  $\alpha = 20 - 25^\circ$  (fig. 5.153). Prin această înclinare se asigură ridicarea și dirijarea tuturor plantelor, inclusiv

a celor culcate sau rupte. Pe zalele sau eclisele acestor lanțuri sunt prinse echidistant degetele de antrenare a plantelor. Lungimea degetelor este de 59 – 70 mm, iar pasul lor 150 – 200 mm.

Pentru ca plantele să fie menținute în poziție verticală, este necesar ca proiecția orizontală ( $v_a$ ) a vitezei liniare a lanțului ( $v_L$ ) să fie egală cu viteza de înaintare a mașinii ( $v_m$ ).

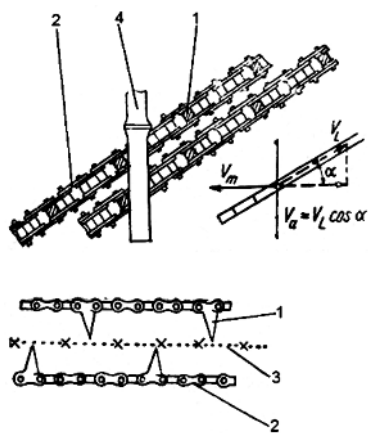


Fig. 5.153 – Lanțuri pentru dirijarea tulpinilor: 1 – degetele lanțului; 2 – eclise; 3 – rând de plante; 4 – tulpină de porumb

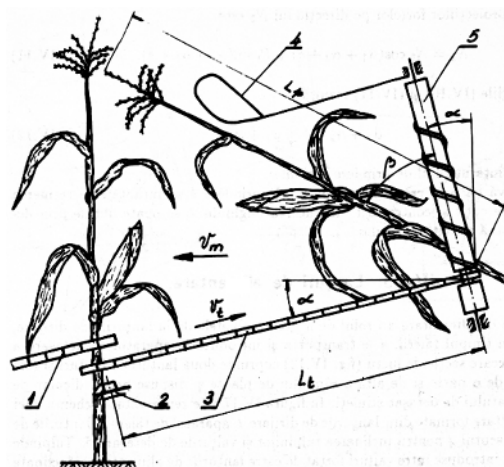


Fig. 5.154 – Lanțuri pentru transportul tulpinilor:

1 – lanțuri de dirijare a tulpinilor; 2 – aparat de tăiere; 3 – lanțuri pentru transportul tulpinilor; 4 – scut de aplecare a tulpinilor; 5 – valțuri de tragere a tulpinilor;  $v_m$  – viteza mașinii;  $v_t$  – viteza liniară a lanțului;  $L_t$  – lungimea lanțurilor pentru transportul tulpinilor;  $L_p$  – lungimea maximă a tulpinilor;  $\alpha$  – unghiul de înclinare a lanțurilor pentru transportul tulpinilor;  $\beta$  – unghiul de înclinare a plantelor față de valțurile de tragere, în momentul detașării știuleților

*Lanțurile pentru transportul tulpinilor* susțin plantele în momentul tăierii lor și le transportă spre aparatul de detașare a știuleților (fig. 5.154). Se folosesc, în acest scop, lanțuri cu role sau cu eclise, câte două pentru fiecare rând de plante, dispuse înclinat față de orizontală, sub un unghi  $\alpha = 20 - 30^\circ$ .

Plantele, în momentul acționării lor către organele de detașare a știuleților, sunt aplecate înspre înainte sub un unghi  $\beta \approx 30^\circ$ , aplecare asigurată și de prezența unui scut. La aplecarea lor maximă, vârful plantelor tăiate nu trebuie să atingă plantele ce sunt supuse procesului de tăiere.

Antrenarea lanțurilor se face de către valțurile de tragere a tulpinilor.

### Aparatul de tăiere

Echipamentele, mașinile și combinele, care în procesul recoltării realizează și tăierea plantelor de porumb, sunt prevăzute cu un aparat de tăiere adecvat. Acest aparat de tăiere poate fi un cuțit cu mișcare rectilinie-alternativă sau rotativ.

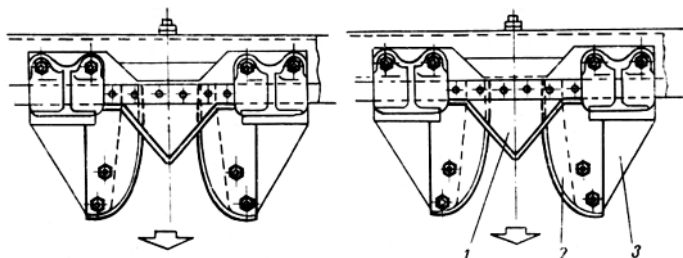


Fig. 5.155 – Aparat de tăiere cu mișcare liniar-alternativă: 1 – lamă tăietoare; 2 – placă contratăietoare; 3 – suport fix

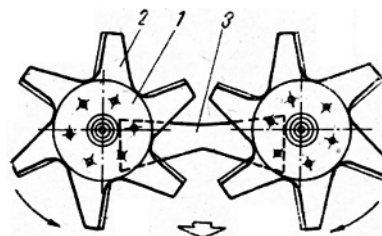


Fig. 5.156 – Aparat de tăiere rotativ: 1 – disc rotativ; 2 – lamă tăietoare; 3 – placă contratăietoare



*Aparatul de tăiere cu cuțit cu mișcare rectilinie-alternativă*, la rândul său, poate avea lame tăietoare dispuse pe toată lățimea de lucru sau numai o lamă tăietoare pentru fiecare rând de plante.

În primul caz, aparatul de tăiere este asemănător cu cel folosit la mașinile de recoltat cereale păioase, dar mai dimensionat.

În cel de-al doilea caz (fig. 5.155), tăierea plantelor se face între muchiile tăietoare ale lamelor 1, câte una pentru fiecare rând de plante, și ale plăcilor contratăietoare 2, câte două pentru fiecare rând, montate pe niște suportți ficși.

*Aparatul de tăiere rotativ* (fig. 5.156) este format din mai multe perechi de discuri rotative 1, câte o pereche pentru fiecare rând de plante, prevăzute cu cinci sau șase lame tăietoare 2 și din câte o placă contratăietoare 3, pentru fiecare pereche de discuri. Lamele tăietoare au muchia activă zimțată, iar cea a plăcii contratăietoare este netedă. Tăierea plantelor se face între aceste muchii.

### Aparatul pentru detașarea știuleților

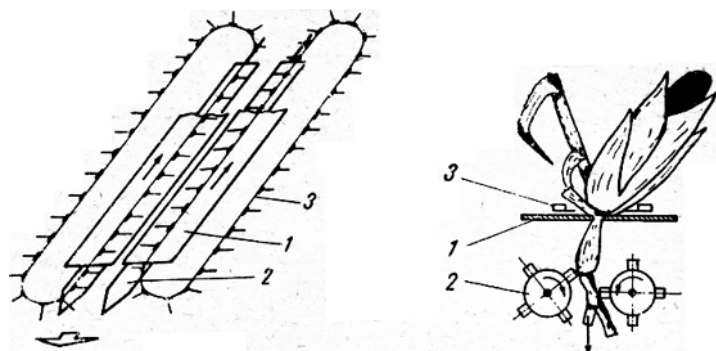


Fig. 5.157 – Aparat de detașare a știuleților: 1 – placă de detașare; 2 – valț de tragere; 3 – lanț de transport cu degete

Plăcile de detașare împiedică contactul direct al știuleților cu valțurile, evitându-se prin aceasta vătămarea lor. Distanța dintre plăci se reglează în funcție de diametrul mediu al știuleților.

Plăcile de detașare împiedică contactul direct al știuleților cu valțurile, evitându-se prin aceasta vătămarea lor. Distanța dintre plăci se reglează în funcție de diametrul mediu al știuleților.

La mașinile de recoltat știuleți fără tăierea plantelor, valțurile sunt dispuse înclinat față de orizontală (fig. 5.158,a). La cele care realizează și tăierea plantelor, așezarea valțurilor este verticală sau sunt înclinate sub un unghi  $\beta \approx 30^\circ$  față de verticală (fig. 5.158,b).

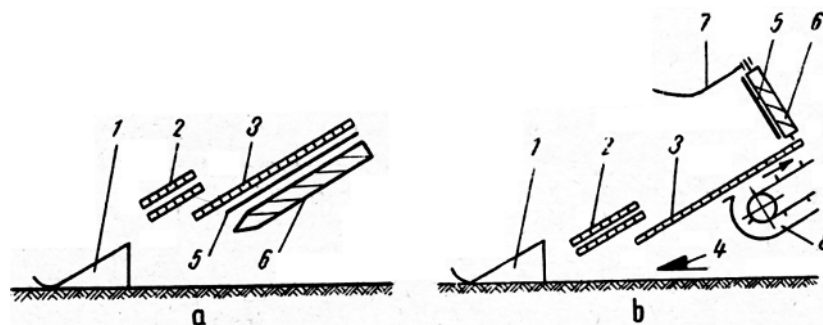


Fig. 5.158 – Așezarea valțurilor de tragere la mașinile de recoltat știuleți:

a – fără tăierea plantelor; b – cu tăierea plantelor; 1 – separator de lanț; 2 – lanțuri de dirijare; 3 – lanțuri de transport; 4 – aparat de tăiere; 5 – plăci de detașare; 6 – valțuri de tragere; 7 – scut de aplecare a plantelor; 8 – transportor de știuleți detașați

Valțurile au diferite profiluri de suprafață, care fac ca acțiunea lor de prindere și strivire a tulpinilor să fie mai energetică sau mai puțin energetică (fig. 5.159).

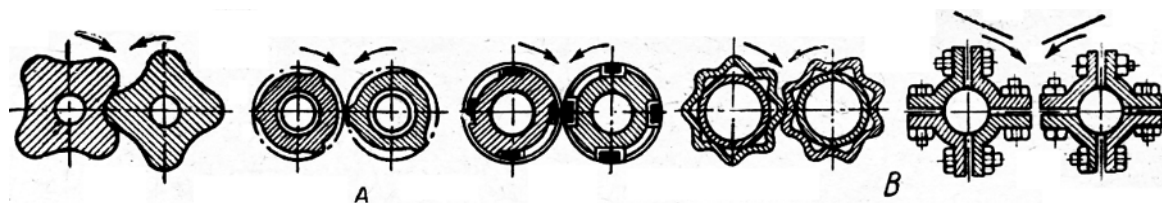


Fig. 5.159 – Valțuri pentru tragerea tulpinilor: A – cu acțiune mai puțin energetică; B – cu acțiune energetică

Când detașarea știuleților nu este însoțită și de tăierea tulpinilor, pentru a evita smulge-rea plantelor din pământ, viteza de lucru a mașinii ( $v_m$ ) trebuie corelată cu viteza periferică a valțurilor ( $v_p$ ).

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 71

### **Tema: Construcția și funcționarea mașinilor și instalațiilor agricole** **Subiectul: Construcția și funcționarea mașinilor agricole de recoltat**

#### Aparatul de depănușare

Depănușarea știuleților se realizează cu ajutorul a 2 – 12 perechi de valțuri, prevăzute pe suprafața lor de lucru cu proeminente și dispuse înclinat față de orizontală sub un unghi de  $10^\circ - 15^\circ$ . Valțurile pereche pot fi ambele din cauciuc sau unul din cauciuc și celălalt metalic. Ele sunt așezate la înălțimi diferite, la o diferență de 15 – 30 mm, au diametrele egale sau inegale ( $D_v = 60 - 80$  mm), lungimea de 0,8 – 1,8 m și se rotesc în sens invers cu o viteză periferică de 0,8 – 1,3 m/s.

De la organele de detașare, știuleții ajung pe suprafața acestor valțuri și se deplasează pe toată lungimea lor, căpătând totodată și o mișcare de rotire, datorită așezării valțurilor la înălțimi diferite. Pănușile sunt desprinse și smulse de către proeminente și trec printre valțuri (fig. 5.160). Știuleții depănușați cad pe un transportor și sunt descărcați în mijlocul de transport sau dirijați la aparatul de treier.

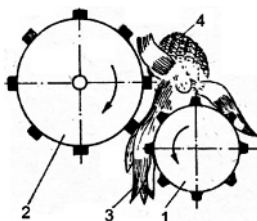


Fig. 5.160 – Aparat pentru depănușarea știuleților: 1 – valț de depănușare activ; 2 – valț de depănușare pasiv, îmbrăcat în cauciuc; 3 – pănuși; 4 – știulete

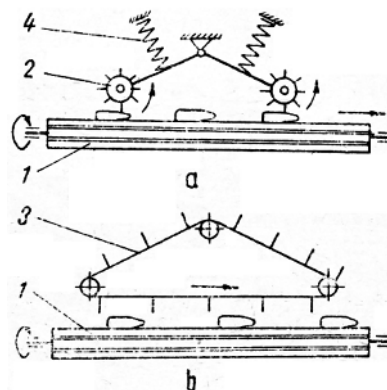


Fig. 5.161 – Aparate de depănușare cu organe pentru apăsarea știuleților: a – de tip rotoare cu palete de cauciuc; b – de tip transportor cu palete de cauciuc: 1 – valțuri de depănușare; 2 – rotor cu palete de cauciuc; 3 – transportor cu palete de cauciuc; 4 – resort

Pentru a ajuta deplasarea știuleților pe lungimea valțurilor și totodată pentru a se asigura contactul dintre știuleți și suprafața de lucru a acestora, deasupra valțurilor se găsește un transportor cu palete de cauciuc sau alte organe, prin care se realizează apăsarea și transportul știuleților (fig. 5.161) și se montează aparatul de depănușare înclinat sub un unghi reglabil.

#### Aparatul de treier

Desprinderea boabelor de pe știuleți se realizează cu ajutorul aparatului de treier, care se întâlnește la mașinile și combinele pentru recoltat porumb sub formă de boabe, precum și la batozele de porumb.

Aparatul de treier poate fi cu cuie, cu palete sau cu melc (fig. 5.162). În toate cazurile este alcătuit dintr-un bătător, antrenat în timpul lucrului într-o mișcare de rotație continuă, cu o viteză periferică de 4 – 9 m/s, și un contrabătător.

Știuleții de porumb, depănușați în prealabil sau nedepănușați, ajung în spațiul limitat dintre bătător și contrabătător, unde datorită loviturilor primite de la organele active ale bătătorului și ca urmare a frecării și presării lor la trecerea prin aparatul de treier, se produce desprinderea boabelor. Frațiunile mărunte rezultate (boabe, fragmente de ciocălăi, pleavă etc.) trec

prin ochiurile sau spațiile libere ale contrabătătorului și sunt preluate de un transportor, în timp ce ciocălăii și pănușile, în cazul când știuleții nu au fost depănușați, se evacuează pe la capătul terminal al contrabătătorului.

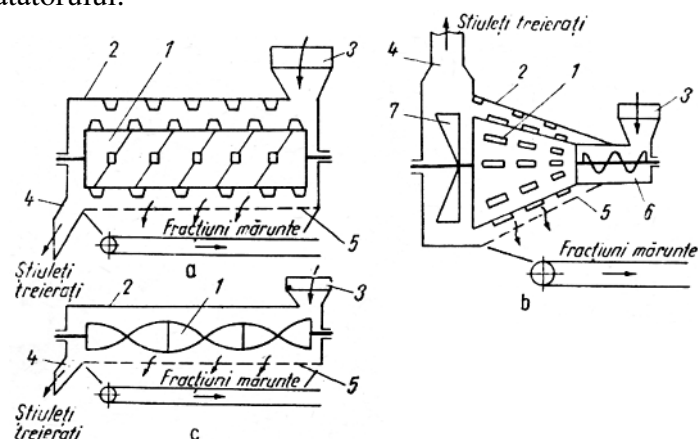


Fig. 5.162 – Aparat de treier:

a – cu cuie; b – cu palete; c – cu melc; 1 – bătător; 2 – contrabătător; 3 – gură de alimentare; 4 – gură de evacuare a știuleților treierați; 5 – porțiunea cu orificii a contrabătătorului; 6 – melc de alimentare; 7 – palete pentru evacuarea știuleților

Contrabătătorul are formă cilindrică sau tronconică și este realizat sub formă de sită cu ochiuri circulare ( $\varnothing = 14 - 16$  mm) ori din vergele, distanțate între ele la 9,5 – 12 mm. El înfășoară bătătorul pe toată circumferința și lungimea sa. Unghiul de înfășurare a bătătorului de către suprafața activă a contrabătătorului (cu orificii sau cu vergele) este de  $120^\circ - 200^\circ$ .

Distanța dintre bătător și contrabătător este de 50 – 90 mm și se păstrează aceeași pe toată lungimea aparatului de treier.

La combinele de cereale păioase folosite cu echipament pentru recoltarea porumbului sub formă de boabe, aparatul de treier cu șine trebuie adaptat corespunzător încât cantitatea de boabe netreierate, ce rămâne pe ciocălăi, să fie  $\leq 0,5\%$ , iar procentul boabelor sparte să nu depășească 6 – 8%. În acest scop, turația bătătorului se reduce la 650 – 900 rot/min. Când umiditatea boabelor este redusă și știuleții se treieră ușor, turația bătătorului se reglează la 650 – 700 rot/min. Dacă știuleții se treieră greu, datorită umidității ridicate a boabelor, turația bătătorului se mărește la 700 – 900 rot/min. Pentru a evita pătrunderea știuleților în bătător, spațiile libere dintre șine se acoperă cu tablă.

Distanța dintre contrabătător și bătător trebuie să fie de 28 – 30 mm la intrare și 18 – 22 mm la ieșire. Limitele superioare ale acestui reglaj corespund știuleților uscați, iar cele inferioare, când știuleții au umiditate mare.

Pentru a asigura separarea unei cantități cât mai mari de boabe, direct de la aparatul de treier, și pentru a nu avea un procent de boabe sparte peste limita admisă, contrabătătorul pentru cereale păioase se înlocuiește cu un altul de construcție specială, care are mai puține șine și o distanță mai mare între vergele. Totodată se mărește suprafața de separare a acestui contrabătător, prin montarea și prelungirea sa cu o tablă cu orificii alungite (în lipsa acestui contrabătător special se poate folosi cel obișnuit, de la care s-a scos jumătate din numărul vergelelor).

### Aparatul de tocare a tulpinilor de porumb

Unele mașini și combine de recoltat porumb, care în procesul de lucru realizează și tăierea plantelor, sunt prevăzute cu aparat de tocare a tulpinilor, tocătura rezultată fiind încărcată direct în mijloacele de transport.

Aparatele de tocare folosite în acest scop sunt cu cuțite, montate pe o tobă sau pe disc și cu placă contratăietoare (fig. 5.163). În primul caz cuțitele sunt dispuse pe 2 – 8 rânduri, pe toată lungimea tobei. Tulpinile ajung la aparatul de tocare, de pe scuturătorii combinei (fig.

5.164,a) sau de la valțurile aparatului de detașare a știuleților. În cel de-al doilea caz, cuțitele sunt montate câte 2 – 4 pe un disc, alimentarea aparatului de tocare realizându-se de valțurile de detașare a știuleților (fig. 5.164,b). Pentru fiecare pereche de valțuri se găsește un disc cu cuțite și o placă contratăietoare.

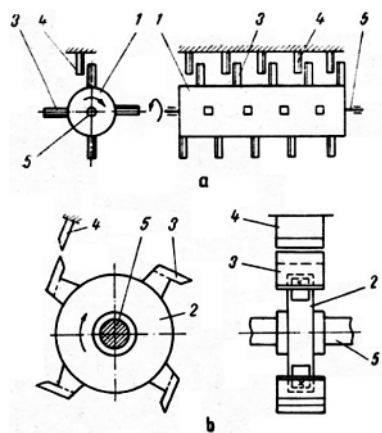


Fig. 5.163 – Aparat de tocare a tulpinilor:  
a – cu cuțite pe tobă; b – cu cuțite pe disc:  
1 – tobă rotativă; 2 – disc rotativ; 3 – cuțite  
de tăiere; 4 – placa (cuțite) contratăietoare;  
5 – arbore

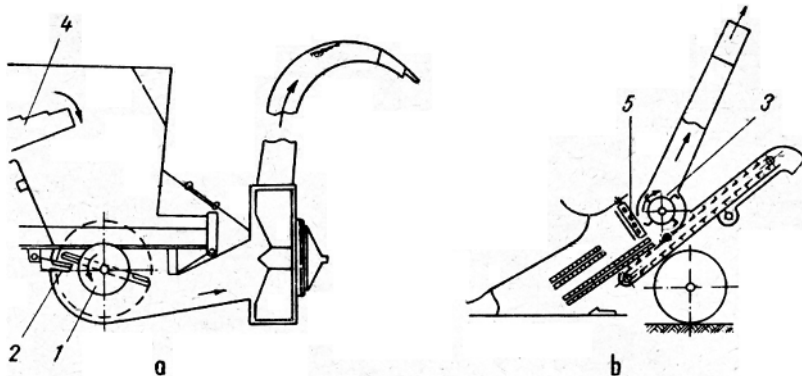


Fig. 5.164 – Dispunerea aparatelor de tocare a tulpinilor:  
a – cu alimentare de la scuturători; b – cu alimentare de la valțurile de detașare:  
1 – tobă cu cuțite; 2 – cuțite contratăietoare; 3 – disc cu cuțite; 4 – scuturători;  
5 – valțuri de tragere a tulpinilor

Tocătura este evacuată cu ajutorul curentului de aer, creat de paletele prevăzute pe tobă sau pe disc.

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 72

### Tema: Tehnologii de reparare

### Subiectul: Repararea echipamentului de lucru

#### 6.1.1. Repararea instalațiilor hidraulice

Subansamblurile instalațiilor hidraulice care se uzează sau se deteriorează în procesul de funcționare și care este economic a se repara sunt: pompele hidraulice, distribuitorii hidraulici, mecanismul hidraulic monobloc, furtunurile hidraulice și mecanismul de suspendare.

##### 6.1.1.1. Repararea pompei hidraulice

Pompa hidraulică are următoarele piese care se uzează în timpul lucrului și care influențează modul de funcționare al acesteia: corpul pompei, roțile dințate antrenatoare și antrenate, bucșele din aluminiu, bucșa și corpul supapei.

*Corpul pompei hidraulice*, executat din aliaje de aluminiu, se uzează în zonele de lucru ale roților dințate. Uzurile limită ale corpurilor pompei sunt determinate de jocul maxim dintre pinioane și pereții pompei. Când acest joc depășește 0,2 mm, pompa nu mai funcționează corespunzător, micșorându-se debitul și presiunea, fapt care nu mai permite executarea operațiilor de ridicare, coborâre și reglare a mașinilor agricole cu care tractorul lucrează în agregat.

Recondiționarea corpului pompei care a ajuns la limita de uzură se face prin alezare, turnare de bucșe compensatoare din aluminiu și prelucrarea acestora pe dispozitive tehnologice la dimensiunile inițiale.

Interiorul corpului pompei uzat se strunjește pe toată adâncimea cu un adaos de prelucrare de 3 mm pe rază. În zona orificiilor de admisie și de evacuare strunjirea se face pe o adâncime de 5 mm pe rază. La strunjire trebuie să se aibă în vedere păstrarea coaxialității inițiale a pompei, fapt care impune folosirea de dispozitive tehnologice la fixarea acesteia pe strung.

După strunjire se introduc dornuri conice din oțel în locașurile din corpul pompei până se sprijină în umerii locașurilor. Orificiile de admisie și de evacuare se astupă, cu dopuri metalice care se fixează cu cleme elastice, apoi se așază în corpul superior al pompei o carcasă de formă eliptică (fig. 6.1).

Se face apoi preîncălzirea corpului pompei pregătit tehnologic cu dornurile și carcasa eliptică în vederea turnării. Preîncălzirea se face într-un cuptor cu temperatură constantă, până la temperatura 450 – 500°C. În același timp cu preîncălzirea corpului pompei se topește și aliajul din aluminiu care are aceeași compoziție chimică cu corpul ce se recondiționează. Ca material de aport se folosește, în general, aluminiu provenit din corpuri de pompă nerecondiționabile.

Corpul pompei preîncălzit se scoate din cuptor, se așază pe un suport încălzit, apoi se trece la turnarea materialului topit în spațiile libere dintre pompă și dornurile metalice folosindu-se creuzetul cu aluminiu topit și o pâlnie.

După turnare, când temperatura corpului pompei scade la 530 – 510°C, acesta se introduce împreună cu dornurile metalice în apă încălzită la 60 – 100°C efectuându-se astfel călirea.

Se extrag dornurile metalice tehnologice în ordine, folosindu-se o presă extractoare cu

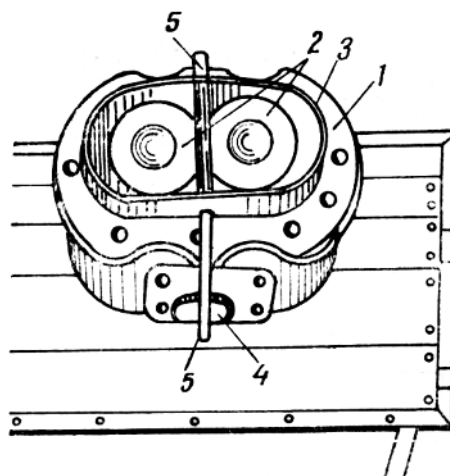


Fig. 6.1 – Corpul pompei pregătit pentru turnarea bucșelor: 1 – corpul pompei; 2 – dornuri; 3 – carcasă eliptică; 4 – dornuri pentru astuparea orificiilor de admisie și de refulare; 5 – cleme

șurub, apoi se extrag dopurile metalice de la orificiile de evacuare și de admisie.

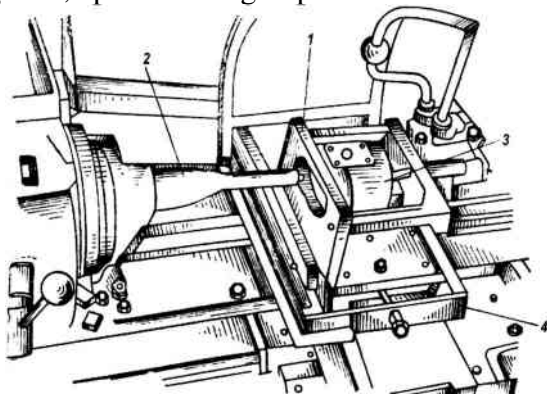


Fig. 6.2 – Dispozitiv pentru strunjirea locașurilor în interiorul pompei: 1 – dispozitiv de fixare a pompei; 2 – arborele alezor pentru fixarea cuțitului; 3 – corpul pompei; 4 – sistemul de blocare a saniei strungului

Se face apoi strunjirea locașurilor pentru pinioane la dimensiunile inițiale. Se strunjește în primul rând materialul depus pe partea frontală a corpului pompei până la adâncimea inițială. Pompa astfel prelucrată se montează pe un dispozitiv tehnologic special (fig. 6.2) pe care se face strunjirea interiorului locașurilor pinioanelor la dimensiunile inițiale.

După recondiționare corpul pompei nu trebuie să aibă pori, fisuri sau crăpături. De asemenea, nu trebuie să existe spații între corpul pompei și bucșa compensatoare turnată. Abaterrea maximă admisă de la coaxialitate a locașurilor pompei este de 0,02 mm.



## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 73

### Tema: Tehnologii de reparare

### Subiectul: Repararea echipamentului de lucru

#### 6.1.1.1. Repararea pompei hidraulice

Roțile dințate antrenatoare și antrenate sunt executate din oțel 21 TMC 12 cianurat și călit și se uzează în zona danturată pe suprafețele de angrenare ale dinților I, pe suprafețele frontale III, la fusurile II și la canalul de pană IV (fig. 6.3).

Uzura danturii roților dințate de la pompele hidraulice, în general, este foarte mică datorită condițiilor de funcționare.

Uzura în grosime a dinților apare datorită fenomenului de aderență dintre suprafețele în contact și are ca valoare limită 0,5 mm.

Roțile dințate ajunse la această limită de uzură nu se recondiționează, ci se înlocuiesc cu altele noi.

Având în vedere faptul că pompele hidraulice cu roți dințate sunt angrenate cu distanța între axe impusă, jocul între flancurile dinților în angrenarea suficient de mare, precum și jocul între vârful dintelui și diametrul de fund al roții conjugate relativ mare, s-a stabilit majorarea diametrului exterior al danturii cu circa 0,3 – 0,6 mm.

În acest caz, recondiționarea corpului pompei se simplifică foarte mult, fiind necesară numai o operație de alezare a locașurilor pentru roțile dințate, la o treaptă majorată, corespunzător refacerii ajustajului inițial.

În vederea majorării diametrului exterior al roților dințate cele mai bune rezultate se obțin folosind procedeul de sudare prin presiune a unor compensatori pe vârfurile dinților.

Acesta este un procedeu cu o productivitate ridicată, care asigură o sudare de calitate superioară și conduce la obținerea unui adaos minim de prelucrare. El constă în apăsarea reciprocă a lamelor (pieselor) ce urmează a fi sudate, concomitent cu trecerea curentului electric. În cazul de față, pe vârful fiecărui dinte al roții dințate se fixează cu sudură, prin presiune, o plăcuță îngustă din oțel de 1 mm grosime, suficientă pentru obținerea diametrului exterior majorat la roata dințată recondiționată.

După sudarea compensatorilor, roata dințată se prezintă ca în figura 6.4.

După majorarea diametrului exterior al roților dințate se face rectificarea exterioară a danturii la trepte de reparație și apoi rectificarea părții frontale a danturii.

Roțile dințate recondiționate se sortează în opt grupe după lățimea dinților din 5 în 5  $\mu\text{m}$  (fig. 6.5,a).

Uzura fusurilor roților dințate se datorează frecării cu bucșele de aluminiu. Valoarea limită a uzurii

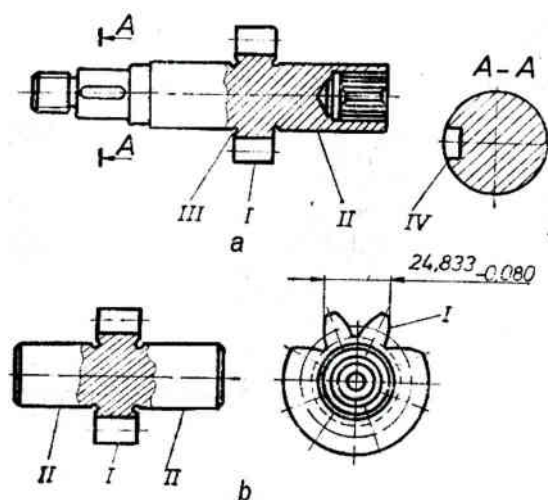


Fig. 6.3 – Roțile dințate cu locurile de uzură:  
a – roată dințată antrenatoare; b – roată dințată antrenată;  
I – uzura danturii; II – uzura fusurilor de contact cu  
bucșele; III – uzura frontală a dinților; IV – uzura  
canalului de pană

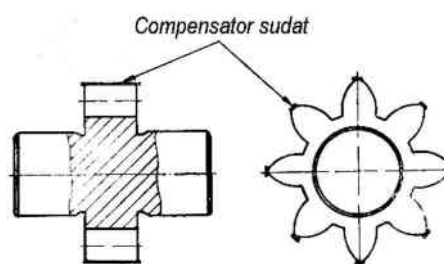


Fig. 6.4 – Aspectul roții dințate după  
sudarea compensatorilor

este de 0,15 mm. Fusurile ajunse la limita de uzură se recondiționează prin rectificare la o cotă de reparații mai mică cu 0,3 mm decât cota anterioară sau prin cromare la dimensiunile inițiale.

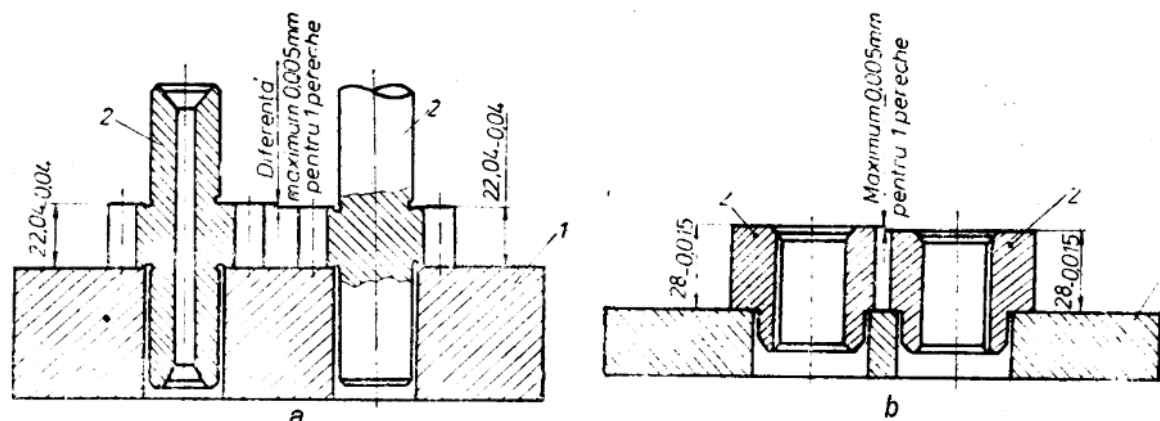


Fig. 6.5 – Împerecherea bușelor și roților dințate de la pompa instalației hidraulice:  
a – împerecherea roților dințate; 1 – corp pompă; 2 – roți dințate; b – împerecherea și sortarea bușelor;  
1 – corp pompă; 2 – bușe

La recondiționarea prin rectificare la cote de reparații se folosesc ca piese conjugate bușe din aluminiu realizate, de asemenea, la cote de reparații cu interiorul micșorat cu 0,3 mm.

Pentru cromare se folosesc băi și dispozitive speciale lucrându-se la tensiunea de 4 V, densitatea curentului de 40 A/dm<sup>2</sup> și temperatura de 41°C.

Suprafețele frontale ale pinioanelor care prezintă rizuri se rectifică până la înlăturarea acestora și apoi se împerechează din 5 în 5 μm după înălțimea maximă măsurată.

Abaterea de la forma geometrică a fusurilor roților, după recondiționare, nu trebuie să depășească 0,02 mm. Suprafețele frontale ale dinților nu trebuie să aibă față de suprafața fusurilor recondiționate o bătaie mai mare de 0,01 mm.

Bușele din aluminiu se uzează pe suprafața interioară a alezajului în frecare cu fusurile și pe suprafețele frontale în frecare cu roțile dințate. Limita de uzură la alezaj este de 0,1 mm, iar pe suprafețele frontale uzura limită este determinată de existența rizurilor sau zgârieturilor vizibile. În general, bușele uzate se înlocuiesc cu altele noi la cote inițiale sau la trepte de reparații majorate. Când se poate face cromarea fusurilor și nu sunt bușe de schimb se face alezarea la o cotă de reparații de 0,3 mm folosindu-se pinioane cu axe cromate cu 0,3 mm pe diametru.

Recondiționarea bușelor cu suprafețele frontale cu zgârieturi sau rizuri se face prin strunjiri la curat și folosirea de ronde metalice compensatoare. Atât bușele noi, cât și cele recondiționate se sortează după lungime în trei grupe din 5 în 5 μm. Sortarea se face ca în figura 6.5,b.

Bușele recondiționate nu trebuie să aibă ovalitatea sau conicitatea mai mare de 0,02 mm. Reformarea bușelor se mai face și când lungimea lor s-a redus cu mai mult de 1 mm sau când diametrul interior a depășit cu 0,35 mm diametrul inițial.

Corpul supapei și bușa pompei hidraulice, executate din OLC16, se uzează pe suprafețele care vin în contact. Bușele sunt sortate din 5 în 5 μm în patru grupe, împerechindu-se cu corpurile de supapă sortate, de asemenea, în patru grupe din 3 în 3 μm. Jocul de montaj trebuie să fie cuprins între 0,009 și 0,017 mm, jocul maxim admis până la uzura limită fiind de 0,026 mm.

Recondiționarea se face prin șlefuire cu pastă pentru refacerea formei geometrice, urmată de sortarea și împerecherea lor conform tehnologiei de reparații.

Scaunul supapei uzat în adâncime se recondiționează prin rectificare cu piatra abrazivă până la înlăturarea rizurilor și zgârieturilor. După recondiționare, ovalitatea și conicitatea bușei și corpului supapei nu trebuie să depășească 0,002 mm și să nu prezinte rizuri sau zgârieturi.

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 74

### Tema: Tehnologii de reparare

### Subiectul: Repararea echipamentului de lucru

#### Montarea pompei hidraulice

După ce se efectuează sortarea pini-  
oanelor și bușelor de la pompa mare, folo-  
sindu-se la aceeași pompă numai bușe și  
pinioane din aceeași grupă și după ungerea  
cu ulei a corpului pompei, bușelor și roților  
dințate se trece la montarea lor. La montare  
se are în vedere ca roțile dințate să se ro-  
tească ușor în locașuri, la rotirea lor manu-  
ală. Se assemblează apoi supapa pompei hi-  
draulice, respectându-se, de asemenea, gru-  
pele de împerechere atât ale bușei, cât și ale  
corpurilor supapei.

La pompa hidraulică mică, bușele  
se sortează după înălțime în trei grupe din 4  
în 4  $\mu\text{m}$ , iar roțile dințate în șapte grupe din  
5 în 5  $\mu\text{m}$ . Se assemblează apoi pompa mare  
cu supapa, pompa mică și în final pompa  
mică cu pompa mare. Pompa hidraulică as-  
tfel asamblată se supune pe banc probelor de  
rodaj și încercare (fig. 6.6).

Încercarea pompelor pe bancul de ro-  
daj se face în următoarea ordine:

- se fixează pompa hidraulică ce se  
încearcă la priza de antrenare corespunză-  
toare turației respective (1500 rot/min sau 2200 rot/min);
- se verifică dacă sensul de antrenare corespunde cu sensul de rotație al pompei hidra-  
ulice care se încearcă;
- se fixează pompa pe banc cu șuruburi și se racordează la conductele de aspirație și  
refulare;
- se verifică nivelul uleiului din rezervorul mare și se completează în caz de nevoie  
astfel ca acesta să fie maxim;
- se pune bancul sub tensiune și se selectează presiunea de siguranță corespunzătoare  
condițiilor de lucru ale pompei hidraulice (80 bar, 135 bar sau 175 bar);
- se pornește motorul electric și se face antrenarea în gol a pompei după care se trece  
treptat la antrenarea în sarcină și se citește valoarea presiunii. Realizarea presiunii normale de  
încărcare se face prin manevrarea droselului<sup>3</sup> respectiv.

Se execută apoi măsurarea debitului refulat de pompă. În acest scop se apasă pe butonul  
de măsurare a debitului pentru trecerea uleiului prin circuitul hidraulic și debitmetru. La înce-  
putul măsurărilor se fac 3 citiri la presiunea de lucru stabilită. La pompele cu două secțiuni  
se face citirea debitului pentru ambele secțiuni.

Având în vedere că presiunea de lucru este deosebit de ridicată este necesar ca în timpul

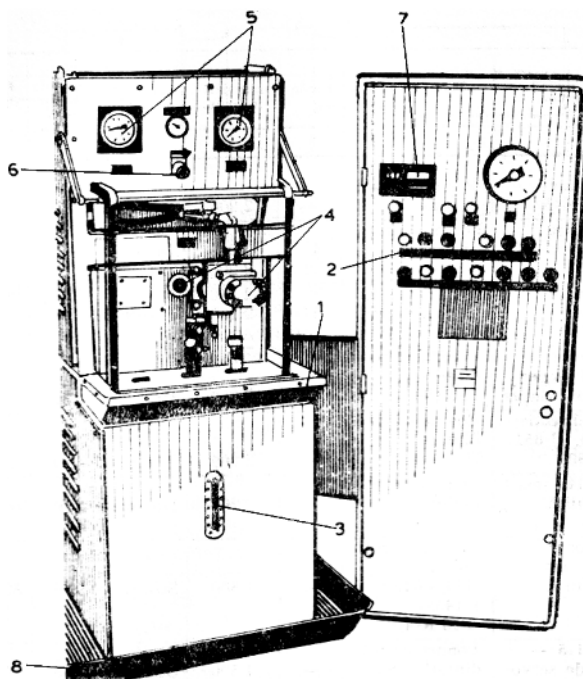


Fig. 6.6 – Banc de încercare pompe hidraulice BIP-2:  
1 – cadru; 2 – pupitru de comandă electrică; 3 – indicator de  
nivel pentru rezervorul de ulei; 4 – prize pentru turația de  
1500 rot/min și 2200 rot/min; 5 – manometre; 6 – drosel  
pentru reglarea presiunii de lucru a uleiului; 7 – debitmetru  
electronic; 8 – tavă pentru colectarea uleiului

<sup>3</sup> element care permit reglarea vitezei motoarelor rotative sau a cilindrilor prin reglarea debitului de alimentare;

probelor, personalul de lucru să respecte cu multă strictețe normele de protecția muncii.

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 75 – 76

### Tema: Tehnologii de reparare

### Subiectul: Repararea echipamentului de lucru

#### 6.1.1.2. Repararea distribuitorului hidraulic

Distribuitorul hidraulic are ca principale piese care se uzează în timpul lucrului următoarele: corpul distribuitorului, sertarele distribuitorului, supapa de trecere și supapa de siguranță.

Corpul distribuitorului hidraulic este executat din fontă aliată Fc 32 CrCu și se uzează în zonele de frecare cu sertarul distribuitorului precum și la scaunele supapei.

Recondiționarea corpului distribuitorului la locașul pentru retur se face atunci când ovalitatea și conicitatea depășesc  $5\ \mu\text{m}$ , folosindu-se pastă de rodat cu mărimea granulației  $10\ \mu\text{m}$ . Pasta se întinde cât mai uniform pe suprafețele unei bucușe extensibile fixate pe un dorn de rodat care se deplasează cu 50 – 60 curse duble/min. Ovalitatea și conicitatea locașurilor șlefuite nu trebuie să depășească  $0,002\ \text{mm}$ .

Pentru realizarea unui joc de montaj de  $0,001 - 0,003\ \text{mm}$  se face împerecherea corpurilor de distribuție cu sertarele pe grupe de dimensiuni. După împerechere se face rodajul sertarelor în locașurile lor cu ulei, până când sertarul sub greutatea proprie alunecă ușor în corpul distribuitorului pe toată lungimea și în toate pozițiile.

Scaunele de supapă la care nu se mai realizează etanșeitate se recondiționează prin șlefuire cu pastă în frecare cu supapele recondiționate.

Sertarul distribuitorului (fig. 6.7) este executat din oțel de calitate, cementat pe o adâncime de  $0,2 - 0,4\ \text{mm}$ , călit și revenit la 56 – 63 HRC. Sertarele se uzează în zona cilindrică I, iar când ovalitatea sau conicitatea depășește  $5\ \mu\text{m}$  se face recondiționarea lor prin șlefuire cu pastă cu granulație de  $10\ \mu\text{m}$ . După recondiționare, sertarele la care ovalitatea și conicitatea nu depășesc  $2\ \mu\text{m}$  se împerechează pe grupe de dimensiuni și se rodează împreună cu distribuitorul. Jocul de montaj la împerecherea sertarelor cu locașurile trebuie să fie de  $1 - 3\ \mu\text{m}$ .

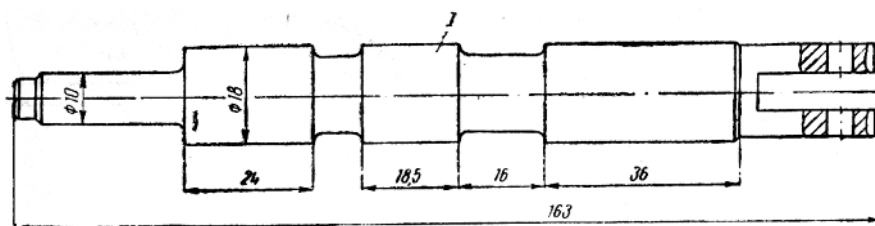


Fig. 6.7 – Sertarul distribuitorului cu locurile de uzură:  
I – uzura suprafeței cilindrice în contact cu distribuitorul

Supapele distribuitorului hidraulic sunt executate din oțel „Poldi stabil” sau cianurat, iar scaunul este executat din oțel 18MoCN13 carbonitrat pe o adâncime de  $0,2 - 0,4\ \text{mm}$ , călit și revenit. În funcție de construcția lor, supapele au ca părți de uzură: conul, tija, scaunul și ghidul.

Conul supapei se uzează sub forma unui șanț inelar, iar scaunul supapei se deformează și se lățește. Tija și ghidul supapei prin uzură își schimbă dimensiunile inițiale. Limita de uzură este determinată de calitatea funcționării supapei și anume trebuie recondiționată atunci când nu mai asigură menținerea presiunii sau nu mai reține uleiul. Recondiționarea suprafețelor conice uzate se face prin rectificare sau alezare, după care supapa se rodează pe scaun cu pastă abrazivă și ulei. Supapele șlefuite și spălate se sortează pe grupe de dimensiuni din 5 în  $5\ \mu\text{m}$ .

Recondiționarea corpului distribuitorului la locașul pentru retur se face în grupe din 5 în  $5\ \mu\text{m}$ .

Ghidurile uzate se șlefuiesc cu pastă folosind dorn și bucușă extensibilă. Ghidurile și tije de supape recondiționate se împerechează pe grupe de dimensiuni, astfel încât să se realizeze un joc de montaj de 1 – 3  $\mu\text{m}$ . Supapele împerecheate se rodează cu ulei până ce cad libere pe scaunele lor în orice poziție.

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 77

### Tema: Tehnologii de reparare

### Subiectul: Repararea echipamentului de lucru

#### Montarea distribuitorului hidraulic

Supapele de trecere și supapa de siguranță se montează în corpul distribuitorului. Supapele de trecere se împerechează mai întâi cu ghidurile respective pe grupe de sortare. Sortarea se face după dimensiunea minimă măsurată, iar ghidurile după dimensiunea maximă.

Pentru reglarea supapelor de siguranță se folosește fie dispozitivul din figura 6.8, fie bancul din figura 6.9.

Pe dispozitivul de încercat injectoare din figura 6.8, reglarea supapei de siguranță se face la presiunea de  $130 \pm 5 \text{ daN/cm}^2$ , prin adăugarea (după necesitate) rondelilor de reglaj (poz. 6 și 7). Probele de reglare se fac cu ulei 405 AT, la temperatura de  $50 \pm 5^\circ\text{C}$ .

Pentru încercarea supapelor pe bancul de încercat cilindri și distribuitoare hidraulice (fig. 6.9) se montează supapa asamblată în corpul dispozitivului de verificare a acestora, se acoperă cu capacul respectiv și apoi se deschide robinetul. Se racordează un furtun de la priza hidraulică a bancului la una din cele șase prize de pe coloana distribuitoare.

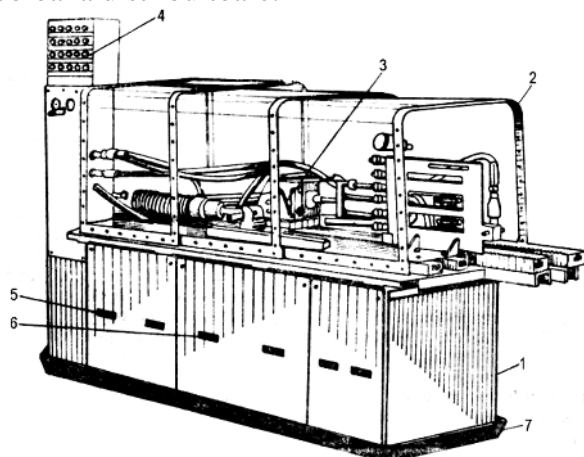


Fig. 6.9 – Banc de încercat cilindri și distribuitoare hidraulice BCD-2: 1 – cadru; 2 – apărătoare de protecție; 3 – dispozitive de fixare a subansamblurilor care se încercă; 4 – pupitru electric de comandă și semnalizare; 5 – cilindru hidraulic; 6 – rezervor și filtre; 7 – tavă pentru colectarea scurgerilor de ulei

iar sertarele la cotă de reparații se sortează, de asemenea, în grupe dimensionale.

Înainte de a fi împerecheate cu locașurile din corpul distribuitorului, sertarele se împerechează cu pistoanele în câte patru grupe de împerechere. Reglarea separată a sertarelor se face cu ajutorul dispozitivului de încercat injectoare la presiunea de  $120 \text{ daN/cm}^2$  folosind amestec de motorină și ulei la o vâscozitate de  $1,85 - 1,90^\circ\text{E}$  la temperatura de  $20^\circ\text{C}$ .

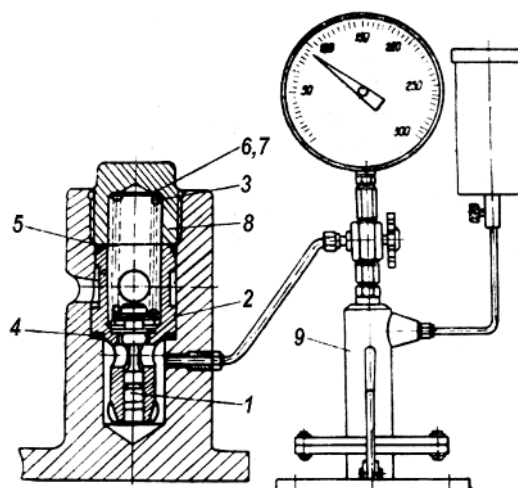


Fig. 6.8 – Reglarea supapelor de siguranță din carterul monobloc și din distribuitoarele Bosch: 1 – supapă; 2 – scaun supapă; 3 – arc; 4 – rondelă de etanșare; 5 – inel de etanșare din cauciuc; 6 și 7 – rondeli de reglare; 8 – bușon de reglare; 9 – dispozitiv de încercat injectoare

Se face legătura pentru retur dintre corp și suportul droselului prin furtun după care se face reglarea presiunii în circuit prin manevrarea supapei pilotate. Uleiul intră în supapa de încercat, iar când presiunea depășește forța arcului supapei, bila se deplasează de pe scaunul său și uleiul se scurge în rezervor.

După verificarea și montarea supapelor în distribuitor se face montarea sertarelor distribuitorului hidraulic în corpurile respective care au fost în prealabil sortate în grupe de împerechere. Sortarea se face din 4 în 4  $\mu\text{m}$  după diametrul maxim măsurat al sertarelor și după diametrul maxim măsurat în locașurile distribuitorului. Sertarele de cotă normală se sortează pe grupe de dimensiuni,



Distribuitorul hidraulic în stare montată se încearcă și se reglează pe bancul de încercat cilindri și distribuitoare hidraulice BCD-2 (fig. 6.9). Distribuitorul se montează pe dispozitivul de fixare respectiv cu ajutorul șuruburilor tehnologice. Se racordează apoi un furtun de la priza hidraulică a bancului la admisia distribuitorului. Evacuarea uleiului se face în rezervor, fie liber prin tava superioară a bancului, fie prin alt furtun racordat la distribuitor și la banc.

Elementele distribuitorului sunt racordate prin tuburi la coloana prevăzută cu prize hidraulice. De la această coloană se face legătura cu droselul printr-o conductă metalică. De la drosel evacuarea uleiului se poate face, de asemenea, fie liber la rezervor, fie printr-un furtun legat între distribuitor și banc.

În timpul încercării distribuitoarelor, droselul se reglează în poziția închis, iar furtunul pentru retur este decuplat.

Prin acționarea supapei se reglează presiunea din circuit. Prin acționarea uneia din manetele distribuitorului uleiul intră din elementul respectiv prin furtun, în coloana cu prize, conductă metalică, drosel și rezervor.

În timpul probelor se verifică temperatura uleiului care trebuie să fie de 50°C. Mișcarea manetelor în poziție de ridicare, coborâre, neutră și flotantă trebuie să se facă ușor și fără blocaji. Revenirea manetei din poziție de ridicare sau coborâre în poziție neutră trebuie să se facă în mod automat la presiunea de 90 – 110 daN/cm<sup>2</sup>.

Verificarea declanșării automate a manetei se repetă cel puțin de cinci ori pentru fiecare poziție de lucru. Presiunea de refulare a uleiului din pompă, indicată de manometru, trebuie să fie de  $130 \pm 5$  daN/cm<sup>2</sup>. Ridicarea sarcinii din poziția inferioară în poziția superioară trebuie să se realizeze în maximum 5 s.

**FISA DE DOCUMENTARE – Nr. 78**

## Tema: Tehnologii de reparare

## Subiectul: Repararea echipamentului de lucru

### 6.1.1.3. *Repararea mecanismului hidraulic monobloc*

Piese principale ale mecanismului hidraulic monobloc care se uzează în timpul lucrului sunt: carcasele, cilindrul pentru piston, cuzinetii, axele, pârghiile și roțile melcate.

*Carcasa monobloc* este executată din fontă Fc32CrCu și se uzează la locașurile pentru cuzineți I, în contact cu pistonul II, precum și în zonele filetate III, IV, V (fig. 6.10). Uzura limită la locașurile pentru cuzineți care sunt montați cu strângere este considerată atunci când valoarea ajustajului este zero. Recondiționarea se face prin alezarea locașului până la înlăturarea abaterilor de la forma geometrică folosindu-se cuzineți cu diametrul exterior majorat corespunzător condițiilor de montaj. Carcasa recondiționată nu trebuie să prezinte scurgeri sau

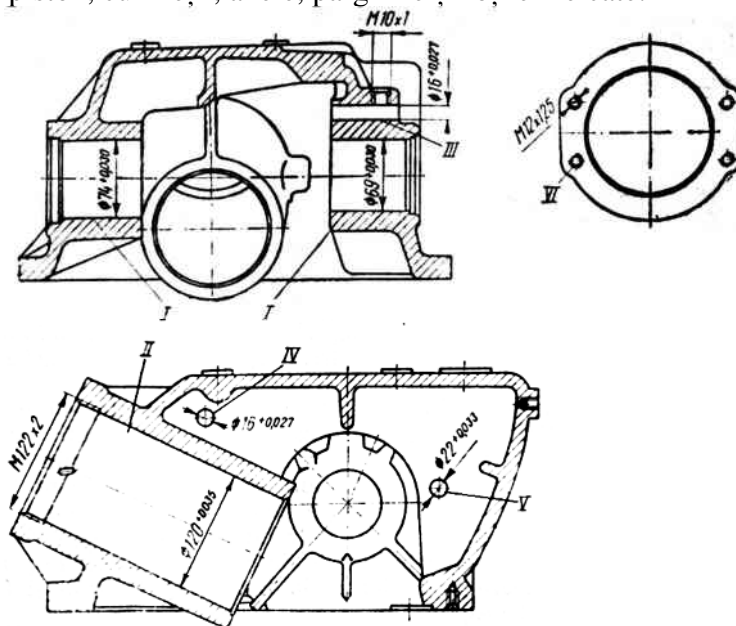


Fig. 6.10 – Carcasa monobloc cu locurile de uzură

umectări la proba hidraulică care se face la presiunea de  $10 \text{ daN/cm}^2$  timp de 5 min.

*Cilindrul pentru piston* se consideră ajuns la limita de uzură atunci când jocul dintre piston și cilindru a ajuns la valoarea dublă a jocului de montaj. Cilindrul uzat se recondiționează prin honuire până la înlăturarea ovalității și conicității. Rugozitatea suprafeței prelucrate trebuie să fie de  $0,4 \mu\text{m}$  și să nu prezinte rizuri vizibile. Pentru cilindrii recondiționați se folosesc pistoane majorate prin cromare astfel încât să se asigure jocurile de montaj prevăzute în tehnologiile de reparații. Locașurile pentru axul de comandă se consideră ajunse la limita de uzură atunci când valoarea maximă a jocului inițial de montaj ( $0,070 \text{ mm}$ ) a crescut de  $4 - 5$  ori. Recondiționarea locașurilor se face prin alezare la cota de reparații, folosindu-se axe majorate. Ovalitatea și conicitatea locașurilor după alezare nu trebuie să depășească  $0,01 \text{ mm}$ .

*Cuzineții* sunt executați din aliaj de cupru cu zinc Am85. Uzura se produce pe suprafața interioară în frecare cu axul ridicătorului și pe suprafața exterioară care vine în contact cu carcasa monobloc. Cuzineții se consideră ajunși la limita de uzură atunci când diametrul lor interior, în stare montată, a crescut cu valoarea egală cu de 5 ori valoarea toleranței maxime pozitive a cotei din documentație, care este de 0.060 mm.

Uzura limită pe suprafața exterioară este determinată de valoarea ajustajului dintre cuzinet și carcasă care nu trebuie să aibă valoare pozitivă.

În general, cuzele uzați nu se recondiționează. Se admite însă ca atunci când locașurile din carcasă s-au uzat, cuzele să fie fixați cu ajutorul adezivilor sintetici. În prealabil se face degresarea suprafețelor cu acetonă sau benzină ușoară.

*Axul ridicătorului* este executat din oțel 40BC10 îmbunătățit. Uzura axelor ridicătorului se produce în zona fusurilor care freacă cu bușele sau cuzineții, iar la axele canelate se uzează și dantura. Limita de uzură este atunci când diametrul s-a micșorat cu 0,1 – 0,15 mm. Fusurile

uzate la limită se recondiționează prin rectificare la trepte de reparații cu respectarea atât a câmpului de toleranțe, cât și a jocurilor inițiale de montaj. Bucșele sau cuzineții cu care se articulează, vor avea interiorul prelucrat la treptele respective de reparații. Recondiționarea fusurilor se poate face și prin încărcare cu sudură cu arc electric vibrator sau prin cromare dură, urmată de rectificare la dimensiunile inițiale.

După rectificare, fusurile trebuie să fie coaxiale, iar ovalitatea și conicitatea să nu depășească 0,02 mm.

Zona canelată se consideră ajunsă la limita de uzură atunci când distanța peste două role cu diametrul de 4 mm, așezate în două caneluri diametral opuse s-a micșorat în medie cu 0,5 mm față de aceeași distanță măsurată la piesele noi sau prevăzută în tehnologie. Axele cu dantură uzată, în general, nu se recondiționează.

*Camele (fixă și mobilă)* sunt executate din oțel 16GS, cementate pe adâncimea de până la 5 mm și călite. Se uzează pe suprafețele care freacă cu rolele. Uzura se constată prin comparare cu o piesă etalon. Suprafețele cu uzura mai mare de 0,5 mm se recondiționează prin încărcare cu sudură oxiacetilenică (folosind ca material de aport sormaitul) și prin încărcare cu sudură electrică. Suprafețele încărcate se polizează, realizându-se forma și dimensiunile inițiale.

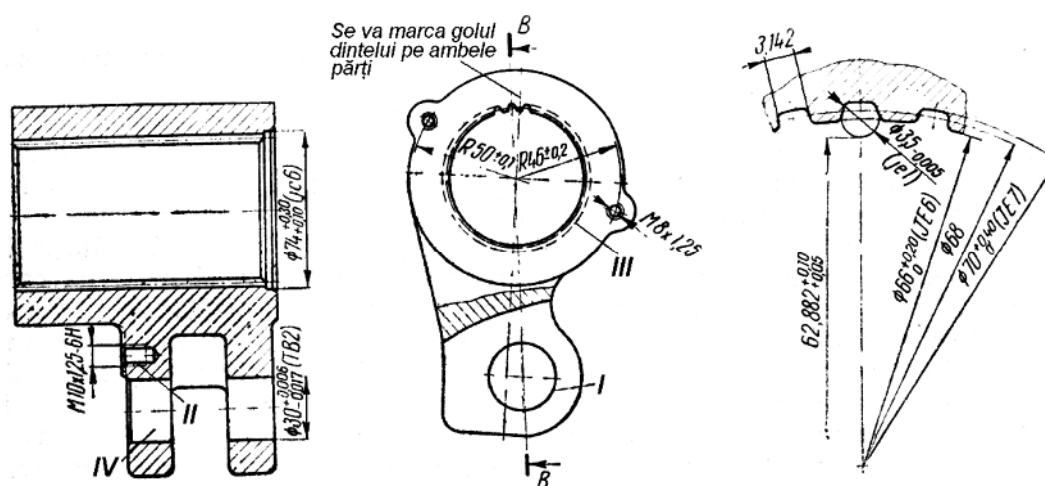


Fig. 6.11 – Pârghiile de acționare cu locurile de uzură: I – uzura locașurilor pentru axe; II – uzura găurilor filetate; III – uzura alezajelor canelate; IV – uzura locașului de rulment

*Pârghiile* mecanismului hidraulic sunt executate din oțel 40BC10 sau OT52-2 îmbunătățit. La pârghii se uzează locașurile pentru axe I, alezajele canelate III și filetate II, precum și locașurile pentru rulment IV de la pârghia dublă (fig. 6.11). Alte defecțiuni care pot apărea sunt fisuri și deformări. Limita de uzură la locașurile pentru axe este determinată de valoarea jocului din articulație care nu trebuie să depășească valorile 0,03 – 0,3 mm, în funcție de locurile inițiale de montaj. Locașurile pentru axe uzate se recondiționează prin alezare la trepte de reparații și folosirea bolțurilor majorate corespunzător.

La locașul pentru rulment uzat se recomandă folosirea adezivilor sintetici. La fixarea rulmentului se degresează cu acetonă atât suprafața exterioară a carcasei rulmentului, cât și suprafața interioară a locașului pârghiei. Se amestecă adezivul cu întăritorul respectiv până la omogenizare, se întinde un strat subțire pe suprafețele degresate ale pieselor, se montează rulmentul în locaș și se lasă în poziție de repaus timp de 24 ore pentru întărirea adezivului.

Alezajul canelat se consideră ajuns la limita de uzură când distanța dintre două role cu diametrul de 3,5 mm așezate în două locașuri diametral opuse, s-a mărit cu cca. 0,5 mm față de dimensiunea inițială din tehnologie. Zona canelată cu dantură uzată nu se recondiționează.

Alezajele filetate cu întreruperi de filet sau cu joc se recondiționează prin tăierea unui nou filet la treapta imediat superioară. Locașurile pârghiilor recondiționate trebuie să fie coaxiale și să se respecte distanța dintre axele alezajelor.

Pârghiile nu trebuie să prezinte fisuri, crăpături sau deformări.

Celelalte piese ale mecanismului hidraulic monobloc ca bucșe, bolțuri, role, brațe de legătură etc. se recondiționează după tehnologiile respective, respectându-se cu strictețe limitele de uzură și condițiile tehnice prevăzute în tehnologiile de reparații.

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 79

### Tema: Tehnologii de reparare

### Subiectul: Repararea echipamentului de lucru

#### Montarea mecanismului hidraulic monobloc

În primul rând se presează cuzineții în carcasa mecanismului monobloc și se fixează dopurile și inelele de etanșare. Se face apoi o verificare la presiunea de 150 daN/cm<sup>2</sup> timp de 1 min, urmărindu-se să nu existe neetanșeități sau scurgeri.

După verificare se trece apoi la montarea celorlalte elemente componente ale mecanismului monobloc (fig. 6.12) astfel:

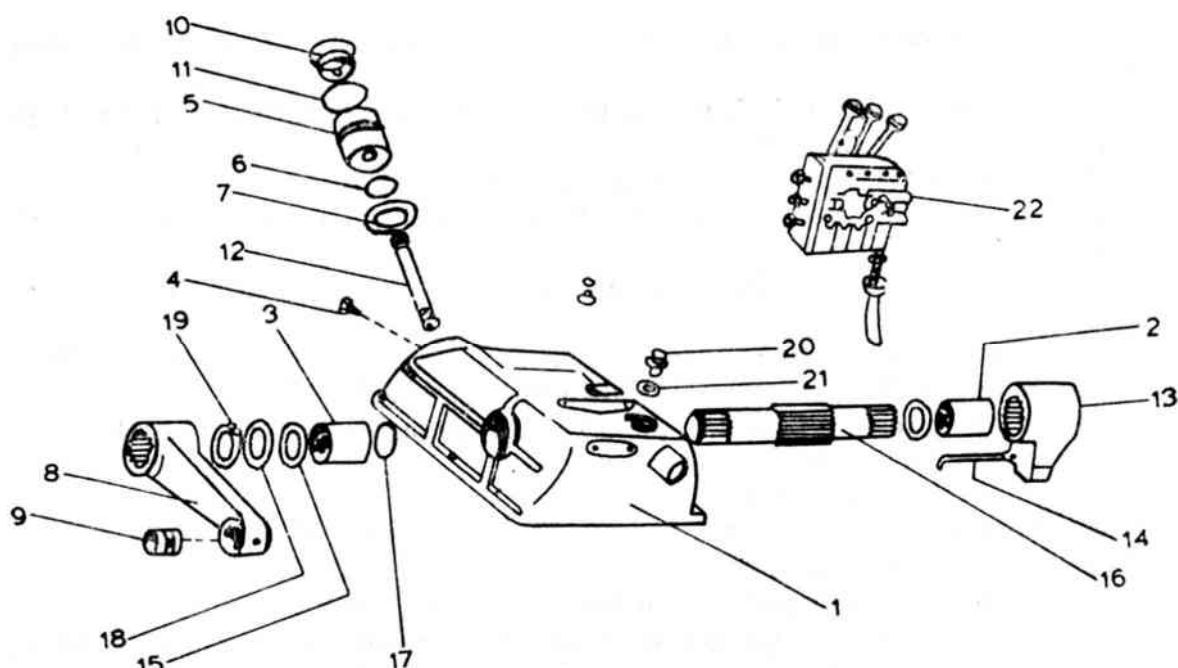


Fig. 6.12 – Montarea mecanismului hidraulic monobloc: 1 – carcasă monobloc; 2 – 3 – bușă; 4 – dop; 5 – piston; 6 – 7 – inel de etanșare; 8 – braț; 9 – bușă; 10 – capac; 11 – inel de etanșare; 12 – tijă pistonului; 13 – pârghie; 14 – știft; 15 – garnitură de etanșare; 16 – ax; 17 – siguranță; 18 – rondel; 19 – inele de siguranță; 20 – dop; 21 – inel de etanșare; 22 – distribuitor hidraulic

- se assemblează carcasa monobloc 1 cu bușele 2 și 3 și se înșurubează dopul 4;
- se introduce pistonul 5, prevăzut cu inelele de etanșare 6 și 7;
- se presează în brațele 8, bușele 9;
- se montează capacul 10 cu inelele de etanșare 11;
- se assemblează tijă pistonului 12 cu pârghia 13 prin introducerea știftului 14 în găurile respective;
- se montează garniturile de etanșare 15 în locașurile din carcasa monobloc;
- se introduce axul ridicătorului 16 în locașurile din carcasa monobloc și se assemblează în interior cu pârghia 13 care se asigură cu siguranțele 17;
- se montează brațele de legătură 8 pe axul 16 și se asigură cu rondelurile 18 și inelele de siguranță 19.

La asamblare se va avea grijă ca să intre capătul al doilea al tijei pistonului 12 în locașul din piston;

- se montează dopul 20 prevăzut cu inelul de etanșare 21;
- se montează distribuitorul hidraulic 22, asamblat cu suportul cu ajutorul șuruburilor de fixare prevăzute cu inele de siguranță.

### **Reglarea și verificarea mecanismului hidraulic automat monobloc**

În vederea reglării și încercării ridicătorului monobloc se montează pe acesta racordurile necesare pentru conexiunile hidraulice și se racordează la prizele bancului (fig. 6.13) cu ajutorul furtunurilor hidraulice. Se montează apoi monoblocul pe banc fixându-se rigid cu șuruburile tehnologice.

După executarea tuturor racordurilor se pornește pompa și se urmărește comportarea ridicătoarelor.

La un ridicător bun, contragreutățile nu trebuie să coboare mai mult de 10 mm în 5 minute.

În cazul în care nu este respectată această cerință se reglează mecanismul hidraulic automat.

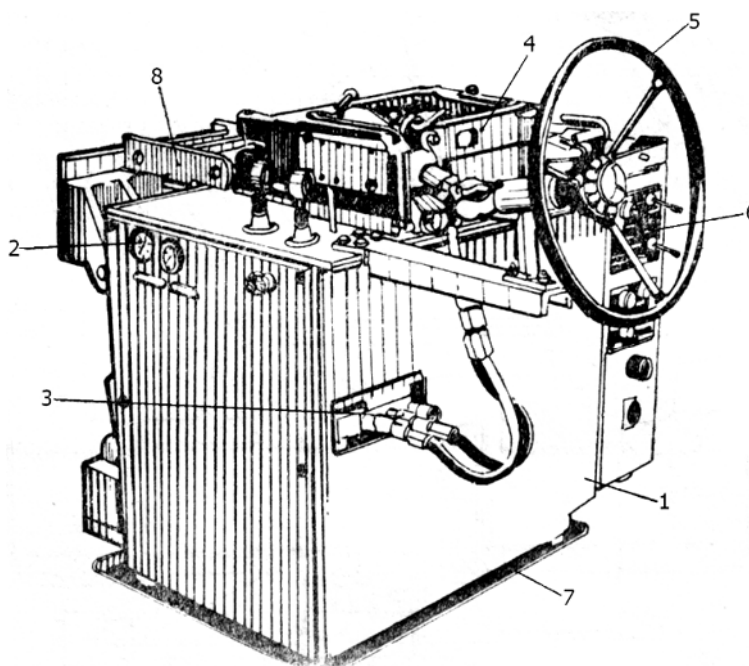


Fig. 6.13 – Banc de încercat servodirecția și ridicătoarele hidraulice monobloc: 1 – cadru; 2 – manometre de presiune; 3 – prize hidraulice pentru racordarea furtunurilor de legătură; 4 – servodirecție montată pe bancul pentru încercare; 5 – volan tractor pentru acționarea servodirecției în timpul probelor; 6 – pupitr de comandă și semnalizare electrică; 7 – tavă pentru colectarea uleiului; 8 – suport pentru fixarea monoblocului

*Reglarea camelor se face pe bancul de probă astfel:*

- se așază maneta de selecție în poziția „reglaj de forță”, iar brațele ridicătorului în poziție inferioară;
- se slăbește contrapiulița 1 (fig. 6.14,a) și se reglează opritorul 2 în poziția  $\pm 60^\circ$ , până când la rotirea brațelor ridicătorului între  $0$  și  $50^\circ$ , axul cu furca ce comandă distribuitorul nu se mai mișcă;
- se asigură opritorul 2 prin strângerea contrapiuliței 1.

*Reglarea prealabilă a mecanismului cuprinde următoarele operații:*

- se fixează maneta de selecție în poziția „reglaj poziție”;
- se ridică brațele ridicătorului în poziția superioară;
- se deșurubează dopul 1 (fig. 6.14,b) și se slăbește șurubul 2;
- se rotește axul cu furcă 3 cu  $12^\circ$  față de verticală, în direcția de mers a tractorului;
- se strânge șurubul 2 cu un moment de cca.  $3 \pm 0,5$  daN·m;
- se montează apoi distribuitorului hidraulic cu maneta de preselectie în poziția orizontală și cu robinetul de închidere a circuitului de scurgere a uleiului din cilindru deschis;
- se strâng apoi treptat și uniform șuruburile de fixare.

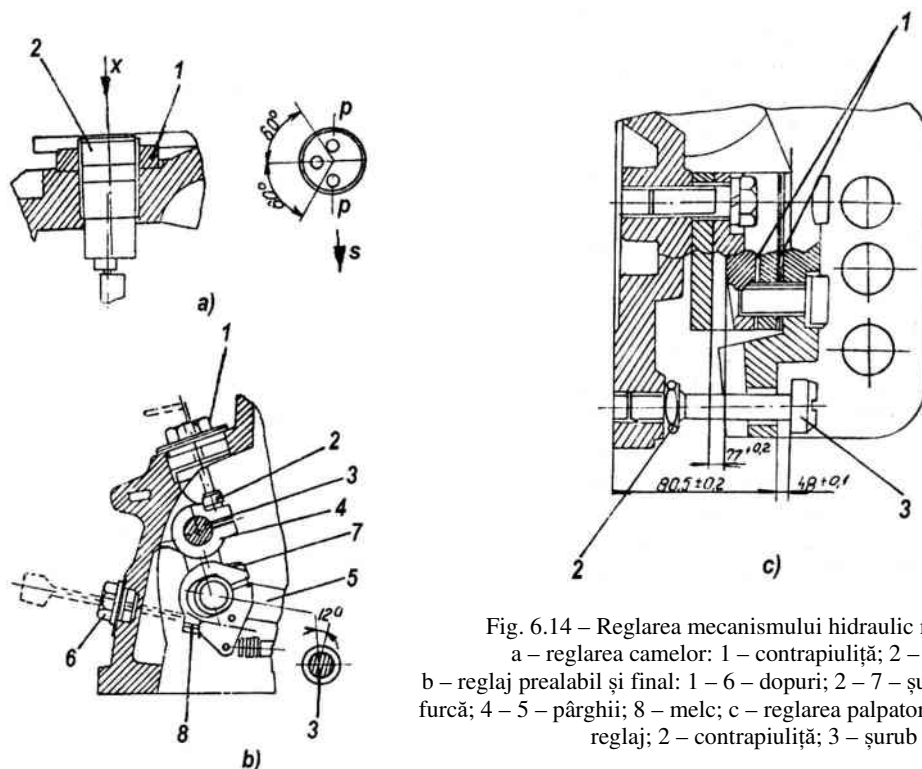


Fig. 6.14 – Reglarea mecanismului hidraulic monobloc:  
a – reglarea camelor: 1 – contrapiuliță; 2 – opritor;  
b – reglaj prealabil și final: 1 – 6 – dopuri; 2 – 7 – șuruburi; 3 – ax cu furcă; 4 – 5 – pârghii; 8 – melc; c – reglarea palpatorului: 1 – șaibe de reglaj; 2 – contrapiuliță; 3 – șurub

#### Reglarea finală:

- se așază maneta de preselecție în zona „reglaj poziție”;
- se încarcă brațele de ridicare cu o greutate de cca. 1600 kg;
- se aduce maneta în poziție de „ridicare” până la opritorul superior; în această situație, brațele ridicătorului trebuie să se ridice în poziția superioară maximă; dacă brațele nu ating această poziție se face reglajul în următoarea ordine:

○ se scot dopurile 1 și 6 (fig. 6.14,b) și se slăbește șurubul 7 până ce brațele ridicătorului ating poziția superioară maximă, când supapa de siguranță din distribuitor intră în acțiune la  $110 \text{ daN/cm}^2$ ;

○ se rotește din nou melcul 8 spre stânga până ce brațele ridicătorului coboară circa 10 mm din poziția superioară și când supapa de siguranță iese din acțiune; după strângerea șurubului 7, la acționarea manetei de comandă a distribuitorului, brațele ridicătorului trebuie să coboare.

Verificarea etanșeității se face la o presiune în cilindru de  $90 \text{ daN/cm}^2$  și cu maneta în poziție medie. Timp de 1 minut, brațele ridicătorului sub sarcină nu trebuie să coboare mai mult de 1 mm.

*Reglarea palpatorului* se face, înainte de montarea pe tractor, cu ajutorul șaibelor de reglaj 1 (fig. 6.14,c) până la obținerea cotei de  $7,7^{+0,2} \text{ mm}$  și a cotei de  $80,5^{+0,2} \text{ mm}$ . Cota de  $4,8^{+0,1} \text{ mm}$  se realizează cu ajutorul contrapiuliței 2 și a șurubului 3.

#### Verificarea și recepția instalației hidraulice

- temperatura uleiului din circuitul instalației nu trebuie să depășească  $50^\circ\text{C}$ ;
- timpul de ridicare a sarcinii, pe toată cursa de ridicare trebuie să fie de maximum 5 s;
- presiunea la care manetele trebuie să revină din poziția de lucru în poziție neutră trebuie să fie  $100 - 120 \text{ daN/cm}^2$ ;



- în poziția flotant a manetelor, presiunea din interiorul distribuitorului nu trebuie să depășească  $2 - 3 \text{ daN/cm}^2$ ;
- coborârea sarcinii din poziția limită superioară în timp de 10 min să nu fie mai mare de 5 mm;
- în poziția neutră a pârghiilor, presiunea din cilindrul distribuitorului și a pompei trebuie să fie de  $60 \text{ daN/cm}^2$ ;
- presiunea de refulare a pompei hidraulice este de  $130 \pm 5 \text{ daN/cm}^2$ .

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 80

### Tema: Tehnologii de reparare

### Subiectul: Repararea echipamentului de lucru

#### 6.1.1.4. Repararea cilindrilor hidraulici

Cilindrii hidraulici se uzează pe suprafața interioară, pe suprafața și la tija pistonului, la orificiile urechilor de cuplare, se rup urechile, se deteriorează garniturile de etanșare din cauciuc, se uzează și se deteriorează îmbinările cu filet.

Recondiționarea cilindrilor hidraulici uzați pe *suprafața interioară* se face prin șlefuire cu pastă sau prin rectificare până la refacerea formei geometrice.

*Tija pistonului* se recondiționează prin șlefuire cu pastă sau rectificare, cromare și rectificare la dimensiunile cilindrilor recondiționați.

Tije deformate se îndreaptă la presă admitându-se o săgeată maximă de 0,1 mm pe o lungime de 200 mm. Orificiile uzate se recondiționează prin alezare și bușare folosind bușe din fontă sau bronz. Recondiționarea urechilor rupte se face prin sudură.

La montarea cilindrilor hidraulici se va avea în vedere ca inelele din cauciuc să nu aibă tăieturi sau fisuri, iar pistonul să se deplaseze și să se rotească liber pe toată lungimea. Se verifică apoi etanșeitatea și funcționarea supapei de reglare a cursei pistonului. La o presiune de  $100 \text{ daN/cm}^2$  nu trebuie să apară scurgeri de ulei, iar la  $5 - 7 \text{ daN/cm}^2$  pistonul trebuie să se deplaseze liber în ambele părți.

#### 6.1.1.5. Repararea furtunurilor de înaltă presiune

Furtunurile de înaltă presiune își pierd etanșeitatea la îmbinarea racordurilor sau se sparg. Recondiționarea se face prin tăierea părții deteriorate și montarea de mufe metalice în felul următor:

- se decupează partea deteriorată cu un ferăstrău (fig. 6.15,a);
- se fixează racordul la capătul reținut;
- se secționează mufa racordului cu o freză în două jumătăți (fig. 6.15,b);

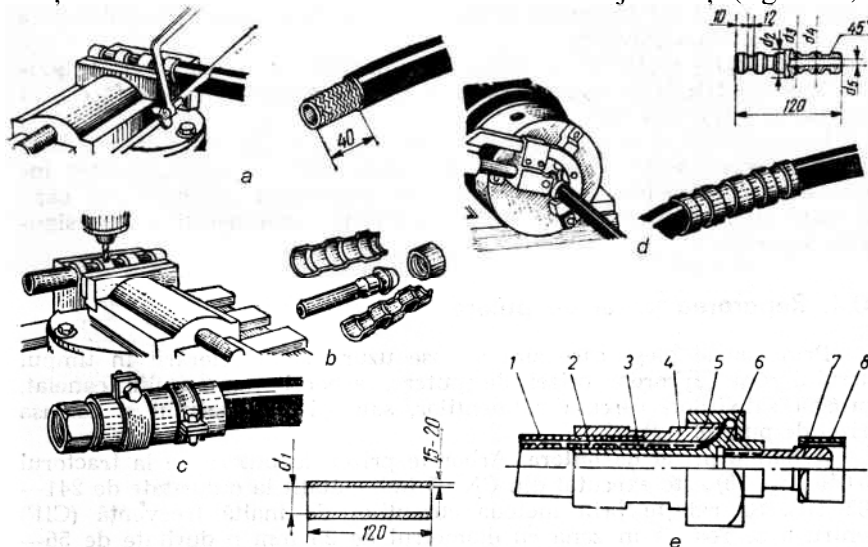


Fig. 6.15 – Repararea furtunurilor de la instalația hidraulică: a – tăierea capătului defect al furtunului; b – secționarea mufei de îmbinare; c – montarea bridelor pe mufă; d – îmbinarea a două capete de furtun recondiționat; e – mufă demontabilă a furtunurilor; 1 – strat exterior de cauciuc; 2 – armătură metalică; 3 – strat interior de cauciuc; 4 – mufă; 5 – piuliță de strângere; 6 – racord mare; 7 – racord mic; 8 – piuliță

- se introduce în furtun racordul cu piulița strângându-se cu două bride secționate (fig. 6.15,c);
- se face îmbinarea furtunurilor cu un racord și o mufă strânsă cu dispozitive speciale (fig. 6.15,d).

Recondiționarea furtunilor se face și prin folosirea de racorduri demontabile (fig. 6.15,e):

- după decuparea părții deteriorate se curăță stratul de cauciuc până la armătura metalică pe o lungime de 40 mm și pe o adâncime de 10 mm;
- se introduce în interior racordul mare 6, iar în zona pregătită se fixează mufa 4;
- se strânge cu ajutorul piuliței 5 armătura metalică dintre mufa 4 și racordul mare 6;
- se înșurubează în racordul mare 6, racordul mic 7 cu piulița 8, sudându-se etanș.

Verificarea etanșeității furtunurilor recondiționate se face la presiunea prescrisă fiecărui tip de furtun cel puțin 5 min.

#### 6.1.1.6. Repararea dispozitivului de închidere a circuitului de ulei

Dispozitivul de închidere a circuitului de ulei (fig. 6.16) se uzează la scaun, bila 6, inelul de etanșare 5 și șaiba 2. De asemenea, se pot rupe suportii arcurilor 9, iar arcurile 8 își pierd elasticitatea. Recondiționarea scaunului dispozitivului de închidere se face prin ștemuire, iar celelalte piese conjugate se înlocuiesc. Verificarea dispozitivului recondiționat se face la o presiune de 135 daN/cm<sup>2</sup>, precum și la o presiune joasă de 0,2 daN/cm<sup>2</sup>. Această verificare este necesară deoarece la decuplarea furtunurilor poate să rămână ulei care nu trebuie să curgă.

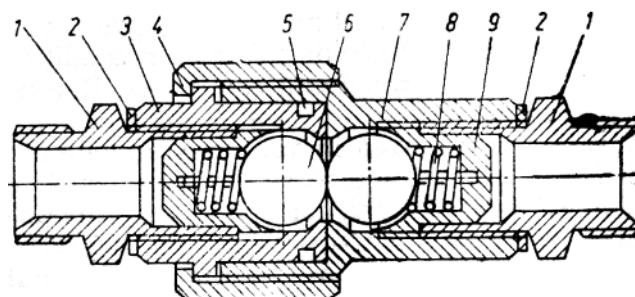


Fig. 6.16 – Dispozitiv de închidere a circuitului de ulei:  
1 – ștuț de trecere; 2 – șaibă de etanșare; 3 – corpul supapei;  
4 – piuliță de îmbinare; 5 – inel de etanșare din cauciuc; 6 – bilă;  
7 – corpul dispozitivului de îmbinare; 8 – arcul supapei;  
9 – suportul arcului

Mecanismul de suspendare a instalației hidraulice format din tiranți, tije și întinzătoare, lucrează în condiții de frecare uscată în mediu puternic abraziv, fiind în același timp supus și la solicitări dinamice ceea ce poate duce la deformări.

Jocul dintre orificiile de fixare a cilindrilor hidraulici cu brațele ridicătorului nu trebuie să depășească 2 mm. Recondiționarea se face prin bușare cu bușe din oțel.

Deformările se elimină prin îndreptare.

La postul de lucru pentru repararea instalațiilor hidraulice trebuie să existe banc pentru încercarea instalației hidraulice, banc pentru încercarea servodirecției, dispozitiv pentru încercarea injectoarelor, banc de lucru cu menghină, trusă de chei și diferite scule, clești pentru siguranțe Seeger etc.

**FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 81**

## Tema: Tehnologii de reparare

## Subiectul: Repararea echipamentului de lucru

### 6.1.2. Repararea prizei de putere

Principalele piese supuse uzurii și deteriorării în timpul lucrului sunt: arborele prizei de putere, sateliții, coroana sateliților, tamburul de frânare canelat, tamburul de frânare și carcasa reductorului prizei de putere.

*Arborele prizei de putere.* Arborele prizei de putere de la tractorul de 65 CP (fig. 6.17) este executat din oțel aliat 34MoCN15, îmbunătățit, călit prin metoda curenților de înaltă frecvență (CIF).

La tractoarele de 45 CP, arborele conducător (fig. 6.18) este realizat din oțel aliat 18MoCN13 cementat pe o adâncime de 0,6 – 0,8 mm, călit și revenit, iar arborele condus este executat din oțel 40BC10 îmbunătățit. La acești arbori se uzează fuzurile pentru rulmenți și dantura în zonele canelate.

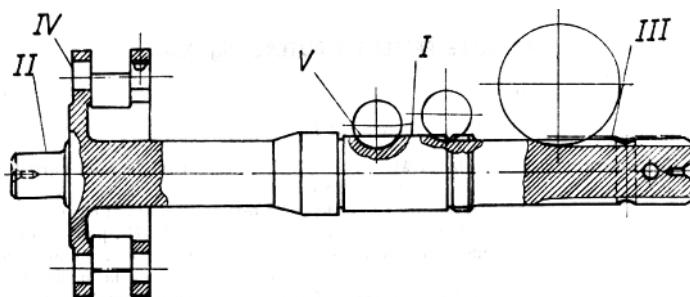


Fig. 6.17 – Arborele prizei de putere de la tractorul de 65 CP cu locurile de uzură: I și II – uzura locașurilor pentru rulmenți; III – uzura canelurilor; IV – uzura locașurilor pentru axul sateliților; V – uzura locasului de pană

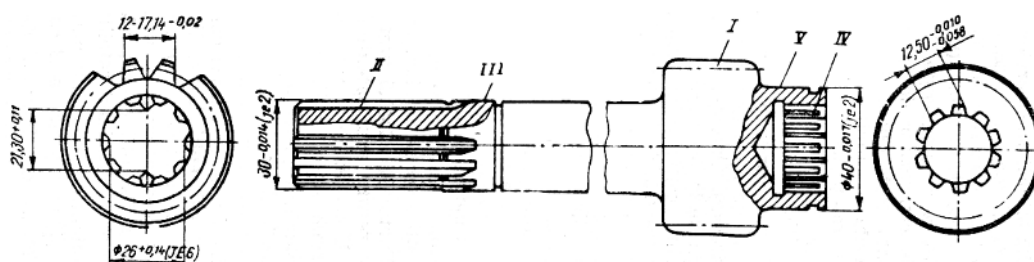


Fig. 6.18 – Arborele conducător al prizei de putere de la tractoarele de 45 CP cu locurile de uzură:

I – uzura danturii exterioare; II – uzura canelurilor; III – IV – uzura danturii interioare;

V – uzura fusurilor pentru rulmenti

La arborii tractoarelor de 45 CP se uzează fusurile pentru rulmenți I și II, zonele canelate III, locașurile pentru axul sateliților IV și locașul de pană V. Limitele de uzură admise până la reparații pentru arborii prizei de putere de la tractoarele de 45 – 65 CP sunt date în tehnologiile de reparații respective.

Fusurile pentru rulmenți uzate se recondiționează, fie prin încărcare prin sudură cu gaz protector (CO<sub>2</sub>) cu călire ulterioară (CIF), fie prin sudură cu arc electric vibrator. Încărcarea prin sudură cu arc electric vibrator sau cu gaz protector se utilizează când prin uzură sau rectificare se reduce diametrul fusului cu mai mult de 0,15 mm.

Când jocul dintre fus și rulment este mai mic de 0,15 mm, fixarea rulmenților se poate face cu ajutorul adezivilor sintetici.

Locașurile pentru axul sateliților de la arborele prizei de putere a tractoarelor de 65 CP uzate se recondiționează odată cu recondiționarea sateliților, majorându-se locașurile corespunzător diametrelor axelor.

În ceea ce privește limita de uzură a danturii exterioare de la arborele conducător de la tractoarele de 45 CP aceasta este determinată de distanța peste doi dinți, de grosimea stratului cementat și de suprafața acoperită cu ciupituri și cavități care nu trebuie să depășească 30 –

40% din suprafața activă.

Arborii cu dantura uzată peste limitele de uzură, în general, nu se recondiționează.

Zonele canelate se pot recondiționa prin încărcarea cu sudură electrică a câte două goluri diametral opuse, după care piesa este lăsată să se răcească. Operația se continuă până la încărcarea întregii zone. După încărcare, arborii se strunjesc și se frezează canelurile la dimensiunile inițiale.

Filetul uzat se recondiționează la cota imediat inferioară.

Locașurile de pană uzate se majorează prin frezare.

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 82

### **Tema: Tehnologii de reparare**

### **Subiectul: Repararea echipamentului de lucru**

#### **6.1.2. Repararea prizei de putere**

*Satelitul prizei de putere* de la tractorul de 65 CP este executat din oțel 28TMC12, cementat pe o adâncime de 0,5 – 0,7 mm și călit.

La sateliți se uzează dantura și suprafața interioară care este în frecare cu rulmenții. Uzura limită a dinților se determină cu micrometrul pentru roți dințate și nu trebuie să depășească 0,6 mm. Sateliții care au depășit această limită de uzură nu se recondiționează, ci se înlocuiesc cu alții noi. Sateliții cu suprafața interioară uzată se recondiționează prin rectificarea alezajului satelitului la diametru de reparație și sortarea sateliților recondiționați în două grupe de dimensiuni. În acest caz, se folosesc ace de rulment sortate, de asemenea, în două grupe de dimensiuni. Se împerechează apoi pinioanele din prima grupă cu acele din grupa II-a și pinioanele din a doua grupă cu acele din grupa I, folosindu-se ace majorate. Găurile din suportul sateliților de pe arborele prizei de putere se vor majora la cotă de reparație.

*Coroana sateliților* este executată din oțel 21TMC12, cementat pe o adâncime de 0,6 – 0,8 mm și călit. În timpul lucrului se uzează fusurile pentru rulmenți, canelurile și locașul pentru rulmenții cu ace. Recondiționarea fusurilor pentru rulmenți se face prin încărcare cu sudură cu arc electric vibrator. Frecvența de rotație a piesei la încărcarea prin sudură cu arc electric vibrator este de 5 rot/min pentru fusul cu diametrul de 40 mm și de 4 rot/min pentru fusul cu diametrul de 50 mm. După încărcare cu sudură, fusurile se rectifică la dimensiunile inițiale.

Canelurile uzate se încarcă prin sudură electrică, apoi se prelucrează cu freza la dimensiunile inițiale.

*Tamburul de frânare canelat* de la priza de putere este executat din OLC45 și se uzează în zona canelată și pe suprafața de frecare cu banda de frânare.

Canelurile uzate se încarcă prin sudură electrică, după care se face strunjirea și mortezarea piesei la dimensiunile inițiale.

Suprafața exterioară uzată a tamburului de frânare se recondiționează prin strunjire la cota de reparații, care este mai mică cu 1 mm decât cota inițială.

*Tamburul de frânare* de la priza de putere este executat din Fc28CrCu și se uzează la locașul de pană și pe suprafața de frecare cu banda de frânare.

Locașul de pană uzat se majorează la cota de reparație. În acest caz se folosește pentru montare o pană nouă majorată la cota de reparație; se va majora și locașul de pană din piesa conjugată la aceeași treaptă de reparație.

Suprafața exterioară uzată a tamburului de frânare se recondiționează prin strunjire la cota de reparații care este mai mică cu 1 mm decât cota inițială.

*Carcasa reductorului prizei de putere* este executată din fontă Fc28CrCu și se uzează la locașurile pentru rulmenți și la găurile filetate. Recondiționarea locașurilor pentru rulmenți uzate se face prin bușare cu bușe executate din țevă de oțel cu grosimea pereților de 4 – 4,5 mm. Bușele se presează în locașurile respective cu o strângere cuprinsă între -0,040 și -0,110 mm și se alezează la dimensiunile inițiale. Găurile filetate uzate se recondiționează prin tăierea unui filet nou la treapta de filet imediat superioară.

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 83

### Tema: Tehnologii de reparare

### Subiectul: Repararea echipamentului electric

Principalele elemente componente ale echipamentului electric care se uzează și care trebuie verificate și reparate sunt: bateria de acumulare, generatorul de curent, demarorul, re-leul-regulator și farurile.

#### 6.2.1. Întreținerea și verificarea bateriei de acumulare

Defecțiunile frecvente la bateriile de acumulare sunt:

- tensiunea la borne foarte scăzută (baterie descărcată);
- tensiunea în permanență mică;
- concentrația electrolitului mărită.

**Tensiunea foarte scăzută la borne** este cauzată de un consumator electric rămas conectat în circuit sau când bornele ei sunt foarte oxidate ori desprinse.

La bateria descărcată se deconectează consumatorul rămas conectat, se curăță bornele oxidate, se refac legăturile slabe și se reîncarcă.

**Tensiunea este prea mică** când:

- unul sau mai multe elemente sunt deteriorate având masa activă căzută din plăcile pozitive;
- regulatorul de tensiune este defect sau reglat greșit;
- densitatea electrolitului este prea slabă.

Releele dereglate se reglează la tensiunea de 14,4 – 14,8 V. Se completează bateria cu electrolit de densitate corespunzătoare.

**Concentrația electrolitului crește** când bateria de acumulare este supraîncărcată sau regulatorul de tensiune este reglat greșit. Se controlează măsurând tensiunea în timpul încărcării bateriei de la generator. Regulatorul de tensiune se reglează corespunzător.

Nivelul electrolitului la bateriile de acumulare cu plumb trebuie să fie menținut la 10 – 15 mm peste plăci. Controlul nivelului se face cu ajutorul unui tub de sticlă, gradat la partea inferioară în mm (fig. 6.19,a).

Densitatea electrolitului indică în mare măsură starea de încărcare sau descărcare a bateriei. Densitatea electrolitului unui element nu variază dacă este bine încărcat, încărcarea este deplină dacă densitatea rămâne invariabilă.

Densitatea electrolitului se măsoară cu densimetrul (fig. 6.19,b). La adăugarea de apă distilată măsurătorile sunt adesea eronate. Corespondența dintre densitate și concentrație (grade Baumé) este dată în graficul din figura 6.19,c.

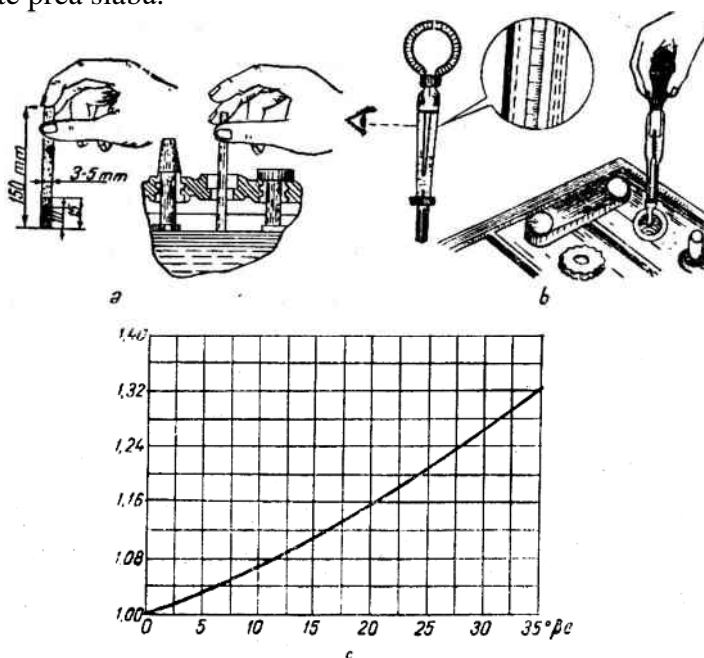


Fig. 6.19 – Măsurarea nivelului și densității electrolitului:  
a – măsurarea nivelului; b – măsurarea densității cu densimetrul;  
c – corespondența între densitatea electrolitului la 15°C și concentrația în grade Baumé



Controlul tensiunii curentului se face la fiecare element al bateriei măsurând atât tensiunea în gol, cât și tensiunea în sarcină cu ajutorul unui voltmetru de sarcină (fig. 6.20).

La măsurarea tensiunii în gol (fig. 6.20,a), se deconectează rezistența voltmetrului, iar la măsurarea tensiunii în sarcină (fig. 6.20,b) rezistența se conectează.

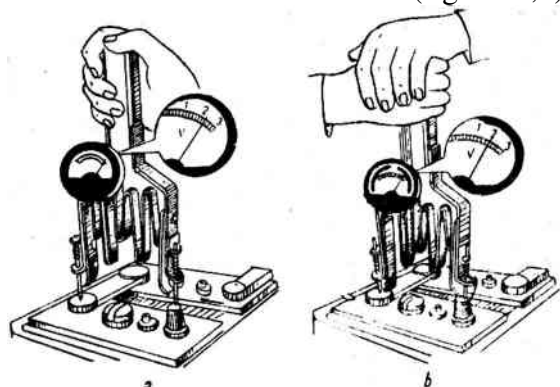


Fig. 6.20 – Măsurarea tensiunii cu voltmetrul cu furcă:  
a – în gol; b – în sarcină

Tensiunea în gol a unui element este în medie de 2 V și de 1,8 V în sarcină. Când tensiunea scade sub 1,8 V elementul începe să se descarce.

O baterie de acumulatori nefolosită pierde zilnic circa 1% din capacitatea sa.

Starea de încărcare a bateriei de acumulatori se recunoaște după eficacitatea ei (pornirea este dificilă, lumina farurilor și claxonul slabe).

Bateria nu trebuie să fie lăsată să scadă mai mult de 80% din capacitatea sa.

### **Încărcarea bateriei de acumulatori.**

Bateria de acumulatori care nu este menținută încărcată de generatorul de curent al mașinii trebuie să fie reîncărcată la câteva zile. Încărcările insuficiente și repetate produc o sulfatare anormală care duce la deteriorarea plăcilor.

Încărcarea bateriei se face astfel: se completează bateria cu electrolit având densitatea  $1,25 \text{ g/cm}^3$  (când bateria este nouă) sau cu apă distilată la bateriile folosite, până la nivelul de 10 – 15 mm deasupra plăcilor. Bateriile noi se pun la încărcat după 3 – 4 ore după ce a fost completat nivelul electrolitului.

Pe timpul încărcării, tensiunea la bornele unui element crește lent de la 2,1 V până la 2,3 V, apoi crește mai repede ajungând la o valoare aproape constantă (2,35 V).

Încărcarea se consideră normală când nu se degajă gaze din electrolit.

Apariția unor fierberi la plăcile negative și apoi la cele pozitive denotă o creștere a tensiunii la borne la circa 2,35 V.

Excesul de curent care produce degajarea de gaze, este dăunător, deoarece deteriorează plăcile. În acest caz, tensiunea curentului de încărcare trebuie redusă la minimum.

Bateria se consideră încărcată când:

- densitatea electrolitului la trei măsurători consecutive, la interval de o oră este de  $1,26 \text{ g/cm}^3$  și nivelul electrolitului este normal;
- tensiunea de încărcare rămâne constantă 15,6 V (2,6 V pe element) timp de 1/10 din timpul de încărcare la bateriile noi și de 15 V pentru o baterie folosită.

Conform standardelor, densitatea electrolitului este de  $1,28 \pm 0,01 \text{ g/cm}^3$  la temperatura de 20 – 27°C.

Conectarea bateriei se face mai întâi cu cablul izolat de masă (pozitiv) și apoi cel de la masă (negativ) pentru a se evita un scurtcircuit.

Pentru ca bateria să funcționeze în condiții bune pe o durată cât mai mare este necesar să se verifice periodic (săptămânal) nivelul electrolitului și să se completeze la nivel. Când pierderea de electrolit este mai mare trebuie măsurată tensiunea curentului și se verifică și dacă este cazul se reglează releul de tensiune.

Pe timpul stocării, bateriile trebuie verificate și încărcate cel puțin o dată pe lună.

Când densitatea electrolitului la un singur element scade sub  $1,20 \text{ g/cm}^3$ , deși instalația de alimentare funcționează corect, rezultă că elementul respectiv este deteriorat și bateria trebuie trimisă la reparat.

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 84

### Tema: Tehnologii de reparare

### Subiectul: Repararea echipamentului electric

#### 6.2.2. Repararea bateriei de acumuloare

Principalele defecțiuni care se constată la baterie pot fi: la cutie (bac), la plăcile din plumb, la separatoare și la borne.

**Cutiile (bacurile)** pot prezenta crăpături, așchieri sau spărturi provocate de lovituri, zdruncinături sau manipulări neglijente.

Pentru depistarea crăpăturilor mici, care nu se văd, se umple bacul cu apă fierbinte ce provoacă dilatarea bacului și deci și a crăpăturilor și se observă vizual dacă există scurgeri de apă.

Pentru evidențierea crăpăturilor se poate folosi un curent de înaltă tensiune obținut de la o bobină de inducție alimentată de la o baterie de acumuloare. Electrozii de inversare 2 în formă de discuri se plimbă față în față pe bacul 3 (fig. 6.21). În cazul existenței unei fisuri între vârful eclatorului 1 apar scântei. În vederea depistării crăpăturilor, bacul trebuie să fie spălat și uscat bine pentru a nu se produce scurgeri de curent pe suprafața sa. Bacurile crăpate se lipesc cu praf izonit încălzit la temperatura de 115°C sau mastic special. Pentru aceasta bacul se spală, se usucă, crăpăturile se teşesc sub un unghi de 90 – 120° pe o adâncime de 2/3 din grosimea peretelui, iar marginile se prelucrează pe o lățime de 15 – 20 mm.

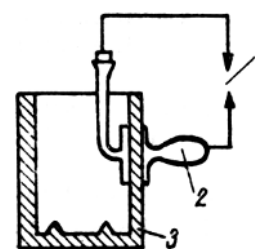


Fig. 6.21 – Depistarea crăpăturilor cutiei bateriei de acumuloare

În cazul lipirii cu mastic special crăpăturile se prelucrează ca în figura 6.22. Masticul topit se toarnă, interpunându-se benzi cu tifon. Lipirea în acest caz este ermetică, dar nu și rezistentă, fapt pentru care se recomandă bandajarea cutiei cu o centură metalică vopsită cu lac protector pentru acid.

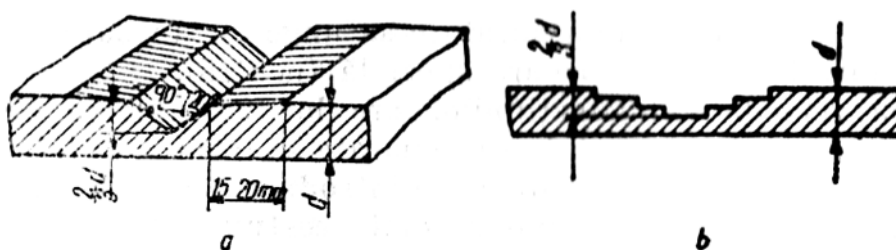


Fig. 6.22 – Prelucrarea crăpăturilor cutiei bateriei de acumuloare

Cutiile din ebonită se vulcanizează.

**Plăcile** pot prezenta următoarele defecțiuni:

- pierderea masei active prin supraîncărcare;
- deformare din cauza supraîncălzirii;
- sulfatarea plăcilor pozitive;
- oxidarea plăcilor negative din lipsă de electrolit;
- degradare datorită impurităților din electrolit (clor), corodarea sau ruperea grilelor.

În cazul sulfatării, plăcile pozitive demontate au pete albicioase, aspre la pipăit, masa activă nisipoasă. Plăcile negative sunt acoperite cu un strat alb și zgâriate, nu prezintă luciu metalic.

Sulfatarea slabă se înlătură prin încărcări de lungă durată. Sulfatarea medie (când sulfatul de plumb nu a pătruns adânc în suprafața plăcilor) se înlătură prin curățare cu peria de sârmă.

În acest caz se pierde și o parte din masa activă. Sulfatarea intensă nu mai poate fi înlăturată.

Plăcile corodate (de obicei numai plăcile pozitive) se înlocuiesc. Plăcile curbate ca urmare a scurtcircuitelor, supraîncărcării sau încărcării insuficiente repetate, se îndreaptă cu ajutorul preselor, plăcile punându-se între scânduri netede. Plăcile cu masa activă desprinsă, dacă au mai mult de cinci celule goale se înlocuiesc.

Într-un bloc nu se pot pune plăci noi cu plăci folosite.

Ruperea urechilor plăcilor se datorește defectelor de fabricație, fixării incorecte a bateriei de acumulatori pe suport sau zdruncinăturilor. Urechile se refac prin încărcare cu sudură. După prindere, care se face prin sudare, urechea se pilește până la grosimea normală.

**Separatoarele** pot fi carbonizate, sulfatate sau uscate. Carbonizarea se produce numai în cazul separatoarelor din lemn, datorită acidului sulfuric. Sulfatarea se datorește depunerii cristalelor pe suprafața separatoarelor în timpul descărcării. Din cauza zdruncinăturilor, separatoarele se defectează mai des când blocurile de plăci nu sunt bine fixate în bac. Sulfatul de plumb de pe separatoarele din material plastic se poate îndepărta prin fierbere în apă. Separatoarele din lemn sau cele din plastic uzate la limită se înlocuiesc.

**Bornele bateriei** se oxidează sub acțiunea acidului sulfuric și a aerului. Oxidarea bornelor duce la lipsa contactului sau un contact defectuos. Înlăturarea oxidării se face prin curățarea cu peria de sârmă și hârtie abrazivă fină. După curățare se unge cu unsoare consistentă dar mai indicat este cu unsoare specială (neutră).

**Piese ale accesorii ale bateriei** (punțile, bornele) se toarnă din plumb aliat cu 3% antimoniu, în forme de oțel sau fontă.

După remedierea defectăunilor are loc asamblarea elementelor bateriei.

Bateriile de acumulatori reparate se încarcă la fel ca și bateriile de acumulatori noi și anume: se introduce electrolit cu densitatea  $1,26 \text{ g/cm}^3$  în baterie până când nivelul acestuia este cu 10 – 15 mm peste plăci. După ce se menține în această stare 4 – 6 ore, se conectează pentru încărcare ținând seama ca bornele (+) și (–) de la aparat și baterie să corespundă.

Încărcarea se face în două trepte de curent: prima la 15,3 A ( $0,1 \times$  capacitatea bateriei) și a doua la 7,5 A ( $0,05 \times$  capacitatea bateriei). În prima treaptă încărcarea se menține până când tensiunea ajunge la 2,4 V/element și începe degajarea gazelor. În cea de a doua treaptă încărcarea durează până când densitatea ajunge la  $1,28 \text{ g/cm}^3$ , iar tensiunea la 2,6 – 2,75 V/element și se menține la această valoare timp de 2 ore.

În timpul încărcării, temperatura nu trebuie să depășească  $140^\circ\text{C}$ ; în caz contrar bateria trebuie ținută în baie cu apă.

După încărcare se uniformizează densitatea electrolitului, prin scoaterea de electrolit cu pipeta și adăugarea de apă distilată (pentru diluare) sau acid sulfuric cu densitatea  $1,40 \text{ g/cm}^3$  (pentru concentrare). După aceasta, încărcarea se continuă încă 10 – 15 min.

Bateriile de acumulatori se pot păstra uscate, pe o perioadă de maximum 6 luni la temperatura încăperii ( $0 - 30^\circ\text{C}$ ) ori pline cu electrolit și încărcate complet, pe o perioadă de cca. 30 zile la temperatura de  $0 - 6^\circ\text{C}$ . Peste  $10^\circ\text{C}$  este necesară descărcarea bateriei până la densitatea de  $1,24 \text{ g/cm}^3$ .

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 85

### Tema: Tehnologii de reparare

### Subiectul: Repararea echipamentului electric

#### 6.2.3. Repararea alternatorului

Defecțiunile alternatoarelor pot fi de natură mecanică sau electrică.

**Defecțiunile de natură mecanică** se manifestă îndeosebi la rulmenți, bușele acestora și la colector. Alte defecțiuni se datoresc uzurii unor părți în frecare, unor abateri de la cotele inițiale ca urmare a uzurilor sau a unor lovituri accidentale.

În vederea reparării, alternatorul se demontează cu respectarea tehnologiei și a ordinii de demontare (fig. 6.23), folosindu-se dispozitivele corespunzătoare.

Constatarea defecțiunilor se face prin deplasarea manuală a rulmentului în locașul său și controlul vizual. Ajustajul se consideră necorespunzător atunci când rulmentul poate fi deplasat cu mâna și când se văd urme de rotire ale inelului exterior al rulmentului în locaș.

În cazul reparării alternatoarelor, deoarece rulmenții sunt capsulați se va evita curățirea rotorului și, în special a rulmenților prin spălare cu benzină, petrol etc.

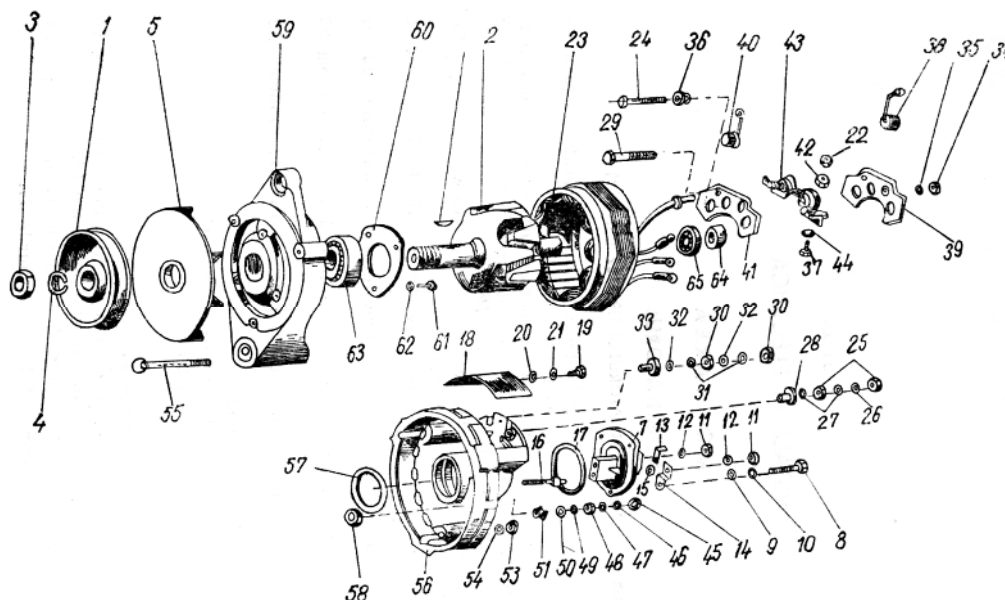


Fig. 6.23 – Montarea alternatorului tip 1132:

- 1 – fulie; 2 – rotor; 3, 11, 22, 25, 30, 34, 42, 45, 48, 53 – piulițe; 4, 10, 12, 21, 31, 46, 49, 54, 62 – șaibe Grower; 5 – ventilator; 6 – pană;  
7 – suport portperii; 8, 19, 24, 29, 37, 61 – șuruburi; 9, 20, 27, 32, 35, 47, 50 – rondelle; 13 – fișă; 14 – plăcuțe; 15, 17, 57 – garnituri;  
16 – perii; 18 – capotă; 23 – legăturile statorului; 26 – șaibe; 28 – bucsă; 33, 36 – bucsă izolante; 38 – diode pentru circuitul negativ;  
39 – suport portdiode negative; 40 – diode pentru circuitul pozitiv; 41 – suport portdiode pozitive; 43 – suport; 44 – plăcuțe de blocare;  
51 – izolație; 52 – șurub bornă; 55 – tijă de fixare; 56 – inele colectoare; 58 – izolație șurub; 59 – scut de tracțiune; 60 – capac rulment;  
63, 65 – rulmenți; 64 – colector

În vederea înlocuirii rulmenților uzați ai rotorului (fig. 6.23 – poz. 63 și 65) aceștia se extrag cu ajutorul unui dispozitiv de extras rulmenți, prezentat în figura 6.24.

Extragerea de pe ax a rulmentului dinspre colector se va face după ce mai întâi s-a depresat colectorul de pe arborele rotorului, în care scop se folosește dispozitivul din figura 6.25.

Tehnologia de recondiționare constă din bucșarea locașului cu un inel de oțel OL50, după ce în prealabil s-a făcut strunjirea locașului de siguranță dacă și acesta este uzat.

Abaterea maximă a coaxialității bușelor presate nu trebuie să depășească 0,02 mm. Aceasta se verifică la strung cu ajutorul comparatorului cu suport care se așază pe batiul strungului.

Ajustajul dintre fusul rotorului și inelul rulmentului se verifică la fel ca și în primul caz. Recondiționarea fusului se realizează prin cromarea sau prin randalinarea porțiunii uzate a acestuia. Randalinarea se execută în lipsa instalației de cromare. Porțiunea randalinată se supune unei prelucrări până la restabilirea strângerii normale de 0,02 mm.

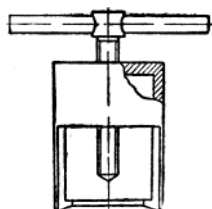


Fig. 6.24 – Dispozitiv pentru extragerea rulmenților de la alternator

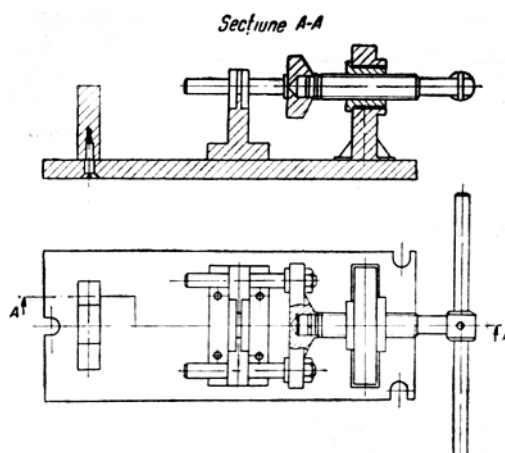


Fig. 6.25 – Dispozitiv pentru extragerea colectorului de la alternator

Colectorul se uzează datorită frecării sale cu periile. În urma frecării, colectorul poate deveni oval, conic sau cu rizuri.

Nu se va încerca depresarea colectorului cu ajutorul șurubelniței, dălții sau altor scule neadecvate, întrucât materialul plastic din care este confecționat este foarte casant. La demontarea colectorului, se înseamnă poziția inițială a acestuia față de rotor, pentru ca la montare să nu apară nepotriviri la conexiuni sau la randalinări.

În cazul când uzura colectorului depășește limitele admise, recondiționarea se execută prin strunjire.

Finisarea suprafeței colectorului se face prin șlefuire cu hârtie sticlă fină HS-3 (fig. 6.26), apoi se șterge cu o cârpă umezită în benzină.

Când uzura colectorului depășește limita admisă de 0,4 mm, stabilită prin tehnologia de reparații se înlocuiește colectorul.

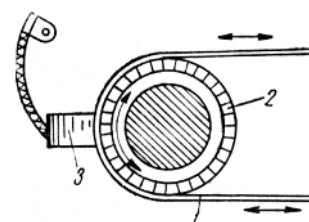


Fig. 6.26 – Șlefuirea colectorului și a periei: 1 – pânză abrazivă fină; 2 – colector; 3 – perie

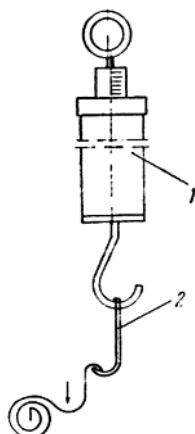


Fig. 6.27 – Dispozitiv pentru verificat resorturile periilor de la generatoare:  
1 – dinamometru; 2 – cârlig

Concomitent cu uzura colectorului se produce și uzura periilor. Această uzură este condiționată și de tensiunea resorturilor de apăsare a periilor. Tensiunea resorturilor se determină cu ajutorul dispozitivului de figura 6.27, iar valorile normale trebuie să fie 0,5 – 0,7 daN. O apăsare mai mică de 0,5 daN nu stabilește un contact bun între perii și colector și provoacă apariția scânteilor care la rândul lor pot produce oxidarea colectorului.

Când periile sunt uzate, nu se mai realizează forța minimă de apăsare și este astfel necesară înlocuirea lor. Periile uzate se înlocuiesc în situația în care lungimea lor scade sub 10 mm.

O condiție de bună funcționare a generatorului o constituie și faptul că periile lui trebuie să calce cu toată suprafața lor de frecare pe colector. În acest scop, recondiționarea periilor generatorului de curent se face astfel:

- se scoate peria și se pilește cu o pilă până ce se obține o suprafață uniformă;

- se șlefuieste peria după diametrul colectorului; pentru aceasta se montează peria în portperie și se învelește colectorul în hârtie abrazivă fină (0 și 00), cu partea activă spre perie și se rotește rotorul până când peria calcă pe colector cu toată suprafața.

Peria nu trebuie să scânteieze în timpul funcționării, iar rezistența electrică față de colector trebuie să fie de  $0,5 \Omega$ .

Pentru montarea resorturilor pe perii se folosește cheia din figura 6.28.

Alte defecțiuni mecanice se referă la integritatea părților componente ale alternatorului, precum și la abateri de la cotele inițiale, ca urmare a uzurii sau a unor loviri accidentale.

Pentru o corectă asamblare a părților componente ale alternatorului este necesar ca la îmbinările filetate să se respecte momentele de strângere indicate de tehnologia de montare, folosind în acest scop cheile dinamometrice.

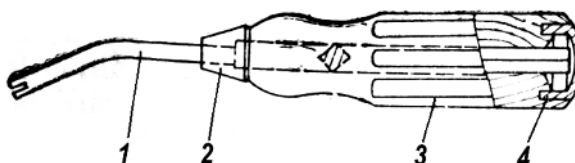


Fig. 6.28 – Cheie pentru montarea resorturilor periiilor generatoarelor: 1 – tijă; 2 – apărătoare; 3 – mâner; 4 – capac

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 86

### Tema: Tehnologii de reparare

### Subiectul: Repararea echipamentului electric

**Defecțiunile de natură electrică** pot apărea la stator, rotor-colector și redresor.

La stator, din diverse cauze poate scădea rigiditatea dielectrică a stratului izolator de epoxid. Acest strat izolator trebuie să reziste la o tensiune de 1500 V curent continuu.

Scurtcircuitarea înfășurării bobinajelor statorului sau întreruperea acestora este o altă defecțiune ce poate să apară în timpul exploatării. Aceasta se datorește în primul rând supraîncălzirii înfășurării, când se inversează polaritatea bateriei de acumulare. Operația de rebobinare se poate executa numai în atelierele de specialitate.

Dacă s-a întrerupt capătul uneia din faze, acesta se lipește cu cositor și se izolează cu tub PVC refractic.

Un alt procedeu de recondiționare posibil este sertizarea și lipirea celor trei capete ale fazelor la papucii de legătură. Sertizarea se consideră bună atunci când papucul rezistă la o greutate de 8 daN.

După sertizare papucii se cositoresc cu un material de lipit anticorosiv. Papucul sertizat și cositorit trebuie să reziste la o forță de 10 daN, fără să se desprindă de conductor.

Controlul bobinajului statoric la scurtcircuit se efectuează prin aplicarea unei tensiuni alternative de 500 V. Rezistența de izolație a bobinajului trebuie să fie mai mare de 150  $\Omega$ .

Rotorul poate prezenta și el defecțiuni de natură electrică. Bobina rotorului poate fi scurtcircuitată parțial sau total. Aceasta se întâmplă în cazurile în care cheia de contact a rămas conectată după oprirea motorului termic. Verificarea scurtcircuitării se face cu ajutorul unui ohmmetru, fiind posibile mai multe situații. În cazul în care la temperatura de 20°C rezistența bobinajului este mai mică de  $4,7 \pm 0,2 \Omega$ , rezultă că există un scurtcircuit parțial sau total între spirele acestuia. Cu cât rezistența este mai mică cu atât mai multe spire sunt scurtcircuitate. În această situație întregul rotor se înlocuiește cu altul nou. Rebobinarea este posibilă numai în atelierele specializate.

Piese componente ale rotorului se assemblează în aceeași poziție pe care au avut-o înainte de demontare, pentru a păstra echilibrarea. După asamblare, rotorul se impregnează în aceleași condiții, după ce în prealabil s-a verificat echilibrarea. Capetele de legătură la colector se izolează cu tub protector care trebuie să acopere în întregime capătul conductorului, fără însă a se atinge polul magnetic.

**Scurtcircuitarea sau întreruperea diodelor redresoare.** Verificarea acestora se face cu ajutorul ohmmetrului. Această verificare se bazează pe proprietatea acestor diode de a permite curentului să treacă într-un singur sens. Astfel, la conectarea ohmmetrului la diodă, rezistența măsurată în sensul inducției trebuie să fie foarte mică, tinzând către zero, iar în sens contrar trebuie să fie foarte mare (fig. 6.29).

Diodele defecte se înlocuiesc cu altele noi de același tip. Papucul firului diodei se sertizează și apoi se lipește.

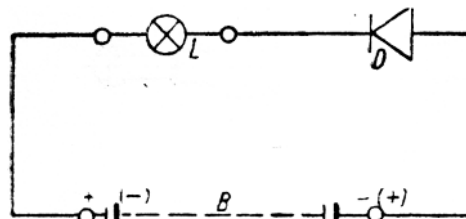


Fig. 6.29 – Legarea diodei pentru verificare:  
B – baterie de 12 V; L – lampă; D – diodă



Verificarea alternatorului după reparație se realizează prin proba de mers în sarcină nominală. În acest scop alternatorul se montează pe bancul universal, asigurând astfel legăturile din figura 6.30. Proba se face prin antrenarea alternatorului cu ajutorul motorului electric al bancului, la turație nominală și prin reglarea cu ajutorul rezistenței din circuit a unui curent de valoare nominală.

În mod normal în aceste condiții trebuie să se mențină o tensiune nominală de 14 V, un curent de 35 A și o turație de 3000 rot/min.

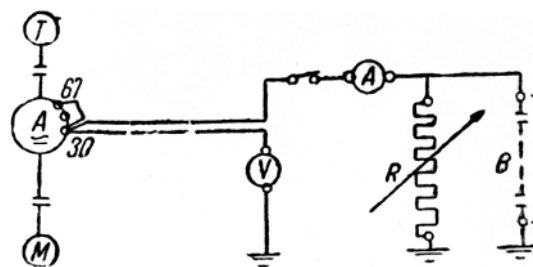


Fig. 6.30 – Schema de montaj pe banc a alternatorului pentru verificarea la mers în sarcină:

A – ampermetru de 80 A; V – voltmetru de 15 V;  
R – rezistență reglabilă de 100  $\Omega$ ; M – motor electric;  
T – tahometru; B – baterie

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 87

### Tema: Tehnologii de reparare

### Subiectul: Repararea echipamentului electric

#### 6.2.4. Repararea demarorului

Echipamentul electric de pornire cu demaror a motorului tractorului (fig. 6.31) cuprinde următoarele părți principale: electromotorul de curent continuu 1, comutatorul de contact 2, contactul electromotorului 3, ampermetrul 4 și bateria de acumulatori 5.

Defecțiunile care apar la instalația de pornire, în timpul exploatarea tractoarelor, pot fi de natură mecanică și electrică.

Verificarea demaroadelor se face în cadrul întreținerilor, reviziilor tehnice și reparațiilor, precum și la apariția deranjamentelor în timpul funcționării, pentru a preveni uzura anormală și scoaterea lor din funcțiune.

Pentru înlăturarea defecțiunilor de natură mecanică sau electrică, demarorul se demontează parțial sau total în subansambluri și piese. Ordinea de demontare și montare a pieselor demarorului 2-D4/12 este prezentată în figura 6.32.

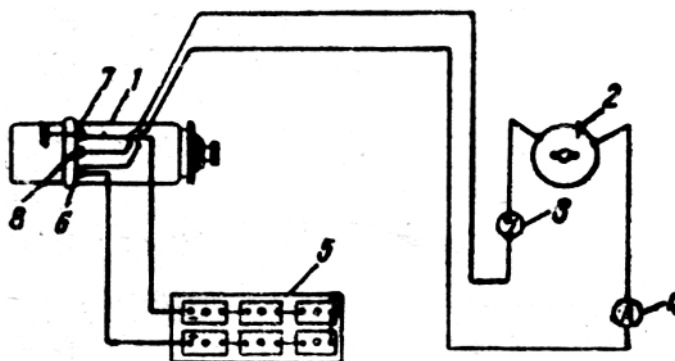


Fig. 6.31 – Echipamentul de pornire al tractorului

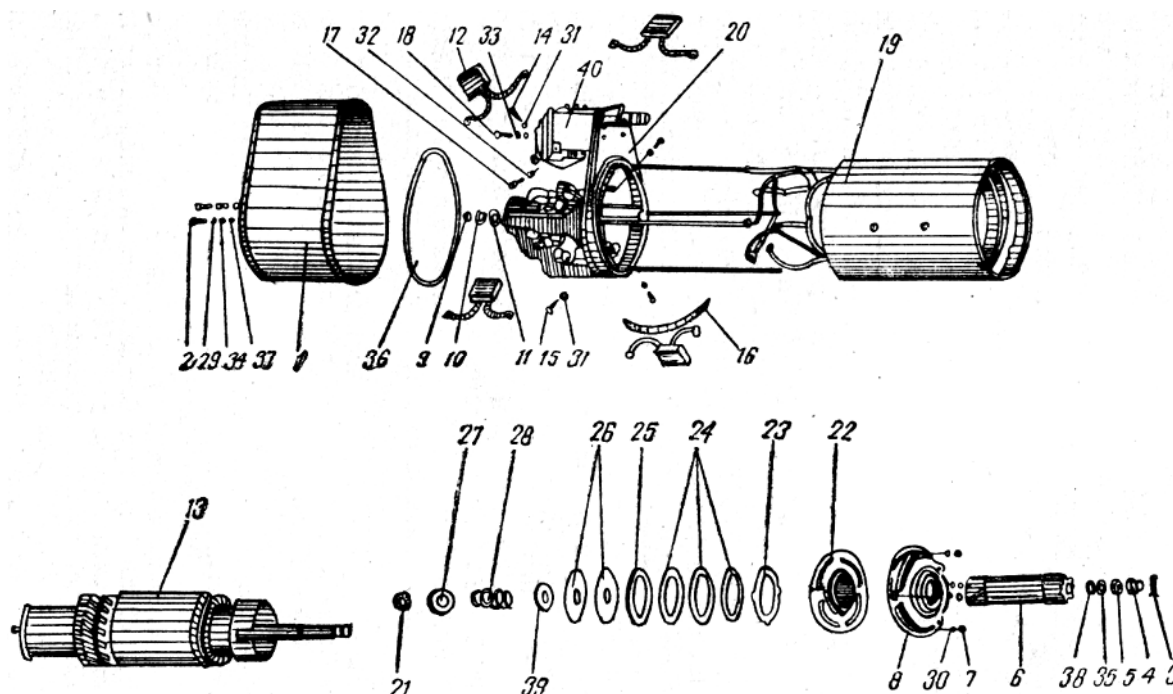


Fig. 6.32 – Ordinea de demontare a demarorului 2-D4/12:

- 1 – capac; 2 – șuruburi; 3 – cui spintecat; 4 – piuliță crenelată; 5 – piuliță; 6 – pinion bucșă; 7 – piulițe; 8 – suportul lagărului dinspre pinion; 9 – piuliță; 10 – inele de siguranță; 11 – rondelă metalică; 12 – perii; 13 – ansamblu rotor; 14 și 15 – șuruburi cu cap de șurubelniță; 16 – bară de legătură; 17 și 18 – șuruburi; 19 – ansamblu stator; 20 – suportul lagăr dinspre colector al rotorului; 21 – garnitură de ungere; 22 – cuplaj de mers liber; 23 – disc amortizor; 24 – rondelă de reglaj; 25 – șaibă de distanțare; 26 – șaibe de amortizare; 27 – inel de distanțare; 28 – arc amortizor; 29, 30, 31, 32 și 33 – inele de siguranță; 34 – bucșă de etanșare; 35 – rondelă; 36 – garnitură de etanșare; 37 – capace de etanșare; 38 – rondelă; 39 – șaibă; 40 – releu de anclanșare

**Remedierea uzurilor mecanice la demaror.** Principalele uzuri de natură mecanică sunt: uzura pinionului de atac, a bușelor pinionului, a bușei de la cuplajul mersului liber, a discurilor amortizoare, a bușelor lagăr, a rotorului, a releului de anclanșare, a electromagneților și a periilor.

Pinionul de atac de la cuplajul de mers liber (fig. 6.33) are ca părți de uzură: dantura, suprafața în frecare cu bușa și partea filetată cu trei începuturi.

Pinioanele la care s-au uzat flancurile dinților, până la grosimea minimă a stratului cementat (0,3 mm), se înlocuiesc. De asemenea, pinionul se înlocuiește când lungimea dinților se scurtează cu mai mult de 2,5 – 3 mm, datorită loviturilor frontale cu coroana dințată a volantului, când cuplarea nu se face normal.

Pinionul de atac are, în general, un joc inițial de 0,03 – 0,08 mm cu bușa-lagăr. Când jocul depășește 0,16 mm, pinionul se recondiționează prin rectificare și lustruire cu hârtie abrazivă fină, până la dispariția urmelor de prelucrare, vizibile cu ochiul liber. După prelucrare, ovalitatea și conicitatea nu trebuie să depășească 0,01 mm. Restabilirea jocului normal dintre pinion și bușe (când dantura pinionului și partea filetată sunt în stare bună) se poate realiza prin recondiționarea bușei, turnând un strat nou de compoziție și prelucrând bușa la diametrul inițial.

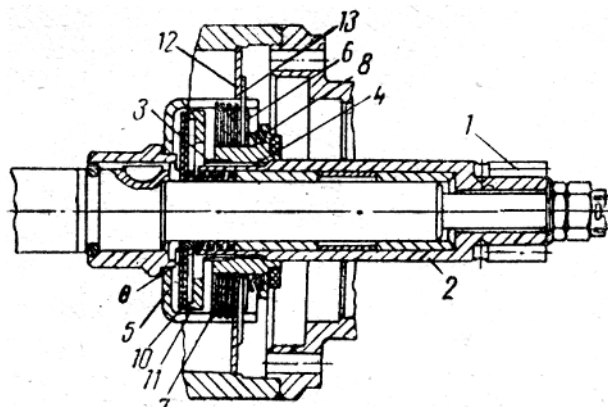


Fig. 6.33 – Cuplajul de mers liber al demarorului:

1 – pinion de atac; 2 – axul rotorului; 3 – filet cu trei începuturi; 4 – bușa cuplajului; 5 – tamburul cuplajului; 6 – disc frontal; 7 – discuri amortizoare; 8 – arcurile discurilor amortizoare; 9 – arcul cuplajului; 10 – disc frontal; 11 – discuri de distanțare; 12 – disc opritor; 13 – disc amortizor principal

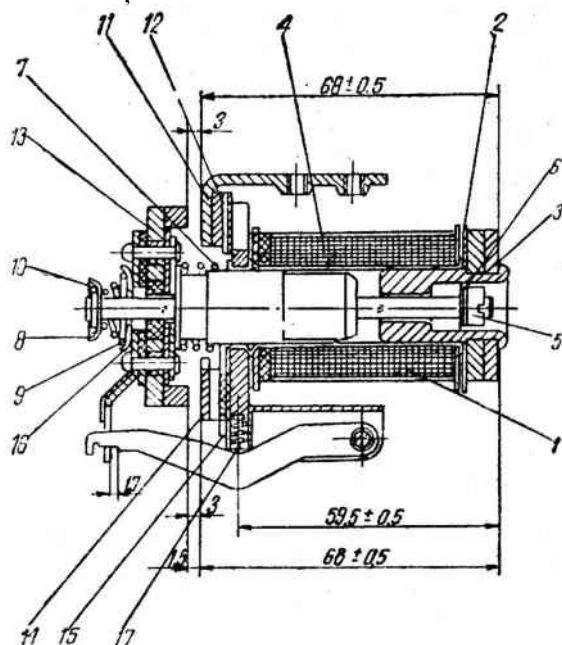


Fig. 6.34 – Releul de anclanșare:

1 – bobina releului; 2 – izolația bobinei; 3 – suportul bobinei; 4 – armătura releului; 5 – piulița cu creștături a armăturii; 6 – rondelă; 7 – arc elicoidal II; 8 – siguranța arcului; 9 – arc conic; 10 – plăcuță de siguranță; 11 – placă de contact I; 12 – izolația plăcii de contact I; 13 – placă de contact II; 14 – placă de contact III; 15 – izolația plăci de contact III; 16 – clichet; 17 – arcul clichetului

deformate sau rupte, se înlocuiesc. Arcurile se înlocuiesc când se rup și atunci când forța de apăsare în poziție de lucru este mai mică de 3,5 daN.

Pinionul cu filetul cu trei începuturi uzat la limită se înlocuiește (Cu 88%, Sn 10%, C 2%). Când jocul dintre ele și fusurile rotorului, datorită uzurii, depășește 0,2 mm, bușele se înlocuiesc cu altele noi care se presează în interiorul pinionului și se alezează până la realizarea jocului inițial de 0,040 – 0,080 mm.

Bușa cuplajului de mers liber este executată din oțel și interiorul său este călit CIF pe o adâncime de 0,00 – 1 mm. Bușa uzată la limită se înlocuiește.

Bușele-lagăr sunt executate din oțel și prevăzute la interior cu un strat de compoziție, prin turnare. Jocul normal dintre bușă și fusurile axului este de 0,03 – 0,06 mm. Când acest joc ajunge la 0,12 mm, bușele se înlocuiesc.

Discurile amortizoare uzate,

La releul de anclanșare (fig. 6.34), datorită arderii pieselor de la contactele superior și inferior, se produc defecțiuni în funcționarea releului și a demarorului. Contactele se pot reface prin pilire cu o pilă fină până la dispariția urmelor de pe suprafața acestora, apoi se continuă curățirea cu hârtie abrazivă fină până la lustruire.

Distanța normală, de 3 mm, dintre contacte se restabilește introducând o placă izolatoare de grosime corespunzătoare sub plăcile de contact. Contactele uzate sub grosimea minimă se înlocuiesc.

În afară de aceste defecțiuni la releul de anclanșare se mai întâlnesc: arderea bobinei, uzarea, ruperea sau deformarea clichetului, slăbirea sau ruperea resortului elicoidal al armăturii releului, deteriorarea filetului armăturii releului, slăbirea sau ruperea resortului clichetului. În toate aceste cazuri piesele deteriorate se înlocuiesc.

**La rotorul demarorului** se uzează: fusurile axului, miezul de fier și colectorul.

*Fusurile* uzate ale axului rotorului se rectifică și în acest caz se folosesc bușe cu diametrul interior micșorat corespunzător pentru a obține jocul inițial de 0,03 – 0,06 mm. Miezul de fier al rotorului, datorită uzurii bușelor peste limita admisibilă, vine în frecare cu polii rotorului și ca urmare se uzează atât miezul de fier, cât și polii statorului, producând creșterea întrefierului (distanței dintre rotor și stator). Inițial distanța dintre rotor și stator este de 0,43 – 0,50 mm. Când această distanță depășește 1 mm se micșorează intensitatea câmpului magnetic ce acționează asupra rotorului, scăzând astfel intensitatea forței electromotoare, care se introduce în rotor.

*Miezul de fier* uzat la limită se recondiționează prin strunjire pe toată lungimea până la restabilirea forme geometrice inițiale. Pentru restabilirea distanței inițiale dintre rotor și stator, de 0,40 – 0,50 mm, se apropie polii statorului de rotor adăugind sub ei plăcuțe distanțiere din tablă de oțel moale.

*La colectorul rotorului*, datorită frecării cu periile, se uzează lamelele din cupru, acesta putând deveni oval, conic și cu rizuri. Tot datorită uzurii lamelelor din cupru se produce ieșirea în relief a separatoarelor de mică dintre lamele.

Când ovalitatea sau conicitatea depășește 0,1 mm, în timpul rotirii sale, se imprimă periilor o mișcare radială oscilatorie. Datorită acesteia, în timpul funcționării demarorului, colectorul se încălzește până la topirea lipiturilor de cositor ale înfășurărilor sau se oxidează. În ambele cazuri, demarorul nu mai funcționează.

Colectorul ovalizat sau cu lamelele din cupru ștemuite se recondiționează prin strunjire fină până la stabilirea forme geometrice inițiale, apoi se adâncesc canalele dintre lamelele de cupru la 0,8 – 1,2 mm, folosind un ferăstrău special (fig. 6.35), și se șlefuieste colectorul cu hârtie abrazivă fină. După șlefuire se controlează cu comparatorul bătaia radială a colectorului, care nu trebuie să depășească 0,03 mm.

Recondiționarea colectorului prin strunjire se poate repeta până când diametrul său se reduce cu maximum 5 mm.

Colectorul ajuns la limita de uzură se înlocuiește cu altul nou. În acest scop se dezlipesc legăturile dintre lamelele de cupru și înfășurările electrice ale rotorului, se depreseză colectorul de pe arbore, apoi se presează un colector nou și se restabilesc legăturile electrice între lamelele colectorului nou și înfășurările electrice ale rotorului.

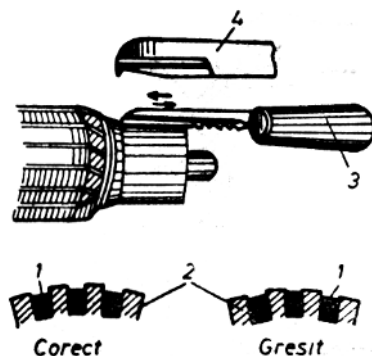


Fig. 6.35 – Adâncirea izolației dintre lamelele colectorului de la generatoarele de curent continuu și de la demaroare:  
1 – izolator; 2 – lamele colector;  
3 – ferăstrău; 4 – răzuitor pentru țesirea muchiilor lamelelor colectorului

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 88

### **Tema: Tehnologii de reparare**

### **Subiectul: Repararea echipamentului electric**

**Remediarea defecțiunilor electrice la demaror.** Defecțiunile electrice se urmăresc pe tot circuitul electric. Cauzele care provoacă defecțiunile electrice se datoresc: bateriilor de acumulare, care nu sunt încărcate suficient, legăturilor slabe, oxidării contactelor întrerupătoarelor, legăturilor la contact sau înfășurări, scurtcircuitărilor înfășurărilor sau între lamelele colectorului, releelor de cuplare, reglajelor necorespunzătoare între contacte și armături, uzurii sau ieșirii periilor din locașul port-periilor și pierderii tensiunii arcurilor de apăsare.

Dacă contactele nu închid circuitul de alimentare, cauzele se datoresc bateriei care este descărcată, legăturilor slabe, bornelor oxidate, înțepenirii armăturilor electromagneților sau înțepenirii periilor în locașul lor etc.

În cazul în care contactele se închid, dar demarorul funcționează cu turație redusă, înseamnă că bateria este slabă, unele borne și legături în circuitul electric sunt slabe, înfășurările rotorului și statorului prezintă scurtcircuite parțiale, periile sunt uzate sau nu sunt apăsată suficient pe colector.

Datorită uzării lagărelor și a fusurilor axului rotorului, uzării dinților pinionului și jocurilor mari dintre piesele asamblate ale mecanismului de cuplare, miezul rotorului freacă pe piesele polare ale statorului și ca urmare funcționarea demarorului este cu zgomot.

La pornirea motorului, de multe ori, se întâmplă ca pinionul de cuplare să rămână angrenat cu coroana volanului după pornirea motorului principal. Această defecțiune, în general, se datorește oxidării contactelor releului sau comutatorului, ruperii arcului de readucere a pinionului, griparii bușei pinionului etc.

Când demarorul nu se rotește și nu consumă curent, defecțiunea se datorește întreruperii circuitului de alimentare dintre baterie și demaror, iar atunci când demarorul nu se rotește, însă consumă curent, defecțiunea provine de la legăturile comutatorului de pornire sau blocarea rotorului în lagăre.

La înfășurările electrice ale rotorului și statorului demarorului, datorită funcționării demarorului în mediu cu umiditate ridicată sau în condiții de supraîncălziri puternice, izolația dintre conductoarele electrice sau dintre lamelele colectorului își pierde calitățile izolatoare și se carbonizează. Din aceste cauze se produc scurtcircuitări între lamelele colectorului, între conductoarele electrice ale secțiilor sau se întâmplă ca secțiile și lamelele să facă contact cu masa.

Bobinele statorice, puse la masă, se pot reizola după ce mai întâi au fost controlate și remediate scurtcircuitele. Dacă bobinele sunt întrerupte, trebuie înlocuite cu bobine reizolate sau noi. Pentru demontarea bobinelor, se deșurubează șuruburile cu o șurubelniță (presă specială).

La montarea noilor bobine este necesar ca polii acestora să fie în poziție inițială. Controlul se face cu calibre speciale.

Dacă demarorul funcționează, însă nu dezvoltă întreaga putere, defecțiunea este cauzată de înțepenirea periilor sau apăsarea insuficientă pe colector.

Periile se uzează rapid când colectorul este ovalizat, când izolația dintre lamelele colectorului este ieșită în exterior și frecarea periilor se face și cu aceasta și atunci când portperiile sunt slăbite și joacă.

Producerea de scântei la colectorul demarorului se datorește valorii mari a curentului electric de pornire, vibrațiilor periilor, presiunii slabe a arcurilor, uzurii colectorului.

**Verificarea rotorului** atât înainte de reparație, cât și după reparație se face prin metoda inducției, milivoltmetrului și lămpii de control.

**Metoda prin inducție.** Cu ajutorul aparatului de inducție, a cărui înfășurare este alimentată de la o sursă de curent alternativ, monofazat, cu tensiunea de 220 V, se verifică și se depistează eventualele defecțiuni sau legături greșite ale înfășurărilor rotorului.

Rotorul demarorului se așază între suportii aparatului de inducție (fig. 6.36) și se închide circuitul de alimentare. Datorită intersecției spirelor de către liniile de forță magnetice, în înfășurarea bobinei cu scurtcircuit sau cu lamele scurtcircuitate, se induce o tensiune electromotoare care la rândul său produce un câmp magnetic alternativ propriu. Identificarea scurtcircuitărilor prin metoda cu o lamelă subțire de oțel (fig. 6.36) se face astfel: se așază lamela deasupra rotorului în dreptul canalului în care se găsește înfășurarea, aceasta rotindu-se încet cu mâna. În momentul în care secția cu înfășurarea scurtcircuitată va ajunge sub lamelă, aceasta va începe să vibreze, astfel:

- în două poziții diametral opuse când înfășurările sunt în buclă;
- în patru poziții decalate la 90°, când înfășurările sunt ondulate.

Cu ajutorul lamelei se va putea determina dacă scurtcircuitarea este între lamelele colectorului sau în bobinaj, dezlipind pentru control capetele bobinei respective de la lamela colectorului. Dacă scurtcircuitul este în bobinaj, lamela va vibra.

Pentru a preciza locul scurtcircuitului, atât la colector sau între spirele secției, cât și întreruperile în spire sau între spire și lamelele colectorului, se utilizează același aparat și un ampermetru de curent alternativ cu scara 0 – 15 A.

Operațiile principale de verificare sunt următoarele (fig. 6.37):

- se așază rotorul 9 între polii electromagnetului 1 și se conectează aparatul prin conductorul 4 la rețeaua electrică de curent alternativ de 220 V;
- se cuplează în circuitul electric (prin comutatorul 5) bobina 3 cu număr mare de spire;
- se pune furca 7 a aparatului în contact cu două lamele învecinate ale colectorului și se reglează deviația acului miliampermetrului cu ajutorul reostatului 8 la jumătatea scalei;
- se rotește rotorul ținându-se furca aparatului pe aceleași lamele până când miliampermetrul 6 va arăta deviația maximă;
- se rotește rotorul astfel ca toate lamelele colectorului să vină în contact cu furca aparatului ce trebuie ținută pe loc.

În urma verificării rotorului se pot ivi următoarele situații:

- valoarea curentului măsurat  $I_m$  este egală cu  $I_{max}$  pentru toate pozițiile rotorului; în acest caz, înfășurarea indusului este bună;
- valoarea curentului măsurat  $I_m < I_{max}$ ; în acest caz, spirele secției prezintă scurtcircuitate parțiale;
- valoarea curentului măsurat este de două ori mai mare decât  $I_{max}$ ; în acest caz, capetele înfășurării sunt legate greșit la lamelele colectorului.

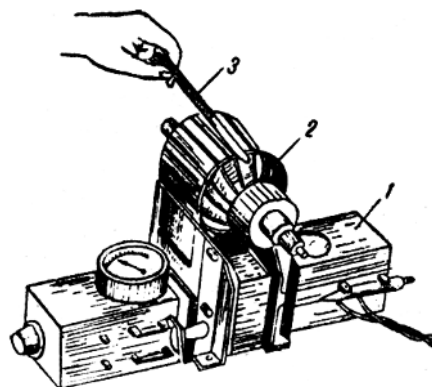


Fig. 6.36 – Controlul rotorului cu ajutorul aparatului de inducție și a lamei vibratoare: 1 – aparat de inducție; 2 – rotor; 3 – lamă vibratoare

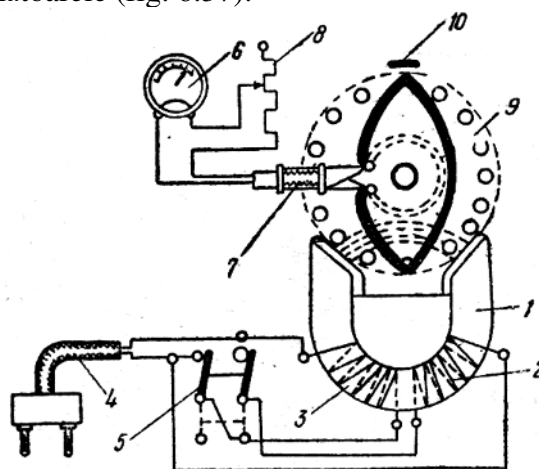


Fig. 6.37 – Controlul rotoarelor dinamurilor și demaroarelor: 1 – electromagnet; 2 – bobină cu număr redus de spire; 3 – înfășurare cu număr mare de spire; 4 – conductor de alimentare a aparatului; 5 – comutator; 6 – miliampermetru; 7 – furcă de contact; 8 – reostat; 9 – rotor; 10 – lamelă vibratoare de control

**Metoda milivoltmetrului** este mult mai simplă (fig. 6.38). Se fixează, înainte de verificare, într-un dispozitiv arborele rotorului iar pe colector se fixează două perii decalate la 180° când demarorul este bipolar și patru perii la 90° când demarorul este cu patru poli. Periile se alimentează de la baterie cu ajutorul unui reostat, astfel că două din lamelele colectorului sunt puse sub tensiune.

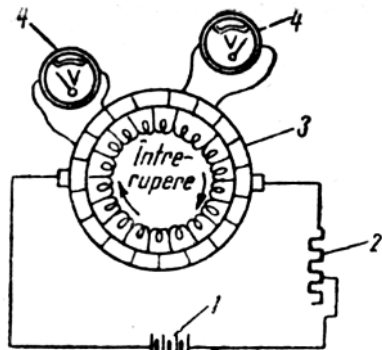


Fig. 6.38 – Verificarea rotorului cu ajutorul milivoltmetrului:

- 1 – sursă; 2 – reostat; 3 – colector;  
4 – milivoltmetru

Înteruperile înfășurărilor rotorului se localizează cu ajutorul voltmetrului care cu o bornă se leagă la o perie, iar cu cea de a doua bornă, printr-un conductor și palpator, se stabilește succesiv legătura cu lamelele colectorului, începând cu prima lamelă de la peria la care s-a fixat prima bornă a voltmetrului.

Prin deplasarea palpatorului pe colector, de la o lamelă la alta, acul voltmetrului deviază din ce în ce mai mult dacă nu sunt întreruperi. În cazul unei întreruperi, acul rămâne în poziția zero pe toate lamelele la care înfășurările sunt întrerupte.

La depistarea lamelei cu înfășurarea întreruptă acul voltmetrului deviază și arată că este întrerupt circuitul lamelei precedente. De obicei, întreruperile se produc la locul unde se lipsesc capetele înfășurărilor cu lamelele.

**Metoda lămpii de control** constituie metoda practică și rapidă pentru verificarea izolației bobinajului și a lamelelor față de masă și necesită o simplă lampă de control alimentată de la rețeaua de 220 V.

Pentru verificare, unul din conductoarele lămpii (fig. 6.39), se pune la masă (la capul rotorului sau chiar la ax), iar cel de-al doilea se pune în contact cu fiecare lamelă. Dacă lampa nu se aprinde, izolația este în stare bună.

După constatarea defecțiunii prin oricare din metodele prezentate, se analizează cauzele și apoi se fac remediile necesare conform tehnologiei de reparații și a condițiilor de care dispune societatea de reparații.

Scurtcircuitările provenite prin carbonizarea izolației care se produc, în general, la ieșirea înfășurărilor secției din creștăturile rotorului, se remediază prin introducerea în locurile respective a unor pene izolatoare din preșpan sau din mică.

Scurtcircuitările produse în interiorul creștăturii nu se repară, ci se înlocuiește înfășurarea cu alta nouă.

Scurtcircuitările provenite din umezirea izolației se remediază prin încălzirea rotoarelor în cuptoare speciale cu temperatura controlată cuprinsă între 100 și 110°C.

Conductoarele dezlipite de la stegulețele lamelelor colectorului se lipesc cu cositor, folosind ciocanul electric și pastă decapantă. Înfășurările întrerupte nu se repară, ci se înlocuiesc cu altele noi.

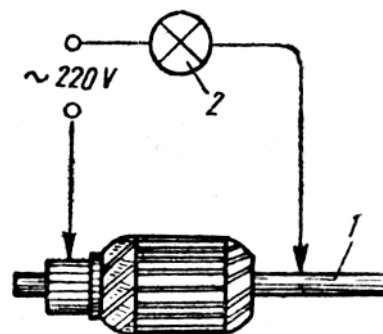


Fig. 6.39 – Verificarea izolației rotorului cu lampa de control:  
1 – rotor; 2 – lampă de control

### **Verificarea continuității și scurtcircuitelor între spire la înfășurările de excitație**

Cele mai frecvente defecțiuni de natură electrică ce se întâlnesc la statorul demarorului sunt: distrugerea izolației exterioare a bobinelor, scurtcircuitarea sau întreruperea spirelor bobinelor, distrugerea izolației conductoarelor sau a capetelor de bobine, întreruperea conexiunilor bobinelor acestora, defecțiuni la perii și portperii etc.



Verificarea calității izolației bobinajului față de carcasă se face cu lampa de control (fig. 6.40) alimentată la o tensiune de 220 V.

Continuitatea (întreruperile) înfășurărilor de excitație se pune în evidență tot cu ajutorul lămpii de control sau cu a voltmetrului. Lampa de control se aprinde când înfășurarea este continuă și rămâne neaprinsă când înfășurarea este întreruptă.

Tot cu aceeași lampă se constată și întreruperea bobinajului, conectând bornele lămpii la extremitățile bobinelor. Dacă lampa nu se aprinde, conductorul bobinei este întrerupt.

Schema instalației folosite pentru verificarea înfășurărilor, dacă nu sunt scurtcircuitate, este prezentă în figura 6.41 și este formată dintr-o baterie de acumulatoare de 6 V, un voltmetru și un ampermetru.

Măsurând tensiunea  $U$  și curentul  $I$  se calculează rezistența interioară  $R_i = \frac{U}{I}$ .

Dacă rezistența măsurată  $R_m < R_i$ , în înfășurare sunt spire scurtcircuitate.

Dacă  $R_m > R_i$ , contactele sunt oxidate, slabe sau firele sunt strangulate.

Când rezistența înfășurării este necunoscută, determinarea acesteia se face comparativ, citind la voltmetru pierderile de tensiune, la fiecare bobină în parte. Dacă voltmetrul înregistrează la toate bobinele aceeași tensiune, înseamnă că bobinele sunt bune. Verificarea scurtcircuitelor în bobinaje poate fi făcută și cu ajutorul aparatului ce se utilizează în metoda inducției.

Pot apărea întreruperi în înfășurarea statorului la conexiuni, la capetele bobinelor și la borne.

Bobinele cu întreruperi se remediază astfel: se lipește conductorul electric cu LP-60, se izolează cu hârtie izolant-creponată de 15 mm lățime, apoi se impregnează de două ori cu lac izolator, după care se usucă în cuptor la 100 – 110°C.

Conductoarele capetelor de bobine se izolează cu tub lenoxis (varnish) de Ø2 mm, ca și conexiunile bobinelor.

Întreruperile constante în papucii bornelor se recondiționează tot prin lipire, după ce mai întâi papucul se strânge cu cleștele pe conductorul bine curățit.

Înainte de montarea bobinelor în interiorul statorului se verifică polaritatea lor cu ajutorul unei instalații simple, formată dintr-o baterie de acumulatoare obișnuită și o busolă (fig. 6.42). Verificarea trebuie să indice polaritatea diferită, ceea ce se poate obține prin legăturile dintre bobine. După repararea și verificarea pieselor componente ale demarorului, la montarea acestora trebuie să se respecte următoarele:

- ansamblul de discuri amortizoare să aibă 9,2 mm, iar între acestea și umărul bucșei cuplajului să fie un joc de maximum 2,7 mm;
- în poziția închisă, jocul contactelor trebuie să fie de 3 mm, iar jocul contactului oprit de clichet (după cuplarea primei trepte) trebuie să fie de 1,5 mm;
- distanța dintre clichet și colector trebuie să fie de 1,5 mm;
- cursa axială a bucșei și a roții dințate de cuplare

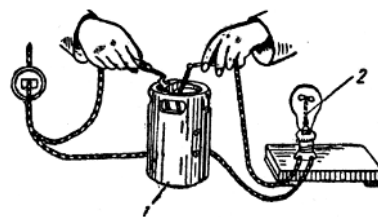


Fig. 6.40 – Controlul statoarelor:  
1 – rotor; 2 – lampă de control

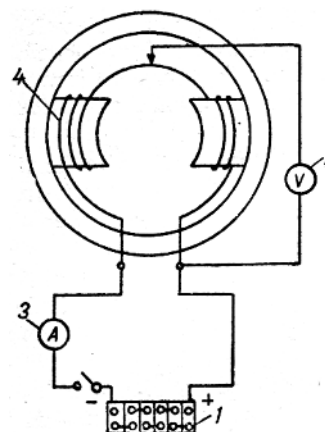


Fig. 6.41 – Schema instalației de verificare a scurtcircuitelor și de măsurare a rezistenței bobinelor:  
1 – baterie de acumulatoare; 2 – voltmetru;  
3 – ampermetru; 4 – bobine stator

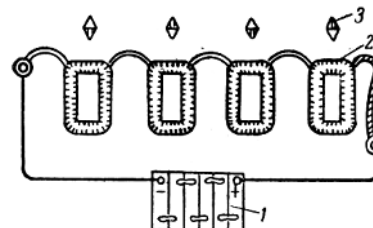


Fig. 6.42 – Verificarea bobinelor de excitație cu ajutorul busolei: 1 – baterie de acumulatoare; 2 – bobină; 3 – busolă

cu volanta, când montarea este corectă, trebuie să fie de  $22 \pm 1$  mm;

- rotorul trebuie să se deplaseze ușor când este tras cu mâna și trebuie să revină singur înapoi;
- forța resortului de readucere a rotorului cu periile ridicate, la o deplasare a pinionului pe distanța de 10 mm, trebuie să fie de  $5 \pm 0,5$  daN;
- pinionul trebuie să se rotească liber, fără să antreneze rotorul, atunci când este rotit spre dreapta;
- presiunea periilor pe colector se poate constata cu ajutorul unei foi de hârtie introdusă între perie și colector și cu un dinamometru mic (de mână) cu cârlig, cu care se prinde arcul periilor și se trage până când foaia de hârtie nu mai este apăsată și poate fi scoasă de sub perie; presiunea pe perii trebuie să fie cuprinsă între 1,2 – 1,4 daN;
- ambreierea corectă a mecanismului de cuplare cu coroana dințată a volantului; operația de verificare constă în tragerea bușei cu roata de angrenare și rotirea ei spre stânga; în condiții normale rotorul trebuie să fie antrenat fără patinări, ținând seama că la un reglaj corect patinarea poate avea loc la 14 – 17 daNm.

Încercările de control ale demarorului, pe bancul de probă, se face după schema de montaj din figura 6.43. Se alege mai întâi coroana dințată corespunzătoare pinionului demarorului și se stabilește sensul de rotire. La montarea demarorului pe banc o atenție deosebită trebuie acordată distanței dintre părțile frontale ale danturii coroanei și pinionului mecanismului de cuplare, care trebuie să fie de 6 – 8 mm. Încercările se fac la mersul în gol și în sarcină.

Verificarea și încercarea constau în controlul tensiunii de alimentare a electromagnetului de cuplare, care trebuie să fie de 8 V, și probele de funcționare.

**Încercarea la mersul în gol**, a motorului electric de pornire 2-D4/12 A, se face în două faze: faza întâi când contactele ce alimentează înfășurările statorului și rotorului sunt deschise, iar contactele care alimentează înfășurarea electromagnetului de cuplare sunt închise și faza a doua începe când se închid și contactele care alimentează înfășurările electromotorului. Rotorul demarorului se rotește cu turația de aproximativ 3100 rot/min, iar curentul de alimentare nu depășește 100 A. La încercarea în treapta a doua, se înlătură izolația dintre contactele care alimentează înfășurările principale. La această treaptă, turația rotorului se micșorează la 2900 rot/min. La încercările în gol, motorul electric nu se cuplează cu frâna bancului.

**Proba de mers în sarcină a demarorului** este cea mai importantă și trebuie executată cu atenție pentru a nu solicita prea mult bateria de acumuloare. Pentru încercare, pinionul mecanismului de cuplare al demarorului se angrenează cu coroana dințată a frânei și se închide contactul circuitului electric. Se acționează asupra manetei frânei progresiv până ce se realizează un curent  $I = 500$  A, tensiunea bateriei trebuie să fie de 10 V și turația rotorului  $n = 1800$  rot/min.

**Proba de încercare a demarorului în regim de scurtcircuit (rotorul blocat)** se face cu un dispozitiv compus dintr-un dinamometru cu braț. Brațul este prevăzut cu un manșon care se angrenează cu pinionul mecanismului de cuplare a demarorului. La închiderea circuitului electric, se urmăresc valorile tensiunii, intensității curentului și momentului de frânare, care trebuie să fie: tensiunea circa 6 V, intensitatea 1600 A și momentul de frânare 4 daNm.

Pentru a proteja bateria de acumuloare (suprasolicitată), durata acestor încercări nu trebuie să depășească 4 s.

În afara acestor verificări, demarorul se mai supune la probe de supraturare, la proba de

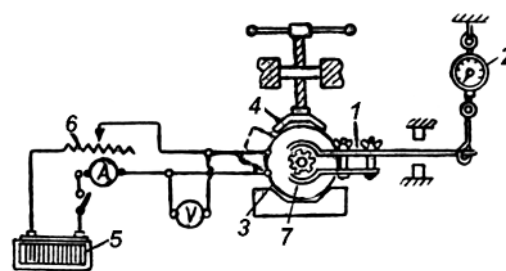


Fig. 6.43 – Schema de montaj pe banc a demarorului pentru verificare:

- 1 – frână; 2 – dinamometru; 3 – demaror; 4 – suport;  
5 – baterie de acumuloare; 6 – rezistență variabilă;  
7 – pinionul demarorului

cuplare a motorului, precum și la verificarea cuplării liniștite.

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 89

### Tema: Tehnologii de reparare

### Subiectul: Repararea echipamentului electric

#### 6.2.5. Repararea releului-regulator

Defecțiunile cele mai frecvente ale releului-regulator sunt: oxidările și uzura contactelor, întreruperea bobinelor și rezistențelor, scurtcircuitarea spirelor ori arderea izolației acestora etc.

Contactele oxidate se curăță până la luciul metalic prin șlefuire cu hârtie abrazivă fină, cu piatră cu granulație fină sau cu o pilă fină, respectându-se planeitatea și paralelismul suprafețelor (maximum 0,02 mm). De asemenea, trebuie respectată distanța deschiderii acestor contacte în concordanță cu indicațiile din tehnologia de reparații.

După repetate curățiri sau în cazul arsurilor de adâncime, când grosimea contactelor este de 0,3 – 0,5 mm, acestea se înlocuiesc cu altele noi. Pastilele de wolfram se lipesc cu aliaj de argint (70% argint și 30% alamă), folosind dispozitivul pentru lipire din figura 6.44. Pastilele ce urmează a fi lipite se curăță de oxizi, se acoperă cu borax și se așază în dispozitivul pentru lipire, care este alimentat de o baterie de acumuloare.

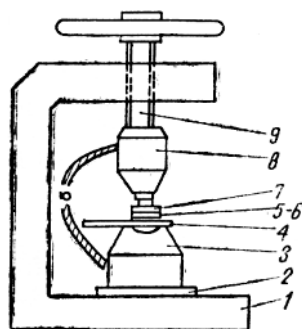


Fig. 6.44 – Dispozitiv pentru lipirea contactelor releului-regulator:  
1 – batiu; 2 – garnitură; 3 – electrod fix; 4 – garnitura releului;  
5 și 6 – plăcuță din material de lipit și flux; 7 – contactul releului;  
8 – electrod mobil; 9 – șurub dispozitiv;  
10 – conductoare de alimentare

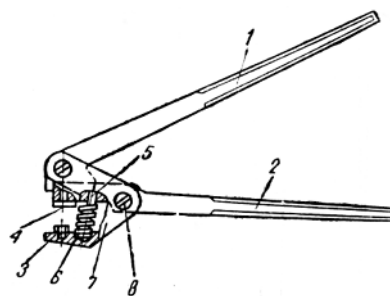


Fig. 6.45 – Clește pentru nituit contacte de argint:  
1 și 2 – brațe; 3 – buterolă; 4 – contrabuterolă;  
5 – știft; 6 – arc; 7 – suport; 8 – bolț

După lipire, piesele se cufundă în apă care conține un procent redus de acid clorhidric, apoi se șterg cu o cârpă și se șlefuesc cu hârtie HS-6.

Pastilele de argint se înlocuiesc prin nituire. În acest scop, capătul contactului se pilește și apoi cu ajutorul unui dorn cu diametrul 2,5 mm se înlătură pastila veche. Nituirea pastilei noi se face cu ajutorul unui clește special prezentat în figura 6.45. Pentru formarea capului se mai folosește un căpuitor rotativ cu două role profilate corespunzător.

După nituire sau lipire, necoaxialitatea acestora nu trebuie să depășească 0,15 – 0,20 mm.

Întreruperile și scurtcircuitările bobinelor se datoresc trepidațiilor permanente la care este supus releul regulator. Aceste întreruperi se remediază prin lipire cu cositor și pastă decapantă după care lipirea se izolează.

Scurtcircuitările bobinelor sunt, în general, interioare și se datoresc distrugerii izolației din cauza umezelii sau supraîncălzirii. Identificarea acestor defecțiuni se face prin măsurarea rezistențelor bobinelor cu ajutorul ohmmetrului, urmărind ca rezistența acestora să fie cea prevăzută în tehnologia de reparații.

În ambele cazuri, bobinele se rebobinează cu sârmă CuEm de grosime corespunzătoare sau se înlocuiesc cu altele noi, de aceeași rezistență ohmică.

În cazul bobinelor reparate ca și la cele noi se măsoară rezistența izolației de străpungere la o tensiune de 50 V, la frecvența de 150 Hz, timp de 5 s.

Rezistențele arse sau întrerupte se înlocuiesc cu altele noi de valoare ohmică corespunzătoare.

Pentru aceasta, se desface rezistența veche (defectă) din papucii care o susțin și în locul ei se introduce rezistența nouă, după care se represează papucii, evitându-se nitiuirea unor papuci noi.

Verificarea și reglarea releului-regulator se face după reparație, după eventualele dereglări sau chiar după curățirea și reglarea contactelor. Se execută în atelierul specializat al unităților, pe bancul universal sau cu ajutorul trusei portabile, de către electricianul unității, care are dreptul să rupă sigiliul pentru a desface capacul. Tot acesta va sigila releul-regulator după reglare.

Reglarea releului-regulator începe cu verificarea distanței dintre contactele deschise ale conjunctorului-disjuncor CD și întrefier, precum și cu distanța dintre paletă și bobină pentru poziția cu contacte închise. Dacă jocurile nu sunt cele indicate, se pot folosi adaosuri de reglare cu grosimea de 0,3 – 0,5 mm, până la obținerea jocurilor indicate.

Reglarea arcurilor releului-regulator se efectuează prin deformarea în jos sau în sus a suportului-arc, cu ajutorul unei chei speciale (fig. 6.46).

Se execută în continuare: reglarea premergătoare a regulatorului de tensiune RT, reglarea conjunctorului-disjuncor CD, reglarea regulatorului de tensiune RT, reglarea limitatorului de curent LC. Dacă după montarea capacului se observă că tensiunea de conectare a conjunctorului-disjuncor CD, a limitatorului de curent LC și a regulatorului de tensiune RT, au valori mai mici decât în situația fără capac, releul se reglează din nou, cu valori mărite cu diferența constatăată.

**Repararea regulatorului de tensiune** care echipează tractoarele se face numai în cazul în care se constată o funcționare anormală a acestuia, funcționare care depășește cu mult limitele unei dereglări. Se execută numai de personal calificat, în atelier și cu aparatura corespunzătoare.

La regulatorul de tensiune se uzează de regulă: contactele, rezistențele și bobinajele.

Se recomandă însă înlocuirea regulatorului, admițându-se numai următoarele reparații:

- înlocuirea capacului și a garniturii;
- sudarea legăturilor electrice întrerupte;
- curățirea contactelor.

Înlocuirea capacului și a garniturii se face numai cu regulatorul cald, în scopul reducerii la minimum a condensării ulterioare a vaporilor din interior.

Sudarea legăturilor electrice se face cu cositor și decapant neutru în cantități minime posibile. Surplusul de decapant trebuie să se înlăture deoarece evaporarea lui în timpul funcționării regulatorului poate provoca oxidarea contactelor.

Curățirea contactelor se poate face cu o pilă fină și subțire, degresată în prealabil în alcool sau benzină și apoi uscată. Pila se introduce între contacte, ținând apăsată armătura mobilă, iar după pilire se suflă regulatorul cu aer.

După curățirea contactelor (pilire), se reglează distanța dintre contactele 2, 3 (fig. 6.47)

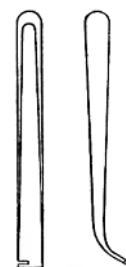


Fig. 6.46 – Cheia pentru reglat releul-regulator

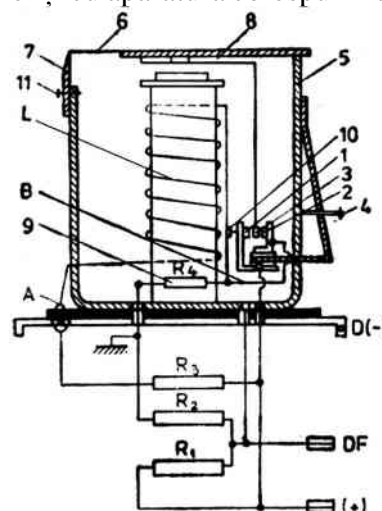


Fig. 6.47 – Regulator de tensiune:

- 1 și 2 – contacte fixe; 3 – contacte mobile;  
4 – șurub de reglaj; 5 – armătură fixă; 6 – arc;  
7 – cameră; 8 – armătură mobilă; 9 – rezistență de protecție R<sub>4</sub>; 10 – șurub cu piuliță de reglaj;  
11 – șurub de asigurare pentru cameră;  
A și B – puncte de verificare; L – bobină;  
R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub> – rezistențe; D și DF – borne

la valoarea 0,25 – 0,30 mm, cu ajutorul șurubului 10 și apoi contrapiulița se strânge.

În cazul pătrunderii prafului în interior, curățirea regulatorului se face cu alcool sau neofalină și uscarea se face fără capac, în cuptor la 120°C, timp de două ore.

**Verificarea și reglarea regulatorului de tensiune.** În cazul în care se constată o funcționare anormală a regulatorului, se impun verificări pentru localizarea defecțiunilor care urmează a fi înlăturate.

Pentru verificare se conectează regulatorul (împreună cu alternatorul), pe bancul de încercat, conform schemei din figura 6.48.

Regulatorul se fixează pe o placă de oțel cu forma și dimensiunile celei pe care este montat regulatorul pe tractor. Valorile rezistențelor conexiunilor din schemă trebuie respectate; de asemenea, temperatura mediului ambiant (cca. 20°C).

La acest releu-regulator se execută reglaje mecanice și electrice.

**Reglajele mecanice** (fig. 6.47) urmăresc încadrarea în limitele:

- întrefierul miezului (distanța dintre mijlocul miezului bobinei și armătura mobilă) trebuie să fie de 1 – 1,2 mm;
- întrefierul spate (distanța dintre armătura fixă 5 și armătura mobilă 8) trebuie să aibă valoare de 0,8 – 1 mm.
- distanța între contactele 1, 2 și 3 trebuie să fie 0,25 – 0,30 mm.

În plus, la contacte, se verifică coaxialitatea cu orificiul brațului armăturii mobile. Dacă este necesar se intervine asupra șuruburilor de reglaj 4 și asupra poziției camei 7 față de arc lamelar 6. Cuplul necesar rotirii camei după slăbirea șurubului 11 trebuie să fie de 0,12 daN·m, după care șurubul se strânge cu un cuplu de 0,15 daN·m.

**Reglajele electrice** se execută în baza schemei de montaj din figura 4.48:

- se preîncălzește releul timp de o oră prin punerea lui sub tensiune la 12 – 13,5 V și în acest caz armătura nu trebuie să vibreze;
- se încarcă la reostat releul cu o sarcină corespunzătoare de 2 A, încărcare la care acesta trebuie să regleze tensiunea între 14,1 și 14,7 V;
- se mărește sarcina la 30 A, căreia va trebui să îi corespundă o tensiune reglată de 13,7 – 14,3 V; în cazul obținerii altor valori decât cele menționate se modifică presiunea arcului lamelar prin rotirea corespunzătoare a camei (creșterea tensiunii se obține prin mărirea tensionării arcului);

- se lasă să se răcească releul timp de 20 minute;
- se repetă verificările releului sub sarcină și dacă față de primele înregistrări se obține o diferență de tensiune mai mare de 0,3 V, reglajele nu se reiau, însă releul se supune reparării.

În procesul de reglaj este necesară menținerea releului-regulator timp de 2 – 3 s, în punctele 14,1 – 14,7 V și 13,7 – 14,3 V, pentru a i se putea observa instabilitatea. Turația alternatorului antrenat de electromotorul standului va fi de 3800 – 4000 rot/min.

Dacă valorile sunt corecte, se montează definitiv capacul când releul este cald, pentru a evita rămânerea urmelor de umiditate atmosferică în releu.

Orice încercare de reglare a releului-regulator pe tractor, după intensitatea luminii farului este periculoasă pentru întreaga instalație electrică a tractorului, deoarece poate duce la distrugerea bateriei de acumulare, a generatorului și implicit a demarorului și a altor consumatori.

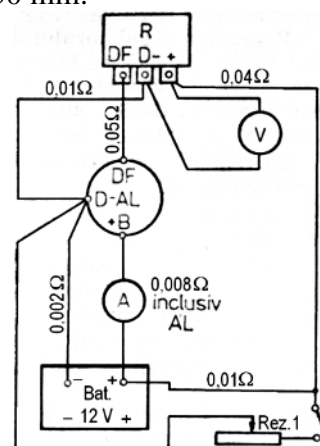


Fig. 6.48 – Schema de montaj pentru verificarea regulatorului de tensiune la bateriile de probă:  
AL – alternator; R – regulator de tensiune; Bat. – baterie;  
Rez. 1 – rezistență de 30 A și 3 Ω; A – ampermetru de 40 A;  
V – voltmetru de 15 V;  
B, DF – borne

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 90

### Tema: Tehnologii de reparare

### Subiectul: Repararea echipamentului electric

#### 6.2.6. Repararea și reglarea farurilor

Principalele defecțiuni ale farurilor (fig. 6.50) sunt: arderea becurilor, oxidarea oglinzii și a contactelor electrice, spargerea geamurilor, scurtcircuite ale instalației farului sau ale altor lămpi de semnalizare etc.

Becurile arse se înlocuiesc cu becuri de aceeași tensiune și putere. Pentru folosirea cu maximum de eficiență a farurilor este necesară o montare și o întreținere corectă a becurilor.

La înlocuirea becului trebuie asigurat un contact bun între dulie și soclul metalic al becului. Lamelele de contact și arcurile trebuie să fie în stare bună și să asigure presiunea necesară, evitând presiuni mari la contacte.

Becurile murdare opresc din intensitatea luminoasă a filamentului. În plus, încălzindu-se volatilizează impuritățile de pe corpul lor care se depun pe oglindă pe care o oxidează, reducându-i intensitatea de reflexie. Becul se șterge bine cu o cârpă umezită în alcool sau benzină ușoară și apoi cu o cârpă curată și uscată, încât sticla becului să rămână curată, fără urme de grăsime. La montare atât becul, cât și oglinda și sticla se apucă cu o cârpă sau hârtie curată.

În același mod se curăță sticla și oglinda farului, ori de câte ori se face demontarea acestora. Pentru curățarea perfectă se recomandă soluția formată din negru de fum dizolvat în alcool. Acestea se șterg apoi cu o cârpă curată, cu mișcări radiale, dinspre bec spre exterior și nu circular.

Recondiționarea oglinzilor farurilor se face prin cromare decorativă, după ce mai întâi s-au cuprat și nichelat.

Geamurile se pot sparge în mod accidental în timpul merului sau al montării necorespunzătoare a ramei farului. Geamurile sparte se înlocuiesc cu sticlă de același tip.

Contactele oxidate produc întreruperi ale circuitului electric. Recondiționarea contactelor oxidate se realizează prin curățarea acestora cu hârtie abrazivă fină și pilă fină, după care se face curățarea perfectă a acestora, înaintea montării farului.

Reflectoarele cu suprafața oxidată puternic se înlocuiesc, iar acolo unde există posibilități, acestea se pot recondiționa.

Scurtcircuitele descoperite în instalația farului sau a altor lămpi se remediază prin înlocuirea conductorului cu izolație distrusă și izolarea corespunzătoare a legăturilor conductoarelor. În porțiunile supuse frecării dintre conductor și părțile metalice ale farului sau ale altor lămpi, conductoarele electrice trebuie să fie protejate cu tuburi de protecție din PVC de dimensiuni corespunzătoare.

**Reglarea farurilor.** După repararea farurilor sau înlocuirea acestora și ori de câte ori este nevoie, pentru a putea asigura

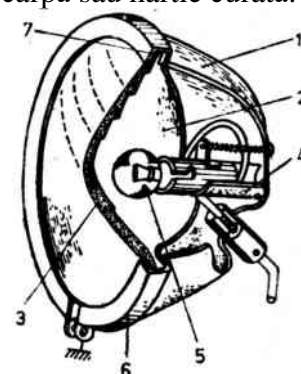


Fig. 6.50 – Schema unui far de iluminat: 1 – corp; 2 – reflector; 3 – dispensor; 4 – dulie; 5 – bec; 6 – inel de fixare a garniturii; 7 – garnitură

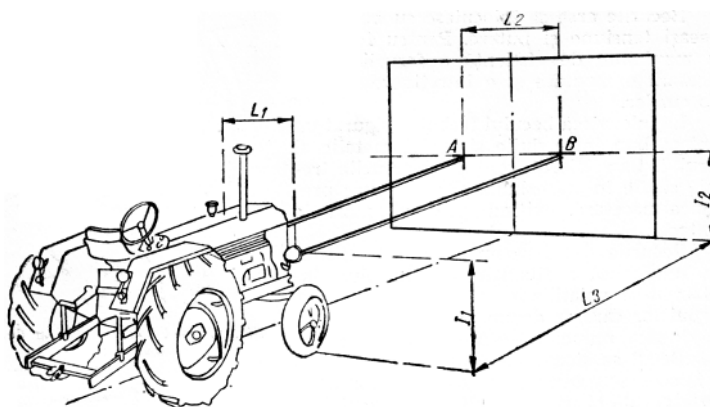


Fig. 6.51 – Reglarea farurilor:  $L_1 = 80$  cm;  $L_2 = 90$  cm;  $L_3 = 500$  cm;  $I_1 = 105$  cm;  $I_2 = 103$  cm



o bună vizibilitate pe timp de noapte, acestea trebuie să fie reglate. Operația se efectuează noaptea sau într-o cameră întunecoasă, în următoarea ordine (fig. 6.51):

- se aduce tractorul în fața unui paravan (perete, panou sau chiar ușa garajului) la o distanță de 5 m de aceasta, distanța măsurându-se până la verticala ce trece prin axa roților din față;
- pe ecran se marchează punctele A și B simetrice față de axa tractorului și la distanțele indicate în figura 6.51;
- se slăbesc piulițele de reglaj ale suportilor farurilor și se reglează poziția în așa fel încât centrul ovalului luminos, proiectat de fiecare far, să cadă pe punctele A și B de pe paravan după care se fixează definitiv suportii farurilor.

#### **6.2.7. Alte defecțiuni ale echipamentului electric**

Defecțiunile echipamentului electric pot apărea și la alți consumatori de energie electrică și constau în:

- arderea bobinelor motoarelor electrice de antrenare;
- arderea bobinelor electromagneților claxonului și a releelor;
- arderea rezistențelor;
- uzura sau arderea diferitelor contacte;
- ruperea sau slăbirea șuruburilor de prindere;
- scurtcircuite între conductoarele electrice;
- deteriorarea unor piese etc.

Defecțiunile se identifică cu ajutorul unei lămpi de control a circuitului urmărit din aproape în aproape, iar remedierile acestor defecțiuni sau uzuri se fac respectând tehnologia de reparație a acestor organe și subansambluri. În circuitul electric se vor evita legăturile sau alte remedieri cu caracter de improvizare.

#### **6.2.8. Măsuri de sănătate și securitate în muncă**

Camera de încărcare a bateriilor trebuie să fie foarte bine aerisită, să aibă o bună ventilație naturală și să fie dotată cu ventilație forțată.

Muncitorii din secția de încărcare a bateriilor trebuie să poarte echipamentul de protecție indicat (ochelari de protecție, mănuși, șorț, cizme de cauciuc etc.).

Manevrarea vaselor cu acid sulfuric se face numai cu cărucioare și dispozitive construite în acest scop.

La prepararea electrolitului se toarnă în cantități mici acid în apă și nu invers.

Pe timpul încărcării bateriei, capacele elementelor trebuie să fie scoase deoarece se degajă gaze explozive. În camera de încărcare a bateriilor este interzisă folosirea flăcării, a focului deschis sau producerea scânteilor.

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 91

### Tema: Tehnologii de reparare

### Subiectul: Repararea mașinilor agricole de lucrat solul

#### 6.3.1. Repararea plugurilor

Principalele organe ale plugurilor supuse uzurii sau deteriorării sunt: brăzdarele, cormanele, plazurile, scormonitoarele, cuțitul disc, cuțitul lung, roțile, axele, mecanismele de reglare, mecanismele de inversare etc.

*Brăzdarele, cuțitul lung, vârful daltă și scormonitoarele* când au grosimea tăișului mai mare de 3 mm în soluri compacte (grele) și 4 mm în soluri ușoare și nisipoase se reascut prin folosirea rezervei de material a acestora.

Durificarea organelor de lucru de la mașinile agricole cu sormait constă din pregătirea piesei (subțierea tăișului) prin forjare sau matrițare pe o lățime corespunzătoare formei și dimensiunilor piesei. De exemplu, tăișul brăzdarului se subțiază pe o lățime de 25 – 30 mm la lama dreaptă și de 80 – 100 mm la vârful. Încărcarea se face pe partea interioară a piesei, depunându-se un strat cu o grosime de 2 – 2,5 mm. Pentru încărcare se folosește suflaiul nr. 4, cu deplasarea vergelei de sormait și a suflaiului de la dreapta la stânga. Zona ce trebuie încărcată se încălzește la temperatura de 800 – 900°C (roșu-vișiniu până la culoarea portocalie), apoi locul de încărcare se încălzește până la temperatura apropiată de topire a piesei și se începe încărcarea prin topirea vergelei de sormait și uniformizarea stratului. Flacăra trebuie să fie reducătoare (cu exces de acetilenă), cu lungimea părții luminoase de 4 – 6 ori mai mare decât lungimea miezului flăcării. Pe timpul încărcării pentru a se evita oxidarea, se presară borax calcinat pe porțiunea ce se încarcă. Suflaiul și vergeaua pe timpul încărcării se mențin la o înclinare de 60° față de piesă. După încărcare, tăișul se îndreaptă și se ascute prin polizare până la obținerea grosimii de 0,4 – 1 mm.

În figura 6.52 se prezintă încărcarea cu sormait a brăzdarelor de plug.

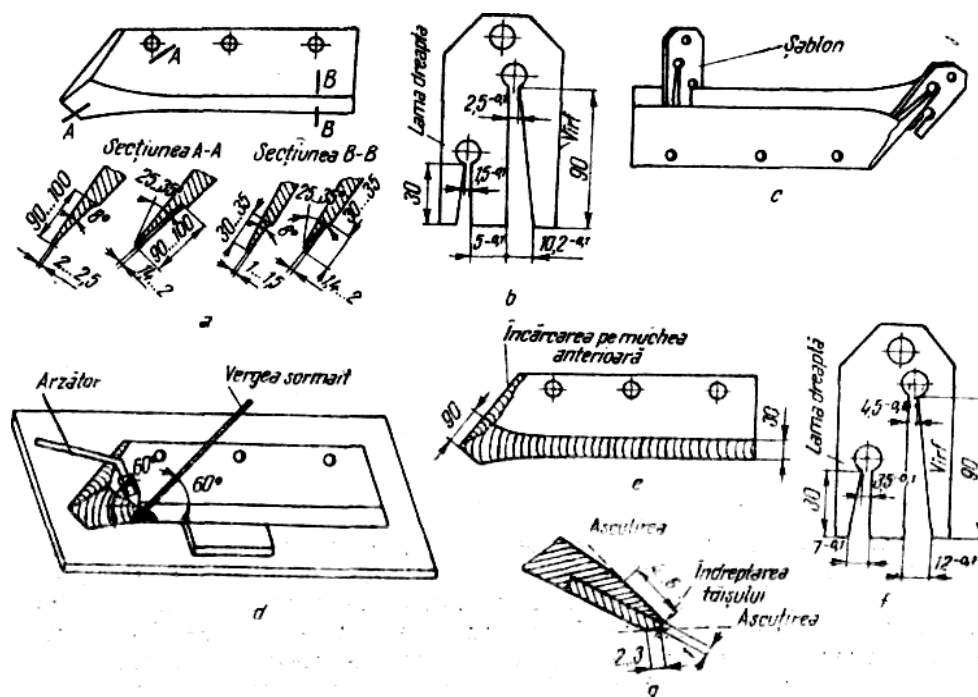


Fig. 6.52 – Încărcarea cu sormait a brăzdatelor de plug:

a – pregătirea brăzdarului pentru încărcare; b – șablon pentru controlul brăzdarului pregătit; c – controlul brăzdarului pregătit; d – încărcarea brăzdarului; e – brăzdar încărcat; f – șablon pentru controlul brăzdarului încărcat; g – ascuțirea tăișului brăzdarului încărcat

Brăzdarele durificate în timpul exploatării se pot reascuți o dată sau de două ori (prin polizare).

Brăzdarele ajunse la limita de uzură pot fi recondiționate prin aplicarea prin sudură a unui vârful. Se verifică starea tehnică a brăzdarelor uzate ce urmează să fie recondiționate. Brăzdarele trebuie să aibă o lățime minimă de 100 mm, să nu fie rupte, fisurate sau cu deformări accentuate. Se decupează, prin tăiere cu sudură partea anterioară a brăzdarului pe o lățime de 50 mm (ceea ce corespunde lățimii vârfului nou), se îndreaptă muchia decupată prin polizare, se prinde vârful prin 3 – 4 puncte de sudură, astfel încât, suprafața vârfului daltă să depășească suprafața anterioară a brăzdarului cu 2 mm.

Se sudează electric vârful daltă. Sudarea se face de o parte și de alta a locului de îmbinare, se îndreaptă dacă este cazul brăzdarul, apoi se durifică cu sormait vârful pe o lungime de 50 – 60 mm.

*Cuțitul disc* are ca părți principale de uzură tăișul, bușca butucului sau rulmentul și se poate deforma. Când tăișul cuțitului, datorită uzurii, are o grosime mai mare de 1 mm, se ascute prin polizare, pe ambele fete, folosind un dispozitiv special (fig. 6.53).

Bucsa butucului sau rulmentul uzat se înlocuiesc cu altele noi.

Cormanele (fig. 6.54) au ca părți de uzură suprafața activă în frecare cu solul și, în special, pieptul cormanei. De asemenea, se poate produce ruperea sau fisurarea cormanei.

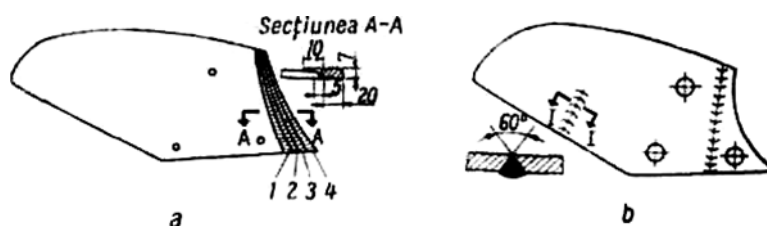


Fig. 6.54 – Cormane recondiționate:  
a – prin încărcare cu sormait; b – prin sudarea unui vârf nou

Când uzura la vârful cormanei depășește 50% din grosimea ei, se recondiționează prin sudarea unui vârful nou (fig. 6.54,b) executat din cormane rupte sau casate. Procesul tehnologic de recondiționare constă din: tăierea vârfului sau a părții uzate a cormanei cu aparatul de sudură, după ce mai întâi s-a acoperit cormana în apropiere de linia de tăiere cu azbest umed, executarea unui vârful nou, prelucrarea prin polizare a marginilor de îmbinare în V, la  $5 \times 45^\circ$ , prinderea celor două părți prin puncte de sudură, controlarea conturului celor două părți cu cormana nouă, sudarea electrică, polizarea stratului reliefat de sudură (dacă este necesar).

Cormanele rupte sau fisurate care nu au ajuns la limita de uzură se pot suda așa cum s-a arătat mai sus.

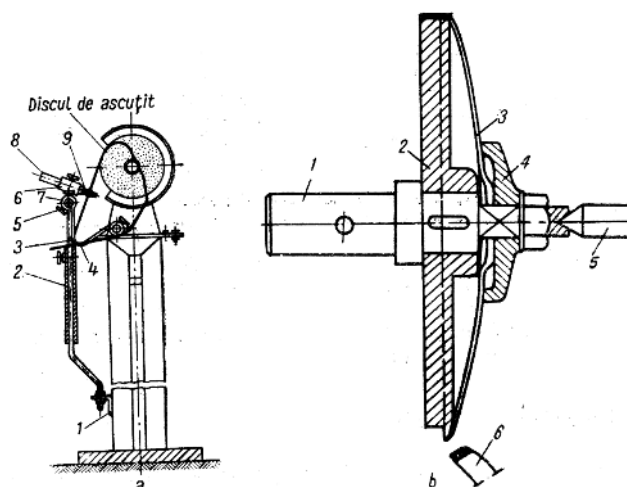


Fig. 6.53 – Dispozitive pentru ascuțit discuri:  
*a* – dispozitiv pentru ascuțit discuri plate și concave: 1 – consolă; 2 – partea inferioară a suportului reglabil; 3 – tijă suportului reglabil; 4 – braț de legătură; 5 – ax de susținere; 6 – bucle de legătură; 7 – bucle limitatoare; 8 – ax portdisc; 9 – bucle cu guler; *b* – dispozitiv pentru ascuțit discuri concave la strung: 1 – ax; 2 – flanșă; 3 – disc de ascuțit; 4 – piesă de strângere; 5 – vârf de centrare; 6 – cutit cu plăcuță dură

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 92

### Tema: Tehnologii de reparare

### Subiectul: Repararea mașinilor agricole de lucrat solul

#### 6.3.2. Repararea grapelor

**La grapele cu colți** se pot uza sau deteriora: colții, cadrul, câmpurile, barele de tracțiune, cablurile de tracțiune. Colții uzați pe ambele muchii se recondiționează prin forjare și polizare, aducându-se la forma și dimensiunile apropiate de cele ale colților noi.

După refacere, colții se călesc pe o lungime de 30 – 40 mm. Călirea se face prin încălzire în cuptoare la 820 – 850°C și răcire în apă.

**La grapele stelate** se pot uza sau deteriora axele pătrate, lagărele și stелеle. La axele pătrate se uzează fusurile în frecare cu bușele lagărelor și se pot deforma. Fusurile uzate se bușează după ce mai întâi au fost strunjite la diametrul interior al bușei. Bușele executate din OL50 se introduc prin presare și se asigură prin 2 – 3 puncte de sudură. Axele deformate se îndreaptă prin presare la rece.

Bușele din fontă uzate se înlocuiesc cu altele noi. Jocul de montaj al axelor cu bușele din fontă trebuie să fie de 0,3 mm.

**La grapele cu discuri** se pot constata următoarele defecțiuni și uzuri: uzura discurilor, uzura axelor bateriei, uzura lagărelor, uzura axului roților și a roților, deteriorarea cadrului, uzura cilindrului hidraulic, deteriorarea tuburilor flexibile etc.

**La discuri** se uzează tăișul și ele se pot deforma, sparge sau fisura. Dacă tăișul discurilor are grosimea mai mare de 2 – 3 mm, se ascut la polizor, folosind dispozitivul prezentat în figura 6.53,b. După ascuțire, tăișul discurilor trebuie să aibă grosimea de 0,2 – 0,3 mm, lățimea de 10 – 12 mm și unghiul de ascuțire egal cu 35 – 37°.

**Axul bateriei** se uzează datorită jocului format între discurile și mosoarele distanțiere, atunci când piulița de strângere a discurilor pe ax s-a slăbit. Părțile uzate ale axelor, formate în dreptul găurilor discurilor, se recondiționează prin încărcare cu sudură și apoi prelucrarea părților reliefate, prin polizare. Când filetul axului s-a uzat se încarcă prin sudură și apoi se execută un filet nou cu dimensiunile inițiale.

**Tuburile flexibile**, sub presiunea uleiului din circuitul instalației hidraulice, se fisurează sau se rup. În acest caz, se taie porțiunea defectă, se înlocuiește cu un capăt de tub nou și apoi se îmbină cu armătură metalică, folosind un dispozitiv special (fig. 6.55). După recondiționare, tuburile se controlează la presiunea hidraulică de 100 daN/cm<sup>2</sup>.

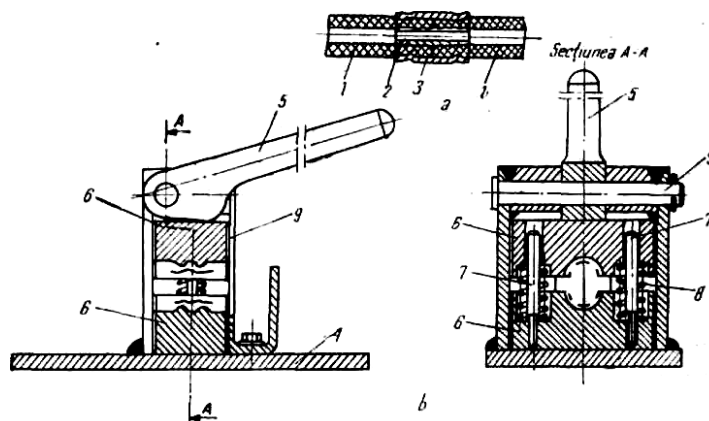


Fig. 6.55 – Recondiționarea tuburilor flexibile prin îmbinare cu armături metalice:

a – tub îmbinat; b – dispozitiv de ambutisat armăturile metalice: 1 – tub flexibil; 2 – armătură metalică interioară; 3 – armătură metalică exterioară; 4 – placă suport; 5 – pârghie cu camă; 6 – bacuri; 7 – ghidaj; 8 – arcuri de readucere; 9 – ax

**Sapa rotativă** are ca părți principale supuse uzurii sau deteriorării: axele, lagărele, discurile cu gheare, cadrul, triunghiul de tracțiune și suportii pentru greutatea adițională.

Ghearele uzate se ascut prin polizare, iar cele rupte se înlocuiesc cu altele noi, călite la vârf pe o lungime de 50 – 60 mm. Ghearele slăbite din nituri se fixează prin ciocănire la cald. Încălzirea părții nituite se face cu suflaiul oxiacetilenic. În cazul când sunt mai multe gheare slăbite, ele se fixează sudând un inel din OL38 pe circumferința capului nituit al ghearelor (fig. 6.56). Punctul de sudură trebuie să fie aplicat atât pe capul nituit al ghearei slăbite, cât și pe inel.

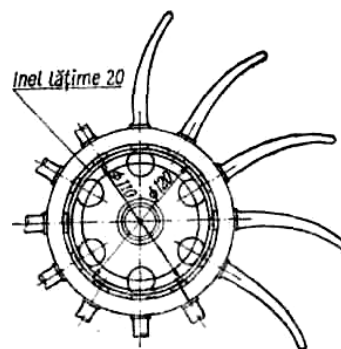


Fig. 6.56 – Fixarea ghearelor prin sudarea unui inel pe capul nituit al acestora

### 6.3.3. Repararea tăvălugilor

La tăvălugii netezi se uzează sau se deformează lagărele, axele, orificiile de cuplare de la triunghiul de tracțiune și de pe cadru și triunghiul de tracțiune. La o uzură mai mare de 2 mm, axele se rectifică folosind dispozitivul de rectificat manual sau prin pilire până la eliminarea ovalității sau conicității.

Lagărul se bucșează cu o bucșă din fontă. Aceasta se introduce prin presare și se asigură prin 2 – 3 puncte de sudură, jocul de montaj dintre fusul axului și lagărul bucșat fiind 0,2 – 0,3 mm.

La tăvălugii inelari se uzează axele cu inelele dințate, lagărele stânga și dreapta, bucșele etc.

Axele se uzează în frecare cu bucșele din bachelită textilă sau butucul inelelor dințate și cu bucșa lagăr, din lemn de carpen. Axul cu uzuri mai mici se recondiționează prin strunjire până la eliminarea uzurii. În acest caz, bucșele (din bachelită textilă și din lemn de carpen) se înlocuiesc cu altele noi executate la dimensiunile axului strunjit.

Inelele dințate sparte se înlocuiesc cu altele noi.

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 93

### Tema: Tehnologii de reparare

### Subiectul: Repararea mașinilor agricole de lucrat solul

#### 6.3.4. Repararea cultivatoarelor și combinatoarelor

Principalele organe ale cultivatoarelor și combinatoarelor supuse uzurii sau deteriorării sunt: cuțitele, suportii cuțitelor, roțile de sprijin, cadrul și piesele de legătură, iar la echipamentele de administrat îngrășăminte: distribuitoarele, lanțurile, roțile de lanț, lagărele etc.

Cuțitele de la cultivatoare se consideră uzate când grosimea tăișului este mai mare de 0,8 mm; la o asemenea grosime, cuțitele se ascut prin polizare, iar când grosimea tăișului depășește 1 mm se ascut prin forjare, urmată de ascuțirea prin polizare. Pentru autoascuțire și mărirea rezistenței la uzură, cuțitele de cultivator se durifică cu sormait pe partea interioară, pe o lățime de 20 – 25 mm. Pregătirea și încărcarea cuțitelor de cultivator se face cum se arată în figura 6.57.

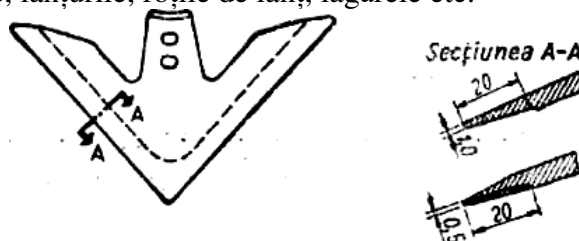


Fig. 6.57 – Pregătirea și încărcarea cuțitelor de cultivator cu sormait

Suportii cuțitelor deformați se îndreaptă la rece, iar cei fisurați se sudează electric.

#### 6.3.5. Repararea frezelor

Frezele au ca organe principale supuse uzurii sau deteriorării: cuțitele, axul frezelor, roțile de limitare a adâncimii, transmisia cardanică, reductorul, lanțurile, roțile de lanț, cadrul, părțile din tablă și patinele.

Cuțitele frezelor, în general, în timpul lucrului se autoascut și pot funcționa fără ascuțire până la limita de uzură (când se uzează 20 – 30 mm din lățime la vârful). Cuțitele uzate (au vârful rotunjit) se ascut prin polizare. Dacă este cazul, mai întâi, se forjează și apoi se ascut prin polizare. Pentru mărirea duratei de lucru, cuțitele se durifică (fig. 6.58).

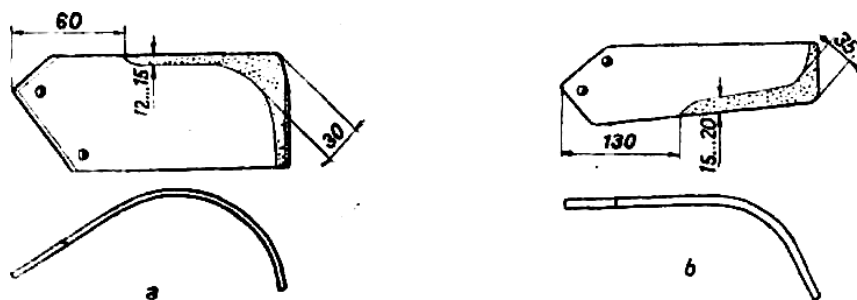


Fig. 6.58 – Cuțite de freză încărcate cu sormait:

a – cuțit încărcat cu sormait (de la freza FPL-4); b – cuțit încărcat cu sormait (de la freza FPP)

La roțile de limitare a adâncimii de lucru se uzează axul suportului roții, butucul roții, iar rulmenții uzați se înlocuiesc.

Părțile din tablă ale frezelor se pot deforma, rupe sau desprinde din sudură. Refacerea lor se face prin îndreptare la rece și sudarea oxiacetilenică a părților rupte sau desprinse din sudură.

Patinele de la frezele FPP, cu uzură mai mare de 60% din grosimea părții de frecare cu solul, se recondiționează prin sudarea unui adaos din tablă de 5 mm grosime pe porțiunea uzată.

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 94

### Tema: Tehnologii de reparare

### Subiectul: Repararea mașinilor agricole de semănat și plantat

#### 6.4.1. Repararea semănătorilor universale de cereale

Principalele organe de la semănătorile universale de cereale, care sunt supuse uzurii sau deteriorării sunt: brăzdarele, lanțurile, roțile de lanț, roțile de transport, marcatoarele, tuburile de conducere a semințelor, cutiile pentru semințe, distribuitorii de semințe, scormonitorii, transmisia cardanică și ventilatorul de la SUP-48.

*Brăzdarele* au ca părți supuse uzurii, vârful în frecare cu solul și se pot deforma pâlnia și brațele de fixare a brăzdarelor.

Brăzdarele care au uzuri la vârful mai mari de 4 mm se recondiționează prin încărcarea părții uzate cu sudură oxiacetilenică, folosind ca material de aport sormaitul sau electrozi duri la care s-a îndepărtat învelișul. Încărcarea vârfului brăzdarului se face pe ambele fețe pe o lățime de 15 – 20 mm și o grosime de 1,5 – 2 mm (fig. 6.59), la fel ca la brăzdarele de la plug. Părțile încărcate, dacă prezintă proeminențe de sudură, se polizează. În cazul când brăzdarele au uzuri accentuate la partea inferioară (mai mari de 10 mm) se execută un adaos din OL 60 care se prinde la partea inferioară a brăzdarului prin câteva puncte de sudură, apoi se încarcă brăzdarul și adaosul cum s-a indicat mai sus.

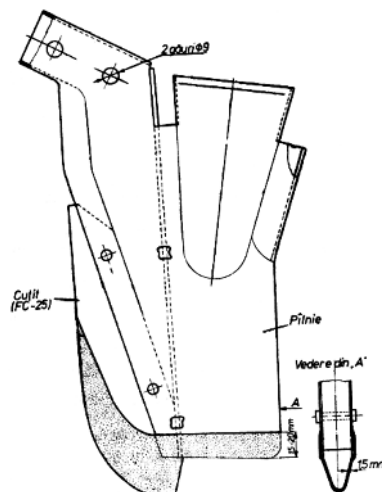


Fig. 6.59 – Brăzdar recondiționat de la semănătoarea de cereale

Pâlnia brăzdarului deformat se îndreaptă la forma inițială prin ciocănire folosind o bară cu profil rotund cu capătul prelucrat sferic. Brațele brăzdarului, deformate, se îndreaptă prin presare la rece.

La *transmisie* se uzează sau se deteriorează: lanțurile, roțile de lanț, carcasa cutiei de viteze, roțile dințate, arborii, axele, manetele de cuplare a lagărelor. Roțile dințate și de lanț uzate la limită, în general, nu se recondiționează. Carcasa, arborii, axele și lagărele se recondiționează după o tehnologie specifică.

*Marcatoarele* au ca părți de uzură discul marcator și lagărul. Discul se consideră uzat când grosimea tăișului este mai mare de 2,5 mm. Tăișul discului uzat se ascute prin polizare, folosind dispozitivul prezentat în figura 6.53.

*Tuburile de conducere* din material plastic când s-au deteriorat se înlocuiesc cu altele noi.

La *cutiile pentru semințe* se pot produce deformări, rupturi, desprinderi din sudură, găuriri datorită coroziunii, desprinderea capacului etc. La cutiile care prezintă deformări sau rupturi, se îndreaptă părțile deformate, se curăță prin polizare resturile de sudură de la părțile desprinse, se aduc în poziția inițială, apoi se sudează oxiacetilenic.

Cutiile de semințe găurite din cauza coroziunii se recondiționează aplicând (prin sudură) petice corespunzătoare pe porțiunea respectivă, procedându-se astfel: se demontează complet cutia de semințe, se curăță, se îndepărtează părțile corodate, se execută peticele și se sudează oxiacetilenic sau se nituiesc, la interior sau la exterior, după cum permite zona respectivă.

După recondiționare cutia de semințe trebuie să fie etanșă.

Capacul desprins de pe cutia de semințe se îndreaptă și apoi se sudează în poziție inițială. Capacul montat trebuie să se închidă sau să se deschidă. Distribuitorii semănătorilor confecționați din materiale plastice, uzați sau deteriorați, se înlocuiesc cu alții noi.

La *scormonitori* se uzează cuțitul și se poate deforma suportul cuțitului. Cuțitul, când



are tăișul cu grosimea mai mare de 2 mm se ascute prin polizare și se aduce la grosimea tăișului de 0,3 mm. Cuțitele scormonitoarelor se pot încălca pe partea posterioară cu sormait pe o lățime de 15 – 20 mm și o grosime de 1 mm.

La *ventilator* se pot uza sau deteriora: axul ventilatorului, rotorul și carcasa ventilatorului, lagărul, rulmenții și roata de curea. Când axul ventilatorului are joc în rulmenți, se recondiționează prin încărcare cu sudură și apoi se prelucrează la dimensiunile inițiale. Dacă este și deformat se execută din nou, din OL 50, la dimensiunile inițiale. Rotorul și carcasa ventilatorului dacă au deformări, se demontează, se verifică centrarea rotorului pe strung și apoi se îndreaptă. După îndreptare, rotorul se verifică din nou pe strung. Părțile desprinse din sudură de pe carcasa ventilatorului se îndreaptă, se curăță de resturile de sudură, apoi se sudează la loc în poziție inițială.

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 95

### Tema: Tehnologii de reparare

### Subiectul: Repararea mașinilor agricole de semănat și plantat

#### 6.4.2. Repararea semănătorilor pentru prășitoare

Principalele organe ale semănătorilor supuse uzurii sau deteriorării sunt: corpul camerei de alimentare, corpul camerei de depresiune, brăzdarele, roata de sprijin, cutiile de semințe, distribuitoarele, brăzdarele fertilizatoare, transmisia cardanică.

La *corpul camerei de alimentare* se uzează alezajul în frecare cu bușca de relon, suprafața frontală în contact cu discul distribuitor. Alezajul uzat se recondiționează prin strunjire la cota de reparații și se va presa o bușcă de relon majorată corespunzător, cu menținerea strângerii de -0,180 mm până la -0,113 mm.

Suprafața frontală uzată se poate remedia prin frezare sau strunjire la cota de reparații  $52^{+0,1}_{+0}$  mm. În acest caz, este necesar ca la montajul camerei de alimentare, cu discul distribuitor în camera de depresiune, să se păstreze jocul de 0,2 – 0,5 mm între disc și nervurile camerei de alimentare.

La *corpul camerei de depresiune* se poate uza suprafața frontală în frecare cu discul distribuitor și se poate produce fisurarea sau spargerea camerei de depresiune. Suprafața uzată se prelucrează prin rectificare plană la cota de reparații de 19,5 mm. Paralelismul suprafeței rectificate nu trebuie să aibă abateri mai mari de 0,03 mm.

Fisurile sau crăpăturile de la corpul camerei de alimentare se pot încălca cu sudură electrică sau oxiacetilenică după o încălzire prealabilă a corpului, în cuptor, până la 400°C. Se prelucrează apoi prin polizare.

*Brăzdarele patină* au ca părți de uzură: elementele patină și suprafața activă a călcâiului de tasare. Brăzdarele uzate la limită se recondiționează sudând elemente noi executate din tablă manganoasă la dimensiunile inițiale.

Pentru prelungirea duratei de funcționare brăzdarele se pot încălca cu sormait sau cu electrozi duri. Zona care se încarcă la elementul patină (fig. 6.60) mai întâi se subțiază prin forjare pe o lungime de 20 – 30 mm, apoi se încarcă pe o parte cu un strat de sormait cu grosimea de  $1 \pm 0,2$  mm și lățimea de 20 mm la partea anterioară și de 30 mm la partea posterioară a patinei.

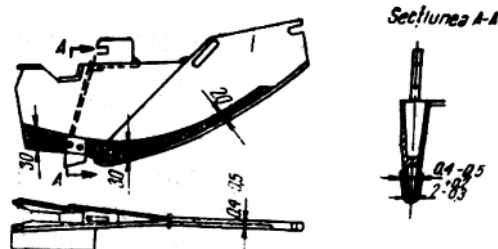


Fig. 6.60 – Brăzdar recondiționat de la semănătoarea de prășitoare

După încărcare se polizează conturul părții încărcate și se ascute tăișul, pentru a se obține o grosime de 2 mm.

Elementele patină se încarcă cu sormait sau electrozi duri pe o lățime de 30 – 40 mm și grosime de  $1,2 \pm 0,3$  mm.

Călcâiul de tasare uzat la limită se încarcă pe ambele părți cu sormait sau cu electrozi duri. Grosimea stratului încărcat trebuie să fie de  $2 \pm 0,5$  mm. Dacă prin încărcare, călcâiul nu poate fi adus la forma și dimensiunile inițiale, se execută un călcâi nou din OL 60, respectându-se dimensiunile inițiale.

*Roata de sprijin* are ca piese de uzură, butucul și axul roții în contact cu rulmenții.

La butuc se uzează locașurile pentru rulmenți și găurile filetate. Dacă uzura locașului pentru rulmenți este mai mare de 0,1 mm pe rază, se recondiționează prin bușcare.

Axul roții uzat se execută la dimensiunile inițiale.

*Brăzdarul fertilizator* se recondiționează după procesul tehnologic indicat pentru brăzdarele de semănat.

**FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 96**

## Tema: Tehnologii de reparare

**Subiectul: Repararea masinilor agricole de semănat și plantat**

### 6.4.3. Repararea masinii de plantat tubercule

Principalele organe ale mașinii supuse uzurii sau deteriorării sunt: brăzdarele de deschidere a rigolelor, discurile sau rarițele de închidere a rigolelor, dispozitivul de plantat tubercule, axul și lagărele roților de antrenare, roțile cu pneuri, transmisiile cu lanț, roțile pentru lanț, cadrul, axul mecanismului de plantat, marcatoarele, buncărele pentru tubercule.

*Brăzdarele pentru deschiderea rigolelor* au ca părți de uzură vârful brăzdarului și cuțitul săgeată. Vârful brăzdarului se ascute prin polizare dacă grosimea tăișului este mai mare de 4 mm. Ascuțirea prin polizare se face până se obține o grosime a tăișului de 1 – 2 mm. Când uzura este mai mare (după 2 – 3 ascuțiri) și pentru mărirea rezistenței la uzură și autoascuțire, în timpul lucrului, vârful se încarcă cu sormait prin sudură oxiacetilenică (fig. 6.61,a) după procesul tehnologic indicat pentru brăzdarul de la plug. Încărcarea se face pe partea laterală a vârfului pe o lățime de 68 mm și o grosime de  $1,5 \pm 0,3$  mm. Cuțitele săgeată uzate (grosimea tăișului mai mare de 2 mm) se ascut prin polizare și se pot durifica cu sormait pe partea din față, pe o lățime de 15 – 20 mm și o grosime de  $1 \pm 0,2$  mm (fig. 6.61,b).

*Discurile de acoperire a tuberculelor*, uzate (grosimea tăişului mai mare de 2 mm), se ascut prin polizare, la o grosime de 0,2 mm. Butucul discului de acoperire, uzat la limită, se alegează la treapta de reparații (26 mm sau 26,5 mm). În acest caz, axul se execută din nou la dimensiuni majorate, având în vedere jocul de montaj de 0,120 – 0,240 mm.

*Rarițele* au ca părți de uzură săgeata și aripile de acoperire. Cuțitul săgeată al rarițelor se recondiționează cum s-a arătat pentru cuțitul săgeată de la brăzdare, cu mențiunea că se încarcă pe o parte și vârful sudat la cuțit. Aripile de acoperire când ajung la limita de uzură se înlocuiesc.

La *discurile de distribuție* se constată: uzura, deformarea sau ruperea degetelor de prindere a tuberculelor, a pârghiilor de acționare a degetelor, uzura camelor, deformarea discului. Degetele și pârghiile deformate se îndreaptă la rece aducându-se la forma inițială, iar cele care prezintă fisuri sau sunt rupte se înlocuiesc. Degetele și camele uzate se încarcă prin sudură oxiacetilenică folosind ca material de aport vergele de sormait sau electrozi duri curățați de înveliș. După încărcare, stratul reliefat de sudură se prelucrează prin polizare. Camele se încarcă când au o uzură mai mare de 3 mm.

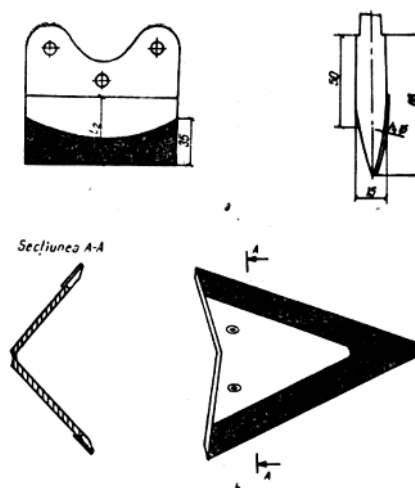


Fig. 6.61 – Părțile de uzură ale brăzdarului  
de la mașina de plantat cartofi 4SaBP-75

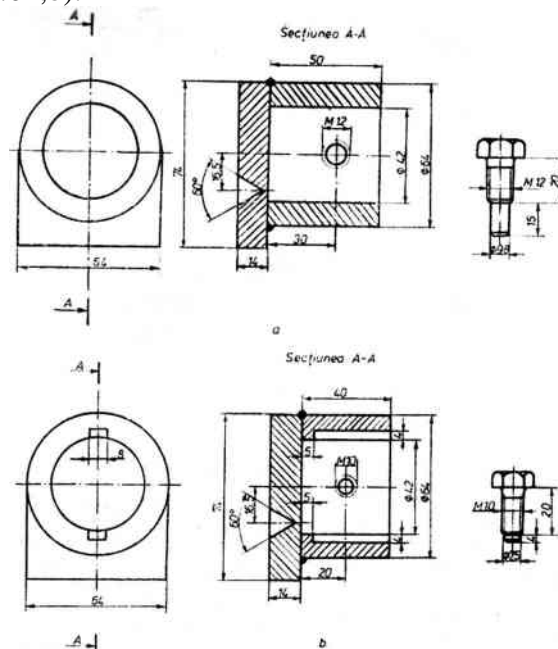


Fig. 6.62 – Dispozitiv pentru fixarea pe strung a axului cu came: a – bucsa I; b – bucsa II

Discul distribuitor deformat se îndreaptă prin presare la rece.

*Axul* mecanismului de plantat tubercule are ca părți de uzură: camele, fusurile și canalul de pană. Camele uzate se încarcă prin sudură electrică folosind electrozi duri. După încărcare, camele se prelucrează prin strunjire, folosind dispozitivul de centrare din figura 6.62 care se fixează prin câte un șurub în capetele axului. Strunjirea camei încărcate se face la dimensiunile inițiale.

#### ***6.4.4. Repararea echipamentului de plantat tubercule***

Echipamentul de plantat tubercule are ca principale organe supuse uzurii: brăzdarele tip discuri, discurile de acoperire, marcatoarele, cadrul, roțile dințate, roțile de lanț, lanțurile, lagărele și axele.

*Discurile brăzdarelor* uzate (când grosimea tăișului este de 1,5 mm) se reascut.

*Discurile de acoperire* deformat, fisurate sau sparte nu se recondiționează.

*Roțile dințate și roțile de lanț*, când au ajuns la limita de uzură se înlocuiesc cu altele noi.

*Lagărele și axele* se recondiționează prin procese tehnologice specifice.

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 97

**Tema: Tehnologii de reparare**

**Subiectul: Repararea mașinilor agricole de semănat și plantat**

### ***6.4.5. Repararea mașinii de plantat răsaduri***

Mașina de plantat răsaduri are ca principale organe supuse uzurii sau deteriorării: discurile de plantat, marcatoarele, brăzdarele, roțile dințate, lagărele, axele, roțile de copiere și cadrul.

*Discurile de plantat* se pot deforma sau rupe. Discurile deformate se îndreaptă cu ciocane din lemn sau cauciuc, iar cele rupte se înlocuiesc.

La *brăzdare* se uzează vârful. Când uzura este mai mare de 4 – 5 mm din grosime, se înlocuiesc.

La *marcatoare* se uzează lagărul și discul. Recondiționarea lor se face cum s-a arătat la marcatoarele de la semănători.

*Roțile dințate și lagărele* (executate din material plastic) se pot uza sau sparge. Piese uzate sau deteriorate se înlocuiesc.

La *roțile de copiere* se uzează bușa butucului și axul roții. Bucșa butucului se execută din fontă, iar axul roții din OL 45 la dimensiunile inițiale.

### ***6.4.6. Repararea mașinii de plantat bulbi***

Principalele subansambluri supuse uzurii sau deteriorării sunt: brăzdarele, transmisia, cadrul, secțiile de plantat, sistemul de rulare, marcatoarele etc.

Procesul tehnologic de reparare a organelor de la mașina de plantat bulbi este asemănătoare cu cel indicat pentru mașinile de semănat prășitoare (SPC-6).

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 98

### **Tema: Tehnologii de reparare**

### **Subiectul: Repararea mașinilor agricole de administrat îngrășăminte și amendamente**

#### ***6.5.1. Repararea mașinilor de împrăștiat îngrășăminte chimice și amendamente***

Organele mașinilor supuse uzurii sau deteriorării sunt: buncărul, transportorul de îngrășăminte, rolele întinzătoare, lagărele, cadrul, transmisia cardanică, lanțurile și roțile de lanț, reductorul, proțapul, roțile de transport etc.

La *transportorul de îngrășăminte* se uzează sârmele de legătură, rolele întinzătoare ale transportorului și se pot deforma zalele transportoare. Sârmele de legătură uzate se înlocuiesc cu altele noi la dimensiunile orificiilor de la zalele transportoare. La înlocuirea sârmelor se îndreaptă sau se înlocuiesc zalele transportoare. La rolele întinzătoare se uzează bușele din bronz și axul rolei. Axul rolei se rectifică. În acest caz, bușa se execută la dimensiunile axului rectificat, respectând jocul de montaj de 0,08 – 0,12 mm. Părțile deformate sau desprinse din sudură ale cadrului, proțapului sau buncărului se îndreaptă la rece și se sudează părțile desprinse sau rupte.

#### ***6.5.2. Repararea mașinilor pentru administrat îngrășăminte organice solide***

Principalele organe de la mașinile de administrat îngrășăminte organice supuse uzurii sau deteriorării sunt: tobele de împrăștiere a îngrășămintelor, transportorul cu racleți, bena, remorca mașinii, reductorul, transmisia cardanică, lanțurile și roțile de lanț, roțile de deplasare.

La *tobe* se produc următoarele uzuri și defecțiuni: deformarea sau ruperea ghearelor, deformarea suportului de susținere a ghearelor, deformarea sau desprinderea din sudură a melcilor de uniformizare, uzura fusurilor axului tobei, uzura lagărelor și a roților pentru lanț.

Tobe de împrăștiere se demontează de pe mașină, se curăță, se îndreaptă părțile deformate și se sudează părțile rupte sau desprinse din sudură. Ghearele rupte sau desprinse se execută la forma și dimensiunile inițiale și se fixează prin sudură sau nituire pe bara de susținere.

Fusurile axelor se încarcă prin sudură și apoi se prelucrează la dimensiunile inițiale. Tobe reconșionate se echilibrează la bancul de echilibrat static.

La *transportor* se uzează lanțul și se pot deforma sau rupe racleții. Lanțul transportor ajuns la limita de uzură se înlocuiește. Lanțul se consideră uzat la limită când datorită uzurii se lungeste cu peste 4%.

Racleții ruși se sudează în poziție inițială după ce în prealabil au fost îndreptați, iar cei deteriorați se înlocuiesc cu alții noi.

La *remorcă* se pot deforma, rupe sau desprinde din sudură obloanele, platforma și cadrul. Părțile deformate se îndreaptă la rece sau la cald folosind, unde este cazul, dispozitive speciale de îndreptat.

Când cilindrii sunt uzați la limită se înlocuiesc. Tamburii de frânare se uzează în frecare cu ferodourile și niturile acestora. Tamburii care prezintă rizuri, canale inelare, ovalități sau conicități peste 0,5 mm se reconșionează prin strunjire până la eliminarea uzurii. La sabotii de frână se uzează ferodoul și bușele sabotului. Ferodourile uzate (până la capul niturilor) se înlocuiesc cu altele noi aplicate prin nituire sau prin lipire cu adezivi sintetici.



## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 99

### Tema: Tehnologii de reparare

### Subiectul: Repararea mașinilor agricole de administrat îngrășăminte și amendamente

#### 6.5.3. Repararea remorcilor cisternă

La remorcile cisternă se uzează sau deteriorează: pompa de vid, pompa centrifugă, multiplicatorul de turații (reductor), transmisia cardanică, cadrul, roțile sau trenul de roți.

*Pompa de vid* (fig. 6.63) are ca părți de uzură: rotorul 1, paletetele 2, carcasa pompei 3, rezervorul 4, piesa de legătură 5, roata dințată 6 și rulmenții 7 și 8.

La rotor se uzează fusurile în contact cu rulmenții, fusurile în frecare cu inelele de etanșare, locașurile de pană și partea filetată. Fusurile rotorului uzate se încarcă prin sudură cu arc electric vibrator și apoi se prelucurează la mașina de rectificat sau pe strung cu dispozitivul de rectificat (la dimensiunile inițiale).

Paletetele rotorului se uzează în frecare cu suprafața interioară a carcasei pompei. La o uzură mai mare de 25% din lățime, paletetele se execută din nou (la dimensiunile inițiale).

*Roțile și trenul roții* (fig. 6.64) au ca piese de uzură: axul roților, butucul roților, tamburul, janta, saboții frânei, rulmenții etc. La butucul roților se uzează locașul pentru rulmenți, găurile filetate și se pot produce fisuri sau crăpături.

La carcasa se uzează suprafața interioară, în frecare cu paletetele rotorului (rizuri), găurile filetate și se produc fisuri sau crăpături. Rizurile se îndepărtează prin honuire (turația capului de honuire este de 150 – 160 rot/min și viteza de translație de cca. 20 m/min). Fisurile și crăpăturile se recondiționează prin sudură electrică sau autogenă.

La sabotul frânei se uzează ferodoul și suprafața în frecare cu cama. Ferodoul uzat peste limita admisă (când pe anumite zone s-a uzat până la nituri) se înlocuiește cu un ferodou nou. Se execută mai întâi două găuri la capete, se nituiește ferodoul pe sabot, se fixează cu menghina de mână ferodoul pe sabot și se execută găurile, apoi se nituiește ferodoul și la celălalt capăt. Niturile trebuie să fie îngropate 5 – 6 mm la ferodou. Se înlocuiesc întotdeauna ambele ferodouri pe sabot.

Suprafața sabotului uzată în frecare cu cama se recondiționează prin polizare. Când plăcuța s-a uzat mai mult de 4 mm se încarcă prin sudură sau se sudează o plăcuță nouă de grosime corespunzătoare.

Tamburul frânei dacă prezintă uzuri sau rizuri, se alezează prin strunjire fină numai până la eliminarea urmelor de uzură sau a rizurilor.

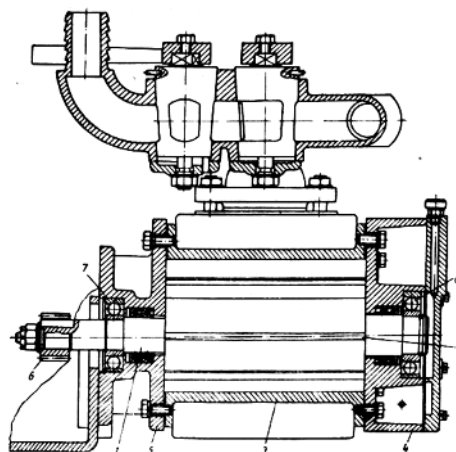


Fig. 6.63 – Pompă de vid (secțiune longitudinală)

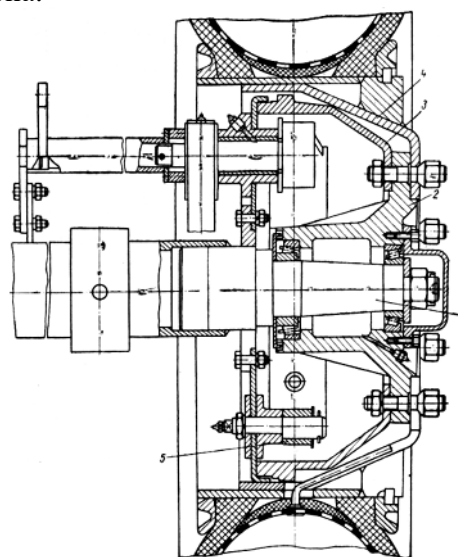


Fig. 6.64 – Trenul de roți:

1 – ax roată; 2 – butuc roată; 3 – tambur;  
4 – janta roții; 5 – saboții frânei

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 100

### **Tema: Tehnologii de reparare**

### **Subiectul: Repararea mașinilor agricole de combaterea bolilor și dăunătorilor**

Organele principale specifice mașinilor de stropit și prăfuit sunt: pompele, rezervoarele de lichid, buncărele de praf, țevile cu duze și pulverizatoare, agitatoarele, robinetele etc.

Pompele mașinilor de stropit și prăfuit sunt cu pistoane, centrifuge cu rotor, cu membrană, cu role etc.

La *pompele cu pistoane* se uzează: arborele cotit, bielele, pistoanele, cilindrii pistoanelor, carcasele etc. Arborele cu fusurile uzate se recondiționează prin încărcare cu arc electric vibrator sau prin cromare. După încărcare, se prelucrează pentru realizarea dimensiunilor de reparații sau la dimensiunile inițiale. La bielă se uzează capul mare în frecare cu fusurile manetoane ale arborelui cotit și orificiul capului mic în frecare cu bolțul pistonului. Capul mare al bielei se alezează prin strunjire la dimensiunile fusurilor manetoane ale arborelui, încărcate, iar capul mic al bielei se alezează și se execută un bolț nou din OLC15 tratat termic. Pistoanele uzate (suprafața exterioară) se recondiționează prin încărcare cu sudură oxiacetilenică cu un strat de alamă cu o grosime de 0,8 – 1 mm. Pistonul încărcat se prelucrează prin strunjire la dimensiunile cilindrilor alezați. Orificiul pentru bolț se alezează până la eliminarea ovalității și conicității.

La *pompele cu rotor* se uzează: rotorul, axul rotorului și corpul pompei. La rotor se uzează suprafețele frontale și laterale ale paletelor și canalul de pană.

Paletele uzate se pot recondiționa prin încărcare cu sudură electrică, numai atunci când nu sunt rotoare ca piese de schimb, deoarece operația de recondiționare este costisitoare. După încărcare, părțile proeminente se strunjesc și se prelucrează prin polizare. Rotorul cu uzuri la suprafețele laterale se recondiționează prin rectificarea ambelor fețe cu o rugozitate de 1,6  $\mu\text{m}$ . Jocul inițial, între rotor și pereții laterali ai corpului pompei, este de 0,16 – 0,21 mm, iar bătaia axială a suprafețelor laterale ale rotorului este de maximum 0,02 mm. Locașul de pană se majorează sau se execută un nou locaș de pană.

La corpul pompei se uzează suprafața interioară (locașul rotorului), locașul pentru rulmenți și găurile filetate.

Suprafața interioară a pompei uzate (când se formează între rotor și suprafața interioară un joc mai mare de 0,5 mm) se rectifică până la eliminarea conicității și ovalității. După rectificare se nitrurează corpul pompei la interior pe o adâncime de 0,04 – 0,05 mm. Locașurile pentru rulmenți, uzate, se bucșează.

Controlul corpului pompei reparat se face la presiunea hidraulică de 20 daN/cm<sup>2</sup>.

La *pompele cu pistoane rotative* se uzează pistoanele și carcasa pistoanelor. La pistoanele rotative (executate din fontă maleabilă) se uzează suprafețele frontale și laterale în frecare cu carcasa. Părțile frontale uzate se recondiționează prin încărcare cu aliaje pentru lipire moale, după următorul proces tehnologic: se curăță și se degresează pistoanele, apoi părțile uzate se curăță cu hârtie abrazivă până la luciul metalic, se decapează cu clorură de zinc și apoi se freacă suprafețele uzate cu o bucată de cupru până când acestea capătă culoarea cuprului; suprafețele pregătite se încarcă prin lipire (cu grosimea de 1 – 1,5 mm), apoi se strunjesc la dimensiunile carcasei rectificate sau la dimensiunile inițiale. Stratul încărcat trebuie să aibă aderență bună și să fie depus uniform.

Părțile laterale uzate se strunjesc fin până la îndepărtarea uzurii. Atunci când se execută această operație, trebuie să se prelucreze și din părțile laterale ale carcasei pistoanelor, astfel încât, după recondiționare, între carcasă și piston să rămână un joc de 0,08 – 0,1 mm. Pistoanele recondiționate se echilibrează static pe un dispozitiv de echilibrare. Pistonul se consideră echilibrat atunci când rămâne nemișcat în orice poziție. Dacă pistonul nu rămâne în echilibru și nu

ocupă aceeași poziție, când se rotește într-o parte sau alta, se pilește din partea mai grea, însă nu din suprafața activă a părții încărcate. Carcasa pistoanelor, în cazul în care prezintă uzuri sau rizuri, se rectifică prin strunjire fină folosind dispozitive speciale.

Carcasele din aluminiu sparte sau fisurate se sudează oxiacetilenic. Găurile filetate uzate se majorează la treapta următoare de filet. Pentru a evita deteriorarea găurilor filetate, la montarea pompei, strângerea șuruburilor trebuie să se facă cu atenție.

La *rezervoarele de lichid* și la *buncărele de praf* se produc deformări, fisuri, spărturi, desprinderea pieselor lipite de rezervor. Părțile deformate se îndreaptă prin ciocănire la rece, folosind ciocane din lemn sau cauciuc și dornuri speciale pentru locurile unde accesul ciocanului nu este posibil. Fisurile se lipesc oxiacetilenic cu alamă, iar la spărturi se lipesc petice din tablă din același material și grosime cu a rezervorului. Controlul etanșeității rezervoarelor lipite se face prin încercare cu apă la presiunea de 3 – 4 daN/cm<sup>2</sup>. În acest scop, se umple rezervorul de apă și se închide întregul sistem de alimentare (robinetele, dispozitivele de siguranță etc.), se ridică presiunea în rezervor la 2 daN/cm<sup>2</sup> și se menține timp de 5 minute; se controlează etanșeitatea rezervorului, apoi se ridică presiunea la 4 daN/cm<sup>2</sup>, se menține 5 minute în care timp se controlează etanșeitatea rezervorului și, în special, la lipituri, cusături și îmbinările de etanșeitate. La locurile unde s-au constatat scurgeri de apă se lipește din nou, după ce în prealabil s-a curățat cusătura sau lipitura veche.

Scăpările de apă în locurile de etanșare cu presetupe se înlătură prin înlocuirea garniturii sau a inelului de etanșare.

*Părțile din tablă, țevile, tuburile, corpul dispozitivelor* deformate se îndreaptă prin presare la rece.

*Duzele și pulverizatoarele* uzate nu se recondiționează; cele înfundate se demontează și se curăță corespunzător.

*Robinetele* se consideră uzate când au scăpări sau scurgeri de lichid, vaporii sau praf, atunci când montarea lor este corectă. La robinete se uzează, în special, suprafețele conice în frecare cu ventilul și corpul robinetului. Refacerea acestor suprafețe uzate se face prin rodare, folosind pastă abrazivă specială.

Rodarea se face prin fixarea corpului robinetului în menghină, ungerea suprafețelor conului ventilului cu pastă abrazivă și apoi rotirea lui prin mișcare circulară alternativă. După rodare, etanșeitatea robinetului se controlează la o instalație specială sau pe mașină la o presiune de 18 daN/cm<sup>2</sup>.

Arcurile de supapă, supapele, manometrele, sitele de la filtre, membranele de la pompele cu membrană, duzele decalibrate etc., când s-au uzat la limită, se înlocuiesc.

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 101

### Tema: Tehnologii de reparare

### Subiectul: Repararea mașinilor agricole de recoltat

#### 6.7.1. Repararea cositorilor

La cositori, în general se uzează aparatul de tăiere și piesele de la transmisie.

La *aparatul de tăiere* se poate constata încovoierea, torsionarea sau ruperea cuțitului, uzarea lamelor tăietoare și contratăietoare, uzarea articulației cuțitului, deformarea barei suport a degetelor, uzarea ghidajelor etc.

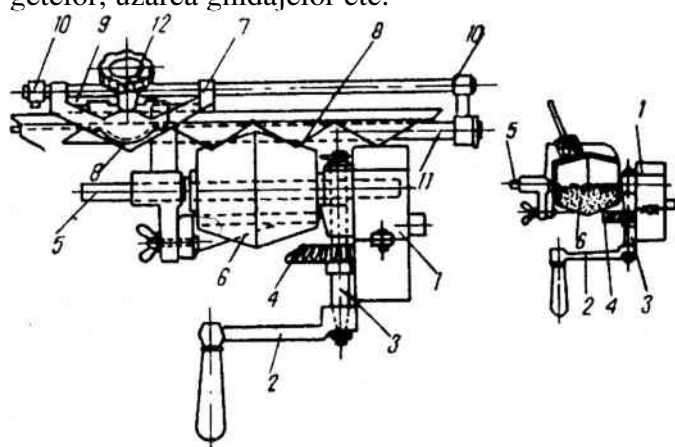


Fig. 6.66 – Polizor pentru ascuțit cuțitele de la aparatul de tăiere: 1 – corpul polizorului; 2 – manivelă pentru antrenare; 3 – ax antrenor; 4 – pinion conic; 5 – ax antrenat; 6 – piatră de polizor bitronconică; 7 – suport alunecător pentru fixarea cuțitului; 8 – cuțit; 9, 11 – bare cilindrice; 10 – braț; 12 – rozetă de strângere

ajunse la limita de uzură când cele două tăișuri se unesc la vârf formând un unghi ascuțit.

Articulația sferică a cuțitului se consideră uzată la limită când prin strângerea celor două calote sferice de la bielă nu se mai poate restabili jocul inițial de 0,3 mm. Recondiționarea articulației sferice se face prin încărcarea cu sudură a sferei (nuca) și apoi prelucrarea la dimensiunile inițiale sau de reparații. Calotele sferice uzate peste limitele admisibile se înlocuiesc.

Ghidajele cuțitelor uzate se pot recondiționa prin încărcarea cu sudură electrică, urmată de prelucrarea prin polizare.

Degetele deformate se îndreaptă prin ciocănire la rece sau cu ajutorul unei pârgii-țeavă cu care se coboară sau se ridică degetele nealiniate. Controlul alinierii degetelor se face cu o sârmă sau sfoară întinsă pe linia vârfurilor lor.

Bara degetelor deformată se îndreaptă prin presare la rece, după ce în prealabil au fost demontate degetele.

După repararea aparatului de tăiere, cuțitul trebuie să gliseze ușor în locașul de pe bara degetelor, la acționarea lui cu mâna.

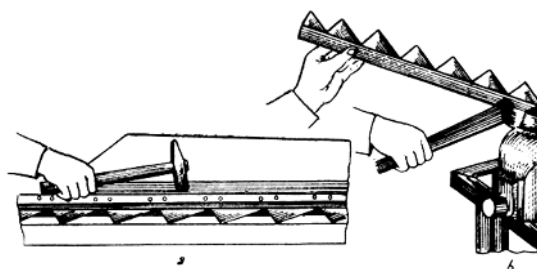


Fig. 6.65 – Îndreptarea cuțitului

Încovoierea șinei cuțitului se constată cu o riglă metalică de 1000 – 1500 mm, iar torsionarea prin așezarea cuțitului pe o placă de control, măsurarea lor făcându-se cu calibre de grosime, care se introduc la partea deformată. Îndreptarea cuțitului se face prin ciocănire la rece pe placa de îndreptat (fig. 6.65,a), iar detorsionarea se face folosind o cheie specială (fig. 6.65,b).

Cuțitul cu lamele tăietoare uzate se ascute prin polizare folosind un dispozitiv cu piatră abrazivă bitronconică (fig. 6.66). Cuțitele cu lamele tăietoare zimțate nu se ascut.

Lamele tăietoare se consideră

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 102

**Tema: Tehnologii de reparare**

**Subiectul: Repararea mașinilor agricole de recoltat**

### **6.7.2. Repararea vindroverului**

Principalele subansambluri și ansambluri ale vindroverului supuse uzurii sau deteriorării sunt: rabatorul, aparatul de tăiere, melcul, valțurile de presare, coșul de evacuare, transmisia cardanică, instalația hidraulică, cadrul etc.

La rabator se deteriorează degetele, se uzează, deformează sau rupe cama, se uzează fusurile axului și lagărele.

Degetele rabatorului deformat se îndreaptă cu cleștele patent și o cheie specială sau se demontează și se îndreaptă prin ciocănire la rece. Degetele rupte se înlocuiesc cu altele noi.

Cama rabatorului se uzează în frecare cu rulmenții atât la părțile laterale, cât și la partea interioară a canalului de ghidare a rulmenților. Când din grosimea pereților s-a uzat mai mult de 50%, cama trebuie înlocuită. Camele deformat se îndreaptă prin ciocănire la rece până se aduc la forma inițială; cele rupte, după ce au fost îndreptate, se sudează oxiacetilenic și se polizează stratul reliefat de sudură.

La melc se deformează sau se desprind din sudură spirele, degetele de ridicare, iar lagărele și axele se pot uza. Spirele melcului deformat se îndreaptă prin ciocănire la rece sau la cald. Spirele desprinse din sudură se îndreaptă, se curăță resturile de sudură, apoi se sudează în poziție inițială.

Degetele de la melc se recondiționează la fel ca și cele de la rabator.

La sulurile de strivire se uzează lagărele și axele, iar nervurile se pot deforma și se pot desprinde din sudură. Părțile deformat se îndreaptă, iar cele desprinse din sudură se sudează electric.

Coșul de evacuare și celelalte părți din tablă se pot deforma și se pot rupe sau desprinde din sudură. Părțile deformat se îndreaptă prin ciocănire la rece sau la cald, iar părțile rupte sau desprinse din sudură, după ce au fost îndreptate, se sudează oxiacetilenic.

### **6.7.3. Repararea greblelor**

**Grebla oblică** are ca principale organe supuse uzurii sau deteriorării: degetele și paletete greblei, transmisia cardanică, reductorul, toba oblică, răzuitoarele, cadrul, roțile cu pneuri și roțile de sprijin.

Degetele se pot deforma sau rupe. Degetele deformat se îndreaptă prin ciocănire la rece, iar cele rupte se înlocuiesc. În cazul că nu sunt degete ca piese de schimb, se execută degete noi din sârmă de oțel.

Paletete tobei se pot deforma și se pot uza articulațiile paletelor cu suportii laterali ai tobei oblice. Paletete deformat se demontează și se îndreaptă prin presare la rece, iar părțile rupte se sudează și dacă este nevoie se consolidează aplicând întărituri prin sudură sau nituire. În același fel se recondiționează și suportii laterali ai tobei, răzuitoarele și cadrul.

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 103

### Tema: Tehnologii de reparare

### Subiectul: Repararea mașinilor agricole de recoltat

#### 6.7.4. Repararea preselor de balotat paie și fân

La presa de balotat paie și fân se uzează sau se deteriorează: grupul de antrenare a pistonului, transmisia intermediară, transmisia cardanică, ridicătorul de paie, grupul de alimentare, înnodătorul, roțile și cadrul.

La grupul de antrenare a pistonului (fig. 6.67) se uzează reductorul I, pistonul II, biela III, manivela IV și volanta cu cuplajul de siguranță V.

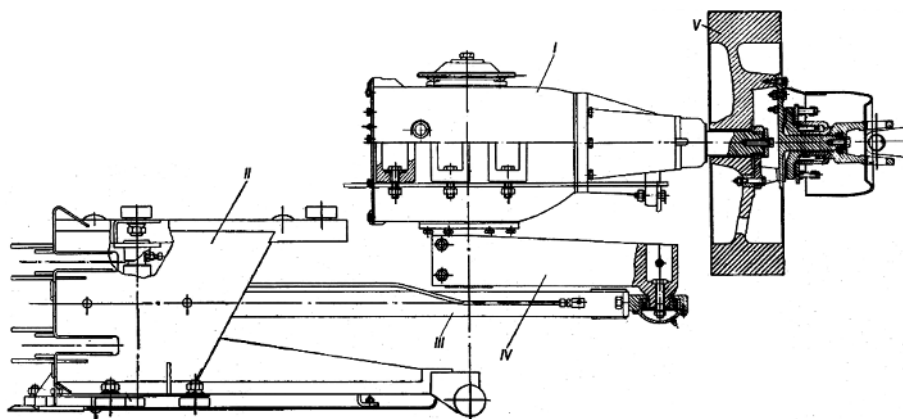


Fig. 6.67 – Grup de antrenare

Reductorul are ca piese de uzură arborele de frânare, arborele coroanei dințate, coroana dințată, carcasa reductorului și carcasa suport.

Arborii au ca părți de uzură fusurile, canelurile, găurile filetate și dantura (la arborele cu pinion). Fusurile cu diametrul mai mic de 50 mm se încarcă prin sudură cu arc electric vibrator, iar cele cu diametrul mai mare de 50 mm se încarcă prin sudură sub strat de flux. Apoi se prelucrează prin rectificare sau strunjire la dimensiunile inițiale. Canelurile se încarcă prin sudură în mediu protector de CO<sub>2</sub> se strunjesc și se execută caneluri noi, prin frezare.

La pistonul de presare se uzează lagărul bielei, biela, axul pistonului, cuțitul și rulmenții.

La lagăr se uzează locașul pentru rulment și găurile filetate. Locașul pentru rulment se bușează, iar găurile filetate se majorează la treapta de filet imediat superioară.

La bielă se uzează bușca din bronz care se înlocuiește când a ajuns la limita de uzură. Biela deformată se îndreaptă prin presare la rece din aproape în aproape.

Axul pistonului uzat se înlocuiește cu altul nou.

Cuțitul este considerat uzat când tăișul are o grosime mai mare de 0,6 mm. Cuțitul se ascute prin polizare astfel încât, unghiul tăișului să fie de 20°, iar grosimea tăișului de maximum 0,2 mm.

La manivelă se uzează fusul maneton și canelurile. Fusul maneton se recondiționează prin încărcare cu sudură electrică apoi se strunjește la dimensiunile inițiale. Canelurile uzate la limită nu se recondiționează.

La cuplajul de siguranță V (fig. 6.67) se uzează flanșa cuplajului, elementul de cuplare și roata de lanț. Flanșa cuplajului are ca părți de uzură suprafața în frecare cu discul de fricțiune, fusul și gaura filetată. Suprafața uzată în frecare cu discul de fricțiune se recondiționează prin strunjire fină, uniformă pe toată circumferința. Fusul flanșei se încarcă prin sudură, iar gaura filetată se majorează de la M10 la M12. La elementul de cuplare se uzează locașurile de cuplare, suprafețele în frecare cu discul de fricțiune și bușca din bronz. Locașurile de cuplare uzate se



încarcă prin sudură electrică apoi se execută locașuri de cuplare noi folosind o freză frontală cu diametrul de 8 mm. Suprafețele uzate în frecare cu discurile de fricțiune se recondiționează prin strunjire fină.

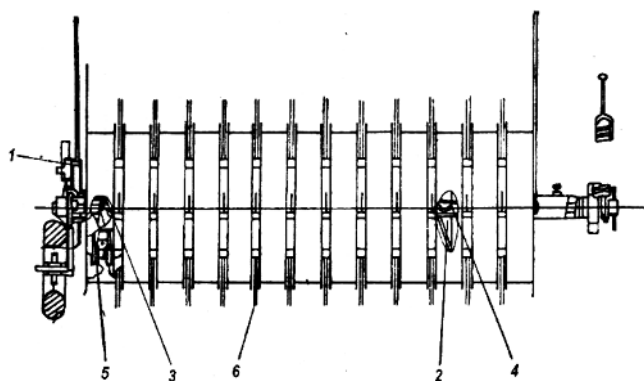


Fig. 6.68 – Ridicator de paie

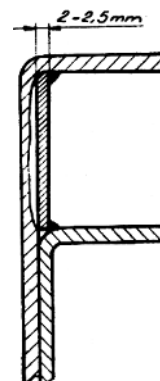


Fig. 6.69 – Camă recondiționată

Camă se uzează în frecare cu rulmenții și cu șuruburile de fixare a rulmenților pe suportul de ridicare. Camă uzată se recondiționează aplicând prin sudură pe fundul canalului un inel de forma și dimensiunile căii de rulare și cu o grosime de 2 – 2,5 mm (fig. 6.69).

Dinții deformați se îndreaptă prin ciocănire la rece.

Aparatul de legat (înnodătorul fig. 6.70) are ca principale subansambluri și piese supuse uzurii: cuplajul 1, roata de antrenare 2, brațul 3, pinionul de antrenare 4, roata camă 5, suveica 6, degetul 7, axul degetului 8, arborele principal 9, lagărul 10 și acele.

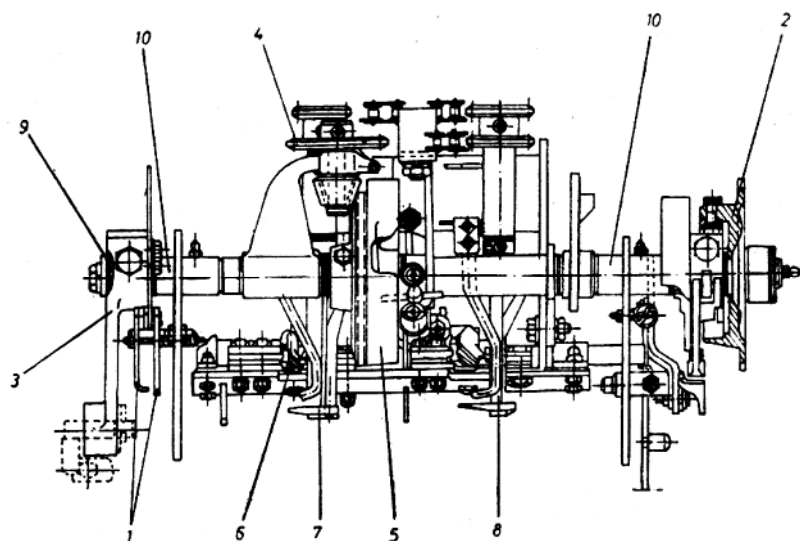


Fig. 6.70 – Aparatul de legat (înnodătorul)

La cuplajul 1 se uzează brațul, rola de presare, canalul de pană și se poate sparge cuplajul. Brațul uzat, în locul de contact cu plăcuța opritoare, se încarcă prin sudură electrică sau oxiacetilenică și apoi se prelucrează prin polizare la dimensiunile inițiale.

La brațul de articulație se uzează orificiul de articulație, găurile filetate și canalul de pană. Orificiul uzat se bușează, presarea bușei se face cu strângere.

La suveică se uzează muchia tăietoare în frecare cu sârma de legat. Muchia tăietoare se restabilește prin polizare la forma inițială.

Degetul și axul degetului uzate se recondiționează prin încărcare cu sudură oxiacetilenică folosind vergele de sormait, apoi se prelucrează prin polizare fină la dimensiunile inițiale.

La ace se uzează rolele de ghidare a sârmei și se pot rupe. Rolele uzate (în frecare cu sârma de legat) se înlocuiesc cu altele noi atunci când calea de rulare a sârmei are o uzură mai mare de 2,5 mm. Acele rupte se sudează electric după ce în prealabil au fost pregătite în V



capetele care se sudează. Se prind cele două părți care urmează a fi sudate prin două puncte de sudură, se verifică profilul acului cu un șablon, apoi se sudează părțile prinse după ce au fost încălzite la 200 – 300°C. Părțile reliefate de sudură se polizează.

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 104

### Tema: Tehnologii de reparare

### Subiectul: Repararea mașinilor agricole de recoltat

#### 6.7.5. Repararea combinelor de furaje

Principalele subansambluri și ansambluri ale combinelor supuse uzurii și deteriorării sunt: toba de tocare, ventilatorul aruncător, transportoarele, cadrul, roțile de transport, transmisiile cardanice, reductoarele, cutia de viteze, echipamentul de recoltat ierboase, echipamentul pentru adunat furaje din brazdă și echipamentul pentru recoltat porumb siloz. La combinele autopropulsate, în plus, se uzează variatorul de turații, ambreiajul, grupul conic, instalația hidrolică, puntea din spate și motorul.

La *toba de tocare* se pot uza sau deteriora arborele tobei de tocare, cuțitul elicoidal, contracută și rozeta stângă și dreaptă.

Arborele tobei are ca părți de uzură fusurile în contact cu rulmenții, canelurile, locașurile de pană și părțile filetate. Recondiționarea arborelui se face după tehnologia indicată pentru arbori și axe.

Cuțitele elicoidale uzate la limită (când tăișul are grosimea mai mare de 0,6 mm) se ascut cu dispozitivul ce se montează pe combină, acționând toba de tocare la turația de 740 rot/min. Unghiul de ascuțire trebuie să fie de  $26^\circ$  și grosimea tăișului de 0,15 mm.

La *ventilatorul aruncător* se uzează rotorul ventilatorului, axul ventilatorului, lagărele și roțile de curea.

La rotorul ventilatorului se uzează canalul de pană și se pot deforma sau desprinde paletele aruncătoare. Canalul de pană uzat se majorează la cota de reparații. Paletete deformate se îndreaptă, iar cele fisurate se sudează.

La *transportor* se uzează sau deteriorează tamburul de uniformizare, valțul inferior și superior, transportorul, lanțul transportor asamblat, axele, lagărele, roțile de lanț etc.

La tamburul de uniformizare se uzează fusurile și locașul de pană și se deformează părțile zimțate ale segmentilor. Fusurile uzate se încarcă prin sudură în mediu protector de  $\text{CO}_2$ .

La valțurile superioare și inferioare se uzează fusurile, suprafața exterioară a mantalei și canalele de pană. Fusurile uzate se încarcă prin sudură în mediu protector de  $\text{CO}_2$ . Suprafața exterioară a mantalei uzată la limită (2 mm din înălțime) se recondiționează prin încărcare cu sudură electrică după care se prelucurează prin polizare la dimensiunile inițiale.

La transportoarele asamblate se pot uza și deteriora: bolțurile, bușele lanțurilor, eclisele și rolele.

Jocul maxim admis până la reparații între eclise nu trebuie să depășească 0,5 mm. Restabilirea jocului inițial se realizează prin înlocuirea pieselor uzate.

Lanțurile transportoarelor la care alungirea totală depășește limita admisă (4% din lungime) nu se recondiționează.

La *echipamentul de recoltat ierboase* se uzează sau deteriorează: arborii și axele, arborii cardanici, cuțitele de tăiere, roțile de lanț, melcii de alimentare, lagărele, cama de la ridicător, carcasele etc.

Axul cotit de comandă a cuțitului de tăiere de la echipamentul de recoltat furaje are ca părți de uzură fusul de comandă în contact cu rulmenții și partea filetată.

Fusul uzat se recondiționează prin

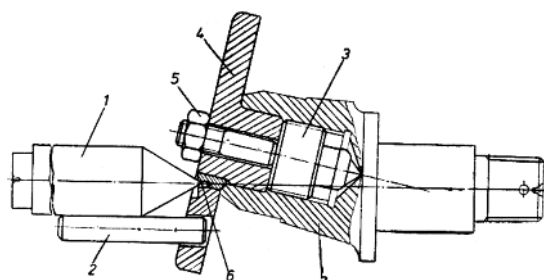


Fig. 6.71 – Dispozitiv de centrare și fixare pe știft axul cotit:  
1 – dorn; 2 – deget de antrenare; 3 – cep filetat; 4 – bușă cu guler;  
5 – piuliță de fixare; 6 – știft de ghidare; 7 – ax cotit de comandă a  
cuțitului

încărcare prin sudură cu arc electric vibrator sau în mediu de gaz protector ( $\text{CO}_2$ ) și apoi se prelucrează la dimensiunile inițiale, folosind dispozitivul de centrare și fixare pe strung arătat în figura 6.71.

Partea filetată uzată se recondiționează prin încărcare cu sudură electrică sau prin sudură în mediu protector de  $\text{CO}_2$  și apoi se refiletează la dimensiunea inițială. Pe timpul încărcării cu sudură, orificiul pentru știft de  $\varnothing 5,3$  mm se astupă cu azbest sau șamotă.

Cuțitul de tăiere se recondiționează cum s-a indicat la cuțitele de la cositori.

Contracutățile cu tăișul uzat se reascut prin polizare pe toată lungimea muchiei tăietoare la  $30^\circ$ .

La caseta oscilantă (fig. 6.72) se uzează fusurile în frecare cu rulmenții cu ace și locașurile pentru rulmenți.

Fusurile uzate se încarcă prin sudură cu arc electric vibrator sau în mediu protector de  $\text{CO}_2$ , apoi se prelucrează prin rectificare la dimensiunile inițiale. Locașul pentru rulmenții uzați la limită se recondiționează prin bucsare la dimensiunile inițiale.

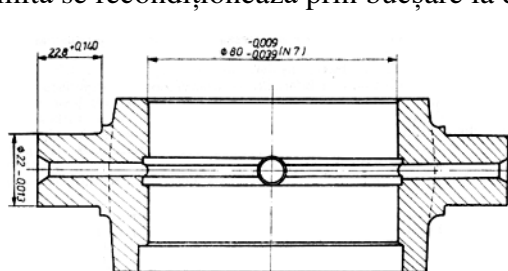


Fig. 6.72 – Casetă oscilantă

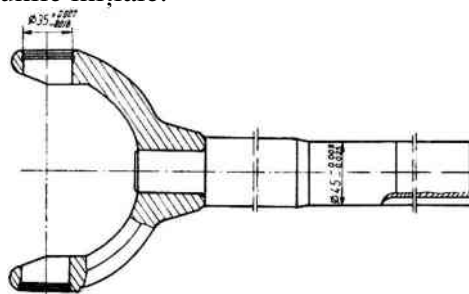


Fig. 6.73 – Ax oscilant

La axul oscilant (fig. 6.73) se uzează locașurile pentru rulmenții de la furca cardanică, canelurile sau canalul de pană. Când locașurile pentru rulmenți sunt uzate mai puțin de 0,15 mm, rulmenții se pot fixa în locașuri prin lipire cu adezivi sintetici. Partea canelată uzată la limită se recondiționează prin încărcare cu sudură electrică în mediu protector de  $\text{CO}_2$ , cu adaos la prelucrare de minimum 1 mm. După încărcarea canelurilor se prelucrează pe freză la dimensiunile inițiale.

La echipamentul pentru adunat furaje din brazdă se uzează sau deteriorează: melcul de alimentare, cama, arborii, axele, lagărele, roțile de lanț, roțile de curea, flanșele, lanțurile, transmisia cardanică.

La melcul de alimentare (fig. 6.74) se uzează fusurile în contact cu rulmenții, canalul de pană și se deformează sau desprind din sudură spirele.

Fusurile melcului uzate la limită se pot recondiționa prin încărcare cu sudură în mediu protector de  $\text{CO}_2$  și apoi se prelucrează la dimensiunile inițiale ( $\varnothing 30^{+0,015}_{+0,002}$  mm).

Spirele melcului deformate se readuc la forma inițială prin ciocănire la rece sau prin încălzire locală cu aparatul de sudură oxiacetilenică. Spirele desprinse din sudură se îndreaptă, se aduc în poziție inițială și apoi se sudează electric sau oxiacetilenic.

Cama are ca părți de uzură calea de rulare în frecare cu rulmenții (role) și alezajul camei în frecare cu axul de transmisie. Cama cu calea de rulare uzată se recondiționează aplicând prin sudură pe fundul canalului un inel de forma și dimensiunile căii de rulare cu o grosime de 2,5 mm (vezi fig. 6.69).

La echipamentul pentru recoltat porumb se uzează sau deteriorează, în general, aceleași

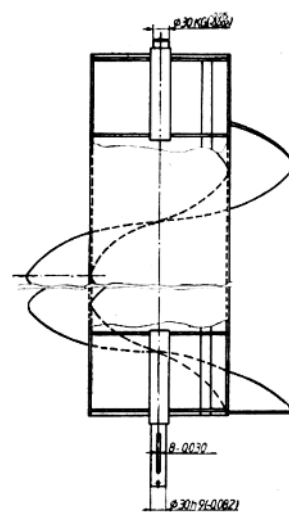


Fig. 6.74 – Melc alimentare

piese și subansambluri prezentate la echipamentul pentru recoltat plante ierboase și echipamentele pentru adunat furaje din brazdă.

La *variatorul de turații* (fig. 6.75) se pot uza: discurile exterioare 1, discurile interioare 2, furca variatorului 3, axul variatorului 4 și butucul 5.

Discurile exterioare și cele interioare se uzează, în special la suprafața în frecare cu curelele de transmisie. Recondiționarea lor se face prin strunjire până la eliminarea uzurii.

La furca variatorului se uzează locașul pentru rulmenți și cremaliera. Locașul pentru rulmenți uzați la limită se recondiționează prin bușare. Dantura cremalierei uzate nu se recondiționează.

Axul variatorului are ca părți de uzură fusurile și dantura. Fusurile uzate se recondiționează prin încărcare cu sudură prin arc electric vibrator și apoi se prelucrează la dimensiunea inițială. Dantura uzată la limită nu se recondiționează.

Celelalte subansambluri și ansambluri de la combină (ambreiajul, grupul conic, instalația hidraulică, puntea din spate, motorul etc.) se recondiționează după procesul tehnologic indicat pentru subansamblurile și ansamblurile similare de la tractoare și alte mașini agricole similare.

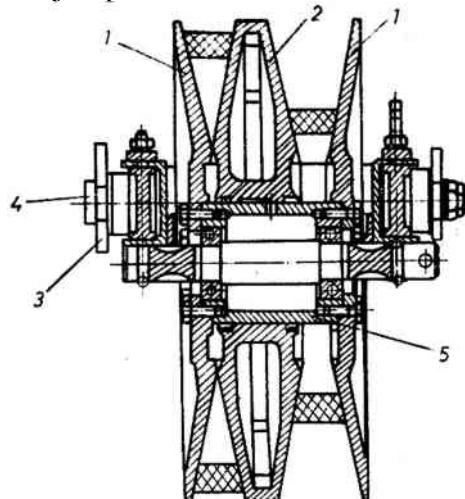


Fig. 6.75 – Variatorul de turații

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 105

### Tema: Tehnologii de reparare

### Subiectul: Repararea mașinilor agricole de recoltat

#### 6.7.6. Repararea combinelor de recoltat cereale păioase

Repararea combinelor se execută după 2100 ore de funcționare și imobilizează combina circa 18 zile.

Subansamblurile și ansamblurile principale supuse uzurii sunt: aparatul de tăiere, rabatorul, aparatul de treier, curățirile, decorticatorul, transportoarele, transmisia, instalația hidraulică.

**Repararea aparatului de tăiere.** Defecțiunile principale la aparatul de tăiere sunt: încovoierea, torsionarea sau ruperea cuțitului, uzura lamelor tăietoare și contratăietoare, deformarea barei-suport a degetelor, uzura axului oscilant și de comandă a cuțitului.

Cuțitul se poate încovoia, torsiona sau rupe, când în aparatul de tăiere pătrund corpuri tari, când se slăbește din nituri una din lamele tăietoare sau când se înfundă cuțitul, când nu mai taie. Încovoierea barei cuțitului se constată cu rigla metalică de 1500 mm, iar torsionarea, prin așezarea cuțitului pe un profil U de lungimea cuțitului și cu lățimea de 150 – 200 mm.

Îndreptarea cuțitului se face prin ciocănire la rece, pe placa de îndreptat (fig. 6.65,a), iar detorsionarea se face folosind o cheie specială (fig. 6.65,b).

Cuțitul rupt se sudează electric după ce în prealabil s-au pregătit capetele rupte și piesele de adaos pentru sudare (fig. 6.76). După sudare, stratul reliefat de sudură se polizează, apoi se nituiesc lamele demontate.

Ascuțirea lamelor tăietoare uzate se face manual, folosind dispozitivul cu piatră bitronconică sau polizoare acționate mecanic. Cuțitele cu lame zimțate nu se ascut. Lamele tăietoare se consideră ajunse la limita de uzură când cele două tășuri se unesc la vârf.

Ghidajele superioare ale cuțitului se uzează în frecare cu lamele tăietoare. Recondiționarea se face prin încărcarea cu sudurăelectrică. Ghidajele deformate se îndreaptă la menghină.

Ghidajele cuțitului (fig. 6.77,a și b) se uzează la partea tăietoare. Taișul uzat se ascute prin polizare, la un unghi de 30°. După două-trei ascuțiri, partea uzată se încarcă cu sormait prin sudură oxiacetilenică și se prelucrează prin polizare la dimensiunile inițiale.

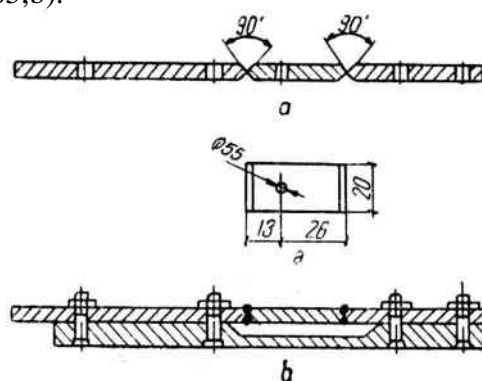


Fig. 6.76 – Sudarea cuțitului rupt:  
a – pregătirea șinei; b – fixarea șinei pe  
dispozitiv și sudarea ei

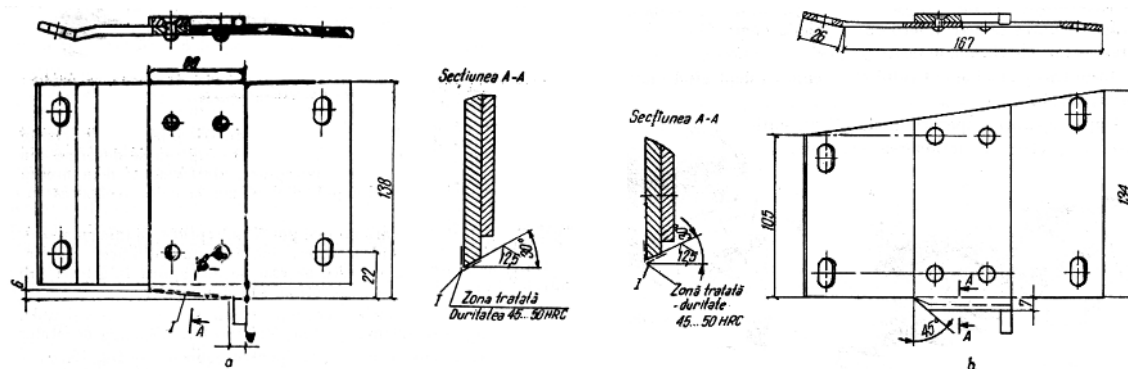


Fig. 6.77 – Recondiționarea ghidajelor:  
a – de la combina C-14 U; b – de la echipamentul RIFS-6

Bara degetelor deformate se îndreaptă, după ce în prealabil au fost demontate degetele. Deformările mai mici se îndreaptă prin presare cu ciocanul la rece, iar cele mai pronunțate se îndreaptă la cald, încălzind porțiunea respectivă cu suflaiul de sudură. Bara trebuie să fie bine îndreptată, pentru a nu influența negativ buna funcționare a aparatului de tăiere.

Platforma aparatului de tăiere, ca urmare a șocurilor și izbiturilor primite în timpul lucrului, se deformează, se torsionează, se rup sau se desprind din sudură unele părți de întărire. Pentru îndreptare, platforma se demontează complet. Părțile deformate se îndreaptă la rece sau la cald, încălzirea făcându-se cu suflaiul de sudură.

Părțile rupte și deformate, care nu mai pot fi îndreptate, se taie cu aparatul de sudură și în locul lor se sudează piese noi, executate din același material și la aceleași dimensiuni. Unde este necesar se pot aplica întărituri sub formă de manșoane din țevă, din oțel rotund sau din cornier.

După montarea degetelor, vârful acestora trebuie să fie pe aceeași linie. Controlul se face cu o sfoară întinsă, pe linia vârfului lor. Alinierea degetelor se obține prin lovituri de ciocan pe degete (pentru coborâre – fig. 6.78,a – și pentru ridicare – fig. 6.78,b).

Jocul dintre lamele tăietoare și plăcile contratăietoare se elimină prin lovituri ușoare de ciocan, aplicate pe ghidajele superioare ale cuțitelor (fig. 6.79).

Jocul transversal al cuțitului se va elimina deplasând înainte, atât cât este necesar, plăcile de uzură.

După repararea aparatului de tăiere, cuțitul trebuie să gliseze ușor în locașul respectiv, la acționarea manuală.

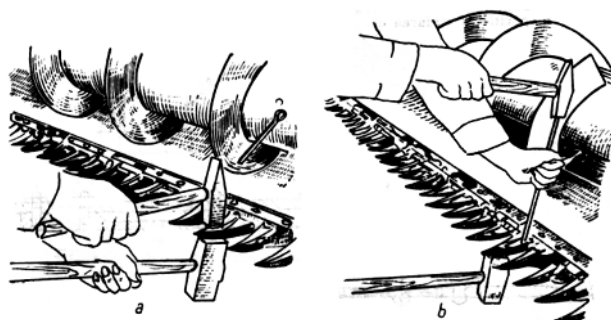


Fig. 6.78 – Alinierea degetelor aparatului de tăiere prin loviri de ciocan pe degete: a – pentru coborâre; b – pentru ridicare

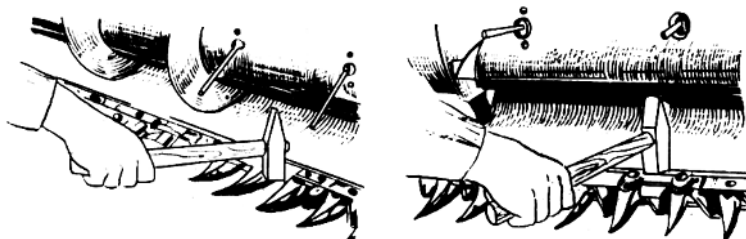


Fig. 6.79 – Reglarea jocului dintre lamele tăietoare și plăcile contratăietoare

Axul oscilant de comandă a cuțitului de la combinele de recoltat cereale (fig. 6.80) are ca principale piese de uzură: biela 1, lagărul cruce 2, manivela de comandă 3, semibiela 4, precum și brațul de comandă 5.

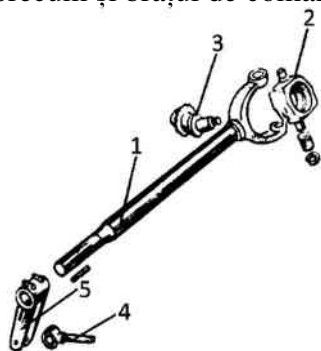


Fig. 6.80 – Axul oscilant de acționare a cuțitului

La biela 1 se uzează locașurile pentru rulmenți și locașul pentru pană. În procesul de exploatare a combinei, biețele se pot deforma. Locașurile pentru rulmenți uzate se bucșează. După presarea și asigurarea bucșelor în locașuri, acestea se alezează la dimensiunile inițiale cu un alezor reglabil. Bielele deformate se îndreaptă prin presare la rece, iar locașurile pentru pană uzate, se majorează.

Lagărul cruce are ca părți de uzură fusurile de frecare cu rulmenții și locașul pentru rulmenți. Fusurile uzate se încarcă prin arc electric vibrator și apoi se prelucrează la dimensiunile inițiale. Locașul pentru rulmenți se bucșează.

Manivela de comandă (axul excentric) 3 are ca părți de uzură: fusul de comandă, dantura

și partea filetată. Fusul de comandă uzat se încarcă prin arc electric vibrator și apoi se prelucreează la dimensiunile inițiale, folosind dispozitivul pentru centrat din figura 6.81. Dantura uzată se recondiționează prin încărcarea cu sudură a dinților și apoi se strunjesc și se frezează dinții încărcăți. Recondiționarea manivelei se face numai atunci când aceasta nu se găsește ca piesă de schimb, iar celelalte părți ale ei sunt în stare bună. Partea filetată uzată se majorează la treapta următoare de filet, iar filetul de la piesa conjugată se încarcă prin sudură și se refiletează la treaptă majorată.

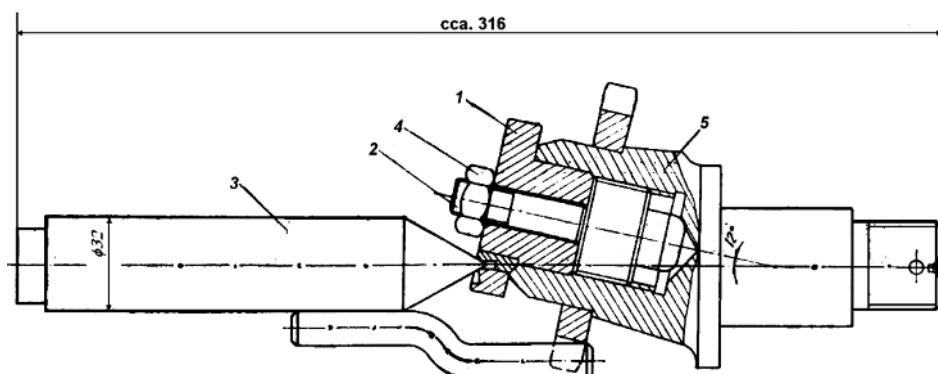


Fig. 6.81 – Dispozitiv pentru centrat pe strung manivela de acționare (ax excentric):  
1 – bucsă de ghidare; 2 – cep filetat; 3 – vârf de centrare pe strung; 4 – piuliță; 5 – arbore excentric



## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 106

### Tema: Tehnologii de reparare

### Subiectul: Repararea mașinilor agricole de recoltat

**Repararea rabatorului.** Defecțiunile mai importante care se întâlnesc la rabator, sunt: deformarea sau ruperea degetelor, deformarea barelor-suport longitudinale, uzura lagărelor, încovoierea axului.

Degetele deformate se îndreaptă, iar cele rupte se înlocuiesc. Barele-suport longitudinale și alte părți ale rabatorului deformate se îndreaptă prin ciocănire la rece. Părțile rupte ale rabatorului, mai întâi se îndreaptă și numai după aceea se sudează; dacă este necesar se sudează și întărituri. Axul încovoiat se îndreaptă la rece prin presare, din aproape în aproape.

Paletele rupte ale rabatorului se execută din scândură de brad, iar brațele de legătură din lemn de fag.

**Repararea transportorului elicoidal.** La acest transportor piesele principale supuse uzurii sunt: axele melc din stânga și din dreapta, axul central, butucul suport-deget, degetele, nuca, calota și carcasa cilindrică.

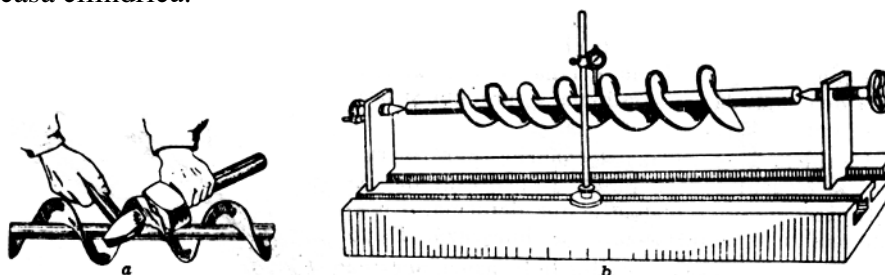


Fig. 6.82 – Recondiționarea transportorului elicoidal:  
a – îndreptarea spirelor melcului; b – controlul arborelui melcului pe dispozitiv

Axele se pot încovoia și se uzează la fusuri în zona de contact cu rulmenții. La axul central se uzează fusul în frecare cu butucul degetelor. Degetele se uzează în frecare cu nucile și se pot deforma. Degetele, capetele nucilor și nucile uzate nu se recondiționează, ci se înlocuiesc. Carcasa cilindrică a transportorului se poate deforma; de asemenea, se pot deforma și desprinde din sudură spirele. Spirele deformate se îndreaptă prin ciocănire, folosind ciocan din lemn. Părțile desprinse se sudează în poziția inițială.

**Transportoarele elicoidale cu spire pe arbore** au ca defecțiuni și uzuri: desprinderea din sudură a spirelor de pe arbore, deformarea spirelor, încovoierea arborelui, uzura fusurilor, uzura locașului de pană și încovoierea sau ruperea arborelui.

Desprinderea spirelor se produce atunci când transportorul se înfundă și materialul nu poate fi antrenat mai departe, iar dispozitivul de siguranță nu funcționează, precum și atunci când între spire și jgheab pătrund corpuri tari. Datorită acestor cauze, arborii melcului se pot încovoia, torsiona sau rupe. Spirele melcului desprinse din sudură pe porțiuni mai mici, se îndreaptă și se sudează în poziția inițială. După sudare spirele se îndreaptă (fig. 6.82,a), astfel încât ca ele să fie perpendiculare pe arbore. Arborii se controlează pe strung sau pe dispozitive (fig. 6.82,b) cu paralelul și cu acul de trasat, stabilindu-se locul și mărimea deformării. Îndreptarea se face la presă sau la bancul pentru îndreptat (fig. 6.83).

**Repararea transportorului cu lanțuri și racleți.** La acest transportor se deteriorează sau se uzează: racleții, lagărele, lanțurile, sulurile întinzătoare și cuplajul de siguranță. Racleții se deformează și se pot rupe. Racleții deformați se îndreaptă, iar cei ruși se sudează sau se înlocuiesc. La sulurile întinzătoare se uzează roțile de lanț și fusurile axelor.

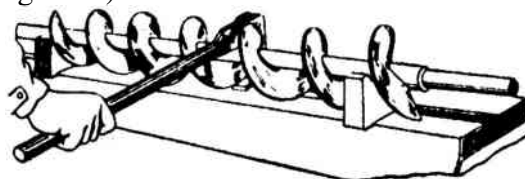


Fig. 6.83 – Banc pentru îndreptat arborele melcului

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 107

### Tema: Tehnologii de reparare

### Subiectul: Repararea mașinilor agricole de recoltat

**Repararea aparatului de treier.** Organele principale ale aparatului de treier supuse uzurii sunt bătătorul și contrabătătorul. La bătător se produc uzuri sau deteriorări la: arbore, lagăre, șine de batere, rozete etc.

Arborele se poate încovoia sau torsiona, iar fusurile lui se pot uza în contact cu rulmenții; se mai uzează locașurile pentru pană și părțile filetate. Remedierile acestor defecțiuni se fac după procesul tehnologic indicat pentru arbori. De asemenea, lagărele se recondiționează după procesul tehnologic indicat pentru lagăre.

Șinele de batere, după doi-trei ani de funcționare, ajung la limita de uzură și accidental se pot deforma. Șinele cu deformări se îndreaptă la rece, iar cele uzate sau rupte se înlocuiesc.

Pentru o bună funcționare a bătătorului, șinele noi trebuie să aibă aceeași greutate și lungime.

**Repararea postbătătorului.** Postbătătorul are ca piese principale supuse uzurii: arborele, lagărele, iar șinele se pot deforma. Arborele și lagărele postbătătorului se recondiționează după procesul tehnologic indicat pentru aceste organe. Șinele postbătătorului deformate se demontează de pe cilindru-suport și se îndreaptă, iar cele uzate se înlocuiesc.

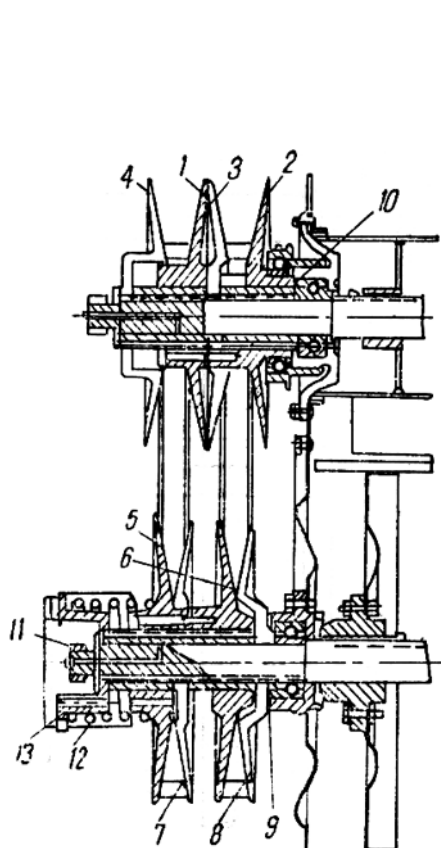


Fig. 6.84 – Variatorul de turații de la bătător și postbătător

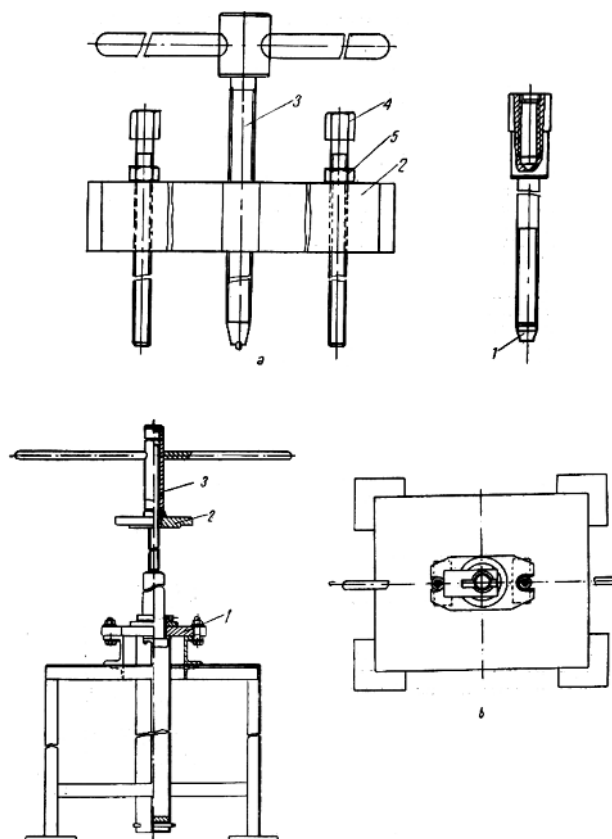


Fig. 6.85 – Dispozitiv pentru demontarea variatorului de turații:  
a – dispozitiv pentru scos variatorul; 1 – șuruburi tehnologice;  
2 – placă; 3 – șurub central; 4 și 5 – piulițe; b – dispozitiv pentru demontat resortul variatorului

**Repararea variatorului de turații.** La variatorul de turații care transmite mișcarea la bătător și postbătător (fig. 6.84) se pot uza: discurile mobile 1 și 2, discurile fixe 3 și 4, discurile mobile 5 și 6 și discurile fixe 7 și 8. Se mai pot uza și angrenajul de comandă 9 la bătător și

angrenajul 10 la postbătător. Discurile mobile și cele fixe se uzează, în special, la suprafața de frecare cu curelele de transmisie. Recondiționarea lor se face prin strunjire fină până la eliminarea uzurii. La angrenajul de comandă se uzează dantura. Când dantura este uzată la limită nu se recondiționează.

Demontarea și montarea variatorului de la bătător se fac folosind diferite dispozitive (fig. 6.85,a și b) astfel: se înșurubează șuruburile tehnologice 1 (fig. 6.85,a) în găurile din suportul 11 (fig. 6.84) până când începe să se comprime resortul 12, apoi se scoate ungătorul 13, se slăbesc curelele trapezoidale și se deșurubează piulița. Dacă variatorul nu poate fi scos cu mâna de pe axul bătătorului, se scoate cu ajutorul preseii (fig. 6.85,b) ale cărei șuruburi se montează în capetele șuruburilor tehnologice 1.

După ce a fost scos variatorul de pe axul bătătorului, se așază placa 1 a dispozitivului (fig. 6.85,b) pe variator, se așază placa 2 cu orificii în dreptul șuruburilor tehnologice, apoi se presează placa 2 cu șurubul 3, până ce comprimă resortul variatorului. Totodată se scot șuruburile tehnologice și se deșurubează șurubul 3, până la detensionarea resortului.

După montare, se verifică **centrarea bătătorului** pe bancul pentru centrare (fig. 6.86,a) prin rotirea fiecărei șine prin fața barei de control. Se măsoară la capete și la mijloc distanța dintre șine și bara de control (trebuie să fie aceeași pe toată lungimea); șina trebuie să fie paralelă cu bara de control. Dacă totuși, unele șine nu sunt paralele ori egal distanțate, centrarea se face adăugând garnituri, pe toată lungimea șinei sau numai pe porțiunile care necesită adaosuri. Valoarea maximă a excentricității se determină prin diferența maximă și minimă între șine și bara de control, măsurată cu lere de grosime. De exemplu, dacă distanța maximă la o șină este de 1,80 mm, iar distanța minimă la altă șină este de 1,20 mm, bătaia tobei va fi  $1,80 - 1,20 = 0,60$  mm, ceea ce reprezintă o valoare cuprinsă în limita admisibilă (1 mm).

**Echilibrarea bătătorului** reparat se face după ce, în prealabil, acesta a fost centrat. Echilibrarea bătătorului se poate face static sau dinamic. Echilibrarea statică se face pe bancuri pentru echilibrare, prevăzute cu discuri pe rulmenți (fig. 6.86,b) sau cu cuțite de sprijin.

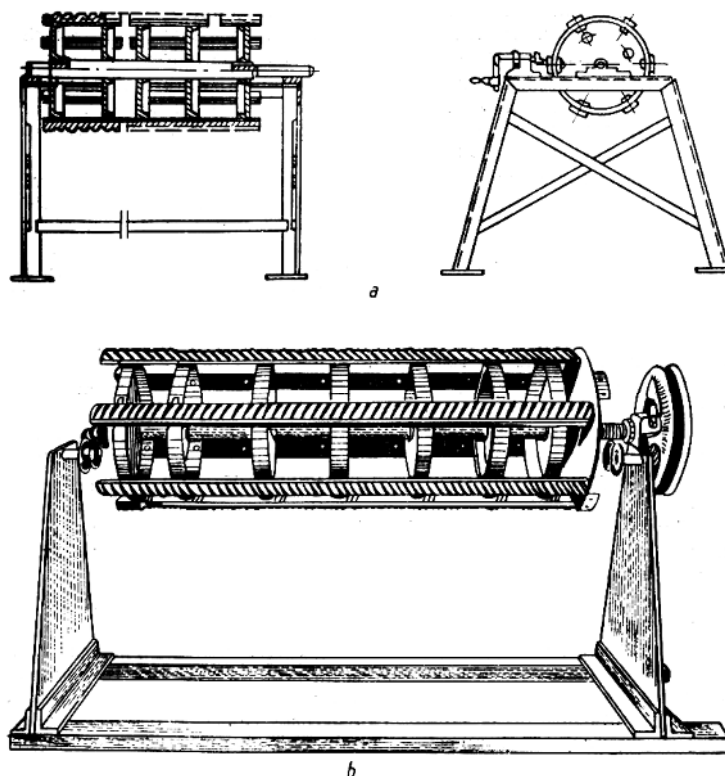


Fig. 6.86 – Centrarea și echilibrarea bătătorului

Pentru echilibrare, bătătorul se așază pe discurile sau cuțitele bancului și i se imprimă o

ușoară mișcare de rotație. După ce se oprește, se înseamnă cu cretă șina superioară. Se repetă operația și, dacă șina însemnată se oprește în aceeași poziție, rezultă că șinele din acea parte sunt mai ușoare. Compensarea greutateii șinelor se face prin montarea de rondelle pe șuruburile de fixare a șinelor. Bătătorul se consideră echilibrat atunci când rămâne nemișcat în orice poziție. Se admite o dezechilibrare care poate fi compensată de o greutate de 20 gf.

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 108

### Tema: Tehnologii de reparare

### Subiectul: Repararea mașinilor agricole de recoltat

**Contrabătătoarele** se pot deforma, torsiona, se pot desprinde șinele din sudură și se uzează șinele contrabătătoare. Deformarea contrabătătorului, și, în special a șinelor, se produce atunci când în aparatul de treier au pătruns corpuri tari.

Îndreptarea șinelor deformate se face prin ciocănire la rece, folosind dornuri cilindrice de 300 – 400 mm lungime, apoi se îndreaptă sârmele deformate și se sudează electric părțile desprinse din sudură.

Îndreptarea șinelor care au o încovoieră mai mare de 1 mm se face prin batere cu ciocanul pe partea posterioară a șinei ce se îndreaptă.

Verificarea circumferinței interioare a contrabătătorului îndreptat se face cu șabloane din tablă (cu rază corespunzătoare), la capete și la mijloc. După îndreptare, nu se admite o săgeată mai mare de 0,2 mm, iar pe rază o diferență mai mare de 0,5 mm.

Uzura șinelor se produce pe suprafața activă și, în special, pe muchii. Datorită uzurii șinelor, aparatul de treier nu mai funcționează normal, din care cauză se pierde o cantitate de boabe care rămân în spic și se elimină odată cu paie. Recondiționarea șinelor uzate se face în cele mai bune condițiuni prin strunjire. În unele unități se mai aplică dăltuirea manuală, rabotarea sau frezarea. Atât dăltuirea cât și rabotarea nu asigură o prelucrare uniformă, suprafața activă a șinelor neînscrisându-se pe circumferință din care cauză reglarea contrabătătorului cu bătătorul se face greu, iar aparatul de treier lucrează nesatisfăcător.

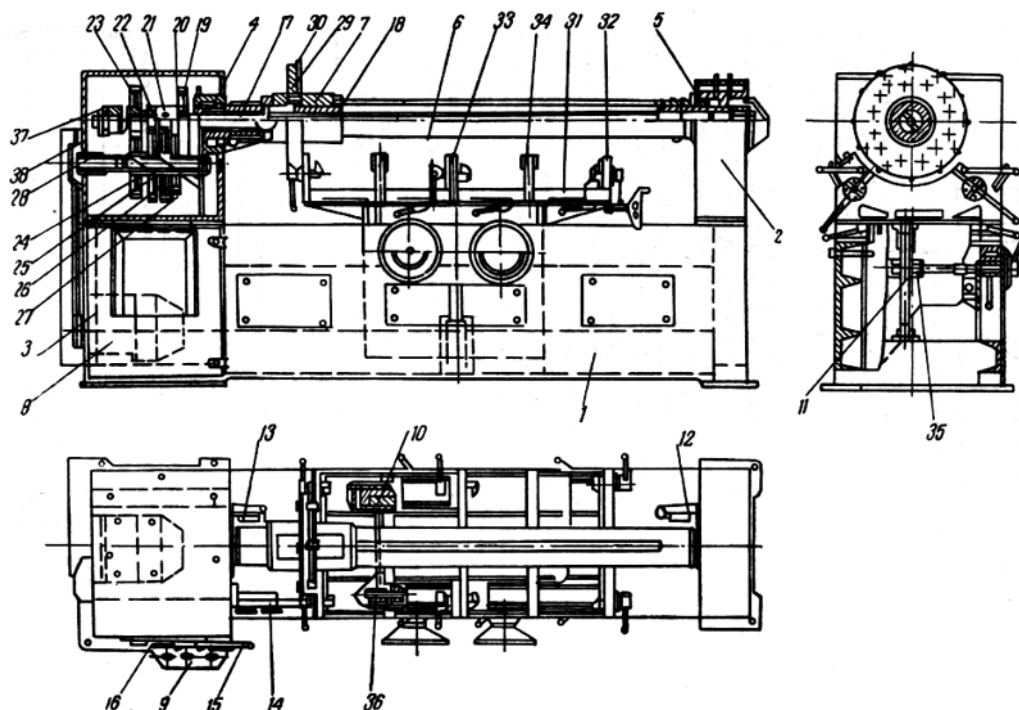


Fig. 6.87 – Mașina pentru strunjit contrabătătoare:

- 1 – batiu; 2, 3 – carcase; 4, 5 – lagăre; 6 – coloana principală; 7 – pană; 8 – motor electric; 9 – întrerupător; 10 – sănii de ghidare; 11 – dispozitiv de fixare a contrabătătorului; 12, 13 – limitatoare de cursă; 14 – dispozitiv pentru reglat cuțitele; 15, 16 – manete de cuplare și decuplare; 17 – ax principal; 18 – piuliță specială; 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27 – roți dințate; 28 – arbore secundar; 29 – disc portcuțite; 30 – cuțite de strunjit; 31 – suport mic dreapta; 32 – role de sprijin; 33, 34 – suporturi; 35 – mecanism de ridicare și coborâre; 36 – sistemul de blocare a dispozitivului; 37 – cuplaj de siguranță; 38 – ambreiaj de siguranță

Strunjirea contrabătătorului se realizează cu mașina prezentată în figura 6.87, care prin

mecanizarea și automatizarea parțială a comenzilor, precum și prin stabilirea parametrilor optimi ai regimului de lucru reduce la minimum durata de recondiționare a contrabătătorului. Această mașină are ca anexe dispozitivele de centrare a contrabătătorului și de reglare a cuțitelor.

**Repararea dezaristatorului.** Principalele piese ale dezaristatorului supuse uzurii sunt: arborele, lagărele, cuplajul de siguranță, melcul de alimentare, piesele de dezaristare și paletele de aruncare a boabelor.

Recondiționarea arborelui, lagărelor, a cuplajului de siguranță și a melcului se face după tehnologia indicată pentru aceste organe.

**Repararea arborilor cotiți.** Arborii cotiți se pot încovoia, torsiona sau rupe, iar fusurile și locașurile pentru pană se pot uza. Încovoierea, torsionarea sau chiar ruperea arborilor se produce când scuturătorii prezintă joc, din cauza slăbirii șuruburilor de la lagăre. Din această cauză, scuturătorii se freacă între ei, suprasolicitând arborii și producând uzura și chiar ruperea lor.

Pentru a se evita aceste defecțiuni, periodic trebuie să se verifice fixarea scuturătorilor pe arbori.

Controlul arborilor încovoiați (fig. 6.88) se face pe strung, cu paralelul cu ceas comparator. Arborele se montează cu ajutorul dispozitivelor de centrare, îndreptarea arborilor cotiți se face prin presare la rece, folosind dispozitivul din figura 6.89 sau presa de 20 tf. Arborele îndreptat nu trebuie să aibă o săgeată mai mare de 0,2 mm.

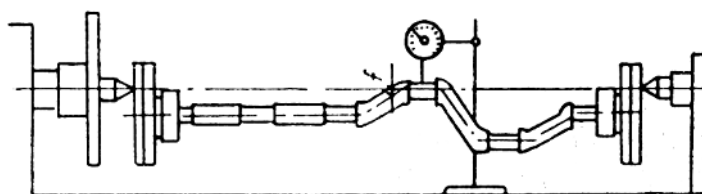


Fig. 6.88 – Controlul încovoierii arborilor

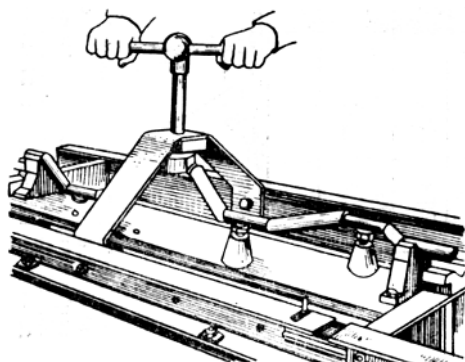


Fig. 6.89 – Îndreptarea arborilor pe dispozitiv

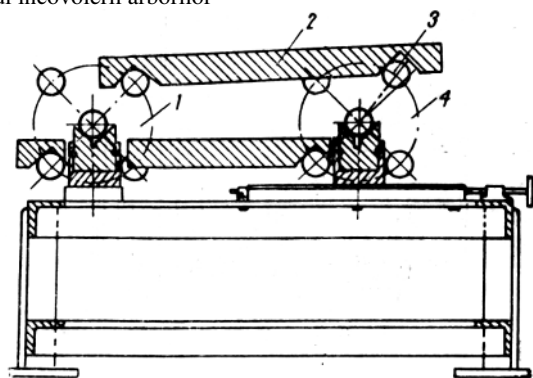


Fig. 6.90 – Controlul torsionării arborilor cotiți:  
1 – arbore etalon; 2 – tijă cu prismă; 3 – manșon torsionat;  
4 – arbore cotit (pentru control)

Controlul torsionării arborilor cotiți se face pe dispozitivul din figura 6.90. În acest scop, pe prismele dispozitivului se așază arborele ce se controlează și un arbore nou. Pe manetoanele acestor arbori se dispun patru tije cu prisme. Arborii se rotesc cu 360° și se observă poziția manetanelor pe prismele tijelor; când arborele este torsionat, fusurile ocupă altă poziție. Gradul de torsionare a arborelui se determină prin deplasarea prisme de susținere, până când fusul manetonului torsionat intră corect în prisma de pe tijă, apoi se citește pe rigla gradată a dispozitivului (deplasarea de 1 mm corespunde la o torsiune de 1°). Arborele se consideră torsionat, când torsiunea este mai mare de 1°. Arborii cotiți torsionați se înlocuiesc.

Fusurile uzate ale arborilor cotiți se recondiționează prin încărcare cu sudură electrică sau prin arc electric vibrator.

Pentru a se evita încălzirea excesivă, fusurile se vor încărca în ordinea 1-3-4-2. Prelucrarea fusurilor încărcate se face numai după ce arborele a fost îndreptat. Lagărele din lemn uzate, se înlocuiesc cu altele noi, executate din lemn de fag fiert în ulei.



## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 109

### **Tema: Tehnologii de reparare**

### **Subiectul: Repararea mașinilor agricole de recoltat**

**Repararea transmisiei.** La ambreiaj piesele principale care se uzează sau se deteriorează în timpul funcționării sunt următoarele: discul de fricțiune exterior, discul de presiune, discul ambreiajului asamblat, furcile de comandă, manșonul de cuplare, arborele etc. Recondiționarea se face după procesul tehnologic indicat pentru ambreiajele tractoarelor.

La cutia de viteze, în afară de arbori, axe, carcase, roți dințate, ca piese principale supuse uzurii, mai sunt: furcile și pârghiile de comandă, iar la diferențial se uzează sau se deteriorează: carcasa, sateliții, semicrucea sateliților, coroana diferențialului, cilindrul de comandă etc. Recondiționarea acestora se face după procesul tehnologic indicat la tractor pentru cutia de viteze și diferențial.

**Repararea mecanismului de direcție și conducere.** Principalele piese de uzură ale mecanismului de direcție sunt: fuzetele roților, levierul de servocomandă, butucul roților, carcasa, caseta de direcție, bușca excentrică, axul pentru roata melcată, axul volanului, pârghiile etc. Fuzetele uzate se recondiționează după procesul tehnologic indicat pentru piesele de la tractoare. La levierul de servocomandă se uzează locașul în frecare cu fusul fuzetei (stânga). Recondiționarea locașului se face prin bușcare, numai în cazul în care nu sunt levieri ca piese de schimb. Lărgirea găurii pentru bușcare se face cu o freză conică.

**Repararea instalației hidraulice și a servodirecției.** Principalele piese de la instalația hidraulică și servodirecție care se uzează sunt: axele cu roți dințate de la pompă, ghidajele de la pompă, carcasele pompelor, distribuitorul hidraulic, cilindrii hidraulici și tuburile flexibile.

La axele cu roți dințate se uzează fusurile și suprafețele frontale ale danturii. Recondiționarea fusurilor uzate la limită se face prin cromare sau încărcare cu aliaje sub formă de pulberi și rectificare la cota normală ori la cota de reparație. Suprafața frontală a pinioanelor uzate se rectifică și apoi se împart, după înălțimea maximă, în grupe de dimensiuni din 5 în 5  $\mu\text{m}$ .

La ghidajele de la pompe se uzează locașurile pentru axele cu roți dințate. Recondiționarea locașurilor se face prin alezare la dimensiunile fusurilor axelor încărcate și rectificate.

Distribuitorul hidraulic are ca piese de uzură: corpul, sertarele și supapa de trecere. La corpul distribuitorului se uzează locașurile în frecare cu sertarele, devenind conice și ovale. Când ovalitatea și conicitatea depășesc 6  $\mu\text{m}$ , nu se asigură o etanșare bună între corp și sertar și distribuitorul nu mai funcționează normal. Restabilirea formei geometrice a locașurilor pentru sertare se face prin șlefuire cu o bușcă extensibilă din fontă și pastă abrazivă. După restabilirea formei geometrice inițiale, fiecare locaș de sertar se spală, se măsoară și se împarte în grupe de dimensiuni din 4 în 4  $\mu\text{m}$ .

Supapele distribuitorului uzate (ovalitatea și conicitatea peste 6  $\mu\text{m}$ ) se recondiționează prin cromare. După cromare se șlefuiască cu bușcă extensibilă din fontă și pastă abrazivă sau se rectifică la dimensiunile de reparație și se împart pe grupe de dimensiuni din 4 în 4  $\mu\text{m}$ .

Sertarele și corpurile sertarelor se împerechează având în vedere realizarea unui joc inițial de 1 – 3  $\mu\text{m}$ , apoi se rodează cu ulei până ce sertarul alunecă în corpul distribuitorului prin greutatea sa, pe toată lungimea.

Scaunul supapelor cu bilă se recondiționează prin frezare cu ajutorul frezei-deget și se șlefuieste cu pastă abrazivă cu granulația de 10  $\mu\text{m}$ .

La supapa de trecere se uzează conul și tija. Conul uzat se rectifică, iar scaunul uzat se alezează, după care se rodează supapa pe scaun. Tijele supapelor se recondiționează prin cromare și rectificare, la dimensiunile inițiale sau de reparație. După reparare se face încercarea și reglarea distribuitorului hidraulic.

La cilindrul hidraulic se uzează alezajul acestuia în frecare cu pistonul. Când cilindrul

are uzuri mai mari de 0,125 mm și rizuri, trebuie recondiționat. Recondiționarea se face prin alezare și rectificare la cota de reparație, care depășește cota inițială cu 0,25 mm. În acest caz, se folosește un piston majorat corespunzător.

Tuburile flexibile se fisurează, se crapă sau se rup, scoțând astfel instalația hidraulică din lucru. Recondiționarea tuburilor se face prin îndepărtarea prin tăiere a porțiunii crăpate sau rupte și înlocuirea cu un capăt de tub nou. Îmbinarea capetelor tuburilor se face folosind dispozitivul din figura 6.91. După îmbinare, tuburile se controlează la o presiune hidraulică de 100 daN/cm<sup>2</sup>.

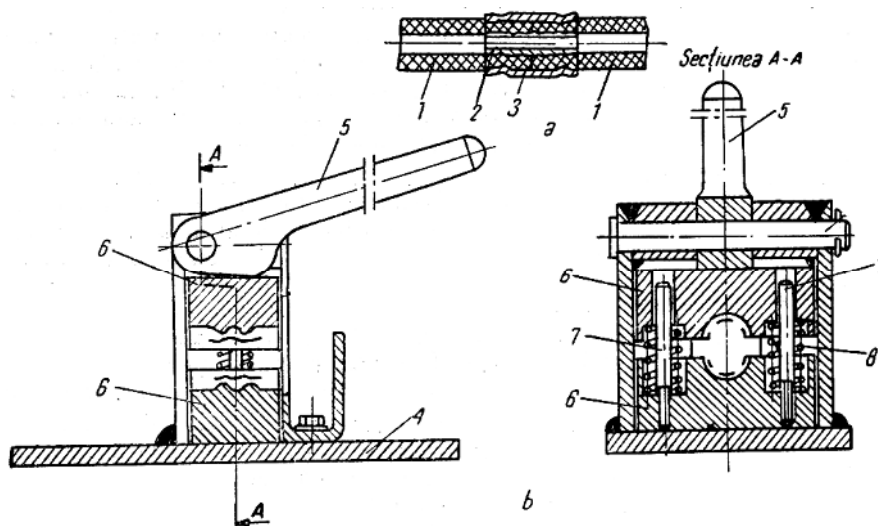


Fig. 6.91 – Dispozitiv pentru îmbinarea tuburilor flexibile cu armături metalice:  
a – modul de îmbinare; b – secțiune prin dispozitiv; 1 – tub; 2 și 3 – piese de îmbinare;  
4 – suport; 5 – manetă de acționare; 6 – suport de presare; 7 – știft; 8 – resort

### 6.7.7. Repararea echipamentului RIFS

În procesul de exploatare apar defecțiuni și uzuri, în special, la reductor și secțiile de recoltare: uzura pinioanelor, a fusurilor pentru rulmenți și a alezajelor, uzura dinților pinioanelor de antrenare de la secții, ruperea benzilor de cauciuc, deteriorarea părților construite din tablă etc.

Pinioanele uzate se înlocuiesc, fusurile uzate se recondiționează prin sudură, rulmenții care au jocuri neadmise în alezaj se fixează cu adezivi sintetici, benzile din cauciuc deteriorate se înlocuiesc cu altele noi, deformările se îndreaptă prin ciocănire la rece.

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 110

**Tema: Cunoașterea tehnicilor de stocare a utilajelor în perioada de inactivitate**  
**Subiectul: Stocarea mașinilor agricole de lucrat solul**

### ***7.1.1. Stocarea plugurilor***

Plugurile se stochează pe platforme amenajate. Se execută următoarele operații de conservare. Se curăță plugul de pământ și se spală cu jet de apă sub presiune. Se demontează brăzdarele, se ascut (dacă este cazul), se acoperă cu un strat de ulei folosit, apoi se montează la loc sau se păstrează la magazia unității. La plugurile tractate se demontează lagărele cuțitului disc și roțile de sprijin, se spală, se ung cu unsoare consistentă și se montează la loc. Suprafețele metalice de pe care s-a desprins vopseaua se curăță până la luciu metalic și apoi se revopsesc. Se acoperă cu un strat de unsoare consistentă sau ulei folosit suprafețele nevopsite ale cormanelor, cuțitul disc, tije filetate, coloanele de ghidaj de la roțile de sprijin, precum și piesele mecanismului de inversare de la plugurile reversibile.

Cilindrii hidraulici de la plugurile reversibile se demontează împreună cu supapa specială și racordurile, se curăță, se spală cu petrol și se ung cu un strat de unsoare consistentă, iar orificiile supapei și ale racordurilor se astupă cu dopuri din lemn și se depun pentru păstrare la magazie.

În parcul de stocare, plugurile se așază suspendate pe cale de lemn sau suporturi.

Pe timpul stocării, periodic, se verifică starea de conservare a plugurilor și se iau măsuri corespunzătoare.

### ***7.1.2. Stocarea grapelor***

Înainte de stocare grapele se curăță de pământ și se spală cu jet de apă sub presiune, apoi se demontează lagărele, se spală cu motorină și la montare se introduce unsoare consistentă curată. Părțile de pe care s-a desprins vopseaua se curăță cu peria de sârmă până la luciul metalic și se revopsesc. Discurile se curăță bine de pământ și apoi se ung cu unsoare consistentă sau ulei folosit.

Grapele și discutoarele în parcul de mașini se așază pe suporturi, se reduce presiunea din pneuri la jumătatea presiunii de lucru și se acoperă anvelopele cu un strat de lac sau vopsea albă specială, pentru a fi ferite de acțiunea razelor solare.

Înainte de stocare, sapele rotative se curăță de pământ și se spală cu jet de apă sub presiune. În parcul de mașini sau în șoproane, secțiunile sapelor rotative, decuplate de la bara de tracțiune, se așază pe suporturi din lemn, astfel încât, ghearele să nu fie în contact cu solul. Barele de tracțiune se așază pe scânduri în stivă.

### ***7.1.3. Stocarea tăvălugilor***

Se curăță de pământ și se spală cu jet de apă sub presiune, apoi se demontează lagărele, se spală cu motorină, se ung cu unsoare consistentă și se montează la loc.

La tăvălugii netezi, care au lucrat cu nisip sau pământ în cilindri, se desfac capacele respective și dacă nisipul sau pământul este umed se golesc, apoi se curăță bine în interior și se montează etanș capacele respective.

### ***7.1.4. Stocarea cultivatoarelor***

Înainte de a fi duse în parcul de mașini se curăță de pământ și se spală cu jet de apă sub

presiune. Roțile de sprijin și lagărele, care nu sunt prevăzute cu gresoare, se demontează, se spală cu motorină, apoi se ung cu unsoare consistentă. Organele active se curăță de pământ și se ung cu un strat de ulei de motor folosit. Pe platforma de stocare, cultivatoarele se așază pe suporturi de lemn sau metalice.

#### ***7.1.5. Stocarea frezelor***

Frezele se curăță de pământ și se spală cu jet de apă sub presiune, apoi se gresează toate locurile de ungere. Se revopsesc suprafețele de pe care s-a desprins vopseaua și se acoperă cu un strat de unsoare consistentă organele active și suprafețele metalice nevopsite.

În parcul de mașini, frezele se așază pe suporturi astfel ca să se poată realiza cu ușurință cuplarea la tractor pentru scoaterea lor din parcul de mașini.

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 111

**Tema: Cunoașterea tehnicilor de stocare a utilajelor în perioada de inactivitate**  
**Subiectul: Stocarea mașinilor agricole de semănat și plantat**

### ***7.2.1. Stocarea mașinilor de semănat***

Înainte de stocare se golesc cutiile de resturile de semințe, se curăță de pământ și se spală cu jet de apă sub presiune. Se gresează locurile de ungere și se protejează cu unsoare consistentă brăzdarele și discurile de la marcatoare. Se demontează lanțurile de transmisie, lagărele și roțile de lanț, se spală cu motorină, se acoperă cu un strat subțire de unsoare consistentă, apoi se montează pe mașină.

Se introduce în interiorul cutiilor de semințe un pod din scânduri pe care se așază anexe semănătorii (greutățile de la brăzdare, grapele inelare), spălate și unse cu ulei etc. Se etanșează și se ung cu un strat de unsoare consistentă carcasele distribuitorilor, cutia de viteze și alte locașuri unde se poate acumula apa.

La semănătorile pentru prășitoare se golește din rezervoare soluția pentru erbicidare, apoi se spală întreg circuitul cu apă curată.

Se demontează tuburile de conducere a semințelor și se păstrează în magazie, ferite de căldură sau ger.

Suprafețele metalice ale mașinii de pe care s-a desprins stratul de vopsea se curăță până la luciul metalic, cu peria de sârmă, și apoi se revopsesc cu un strat anticorrosiv și două straturi de vopsea. Se detensionează complet toate arcurile de la brăzdare. În parcul de stocare se așază mașina pe suporturi pentru ca roțile cu pneuri și brăzdarele să nu atingă solul. Se reduce presiunea în pneuri la jumătate și se acoperă pneurile cu vopsea specială de protecție.

### ***7.2.2. Stocarea mașinilor de plantat tubercule***

Se înlătură resturile de tubercule și pământul din buncăre, apoi se spală cu jet de apă sub presiune. Se demontează roțile, se spală cu motorină, apoi se gresează și se montează la loc. Se demontează lanțurile de transmisie, se spală cu motorină, apoi se ung cu unsoare consistentă și se montează la loc. Se protejează instalația electrică de control și semnalizare sau se demontează și se păstrează într-o cutie în magazie. Se gresează toate locurile de ungere ale mașinii, se revopsesc părțile de pe care s-a desprins vopseaua și se protejează, prin acoperire cu un strat de ulei folosit, cele nevopsite (brăzdarele, aripile, rarițele, discurile marcatoare, roțile de direcție etc.).

În parcul de stocare, mașinile se așază pe suporturi, se reduce presiunea din pneuri la jumătate și se acoperă piesele cu un strat subțire de lac incolor sau vopsea specială pentru protejarea lor împotriva razelor solare.

### ***7.2.3. Stocarea mașinilor de plantat bulbi***

Înainte de stocare se curăță cutiile și se spală cu jet de apă sub presiune. Se gresează toate locurile de ungere, se revopsesc suprafețele de pe care s-a desprins vopseaua și se protejează cu unsoare consistentă sau ulei brăzdarele și discurile de la marcatoare. Se demontează lagărele și lanțurile de transmisie, se spală cu motorină și se ung cu unsoare consistentă. Se închid cutiile pentru bulbi ermetic, se reduce presiunea în pneuri la jumătate și se protejează contra razelor solare. În parcul de stocare, mașinile se așază pe suporturi.

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 112

**Tema: Cunoașterea tehnicilor de stocare a utilajelor în perioada de inactivitate**  
**Subiectul: Stocarea mașinilor agricole de administrat îngrășăminte și amendamente**

### *7.3.1. Stocarea mașinilor de administrat îngrășăminte chimice și amendamente*

Mașinile pentru administrat se stochează pe platforme, în aer liber sau în remize. Înainte de parcare se scot îngrășămintele rămase în mașină, apoi se curăță mașina de pământ și resturile de îngrășămintă depuse pe organele mașinii, pentru a evita corodarea pieselor. Se demontează organele de antrenare a îngrășămintelor, se răzuiesc îngrășămintele de pe organele demontate și de pe organele care sunt în contact cu îngrășămintele, apoi se spală cu apă caldă. Se spală cu jet de apă sub presiune buncărul și celelalte piese care vin în contact cu îngrășământul. Se curăță până la luciu metalic părțile de pe care s-a desprins vopseaua și se revopsesc. Se acoperă cu un strat subțire de unsoare consistentă organele demontate de pe mașină, precum și cele de pe mașină care sunt în contact cu îngrășămintele și nu se vopsesc. Se demontează lagărele și roțile de transport, se spală cu motorină, se ung cu unsoare consistentă și se montează la loc.

La scoaterea mașinilor pentru a fi folosite în exploatare se îndepărtează stratul de unsoare depus pentru protecție.

### *7.3.2. Stocarea mașinilor pentru administrat îngrășăminte organice solide*

Înainte de a se duce mașina la parcul de stocare se spală cu jet de apă sub presiune. Lanțurile de transmisie se demontează, se spală și se introduc într-o baie cu 50% ulei și 50% unsoare consistentă, încălzită la 50 – 60°C.

Lanțul transportorului după ce a fost curățat se unge cu un strat de unsoare consistentă. Lagărele se demontează, se spală cu motorină, se ung cu unsoare consistentă apoi se montează la loc.

Tobele de împrăștiere după ce au fost spălate bine se acoperă prin pulverizare cu un strat de ulei folosit.

Pneurile se acoperă cu un strat de lac incolor sau cu vopsea specială de protecție.

## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 113

**Tema: Cunoașterea tehnicilor de stocare a utilajelor în perioada de inactivitate**  
**Subiectul: Stocarea mașinilor agricole de combaterea bolilor și dăunătorilor**

### ***7.4.1. Stocarea mașinilor de stropit și prăfuit***

Mașinile pentru combaterea bolilor și dăunătorilor se parchează în remize sau pe platforme în aer liber. Mai întâi se golește buncărul și rezervorul de resturile de substanțe chimice, apoi se spală mașinile la exterior cu jet de apă sub presiune și se freacă cu perii până se îndepărtează orice urmă de substanțe chimice cu care au lucrat mașinile. Se recomandă ca în timpul spălării să nu pătrundă apa în interiorul buncărelor de praf.

Piese și organele mașinilor care sunt în contact cu substanțele chimice se demontează, se spală cu apă caldă și dacă este cazul se freacă cu perii de sârmă până ce se îndepărtează complet urmele de substanță, se lasă să se usuce apoi se acoperă cu un strat subțire de unsoare consistentă și se montează la loc. Spălarea circuitului de substanță de la mașinile de stropit se face astfel: se introduce apă curată în rezervorul pentru soluție, se închid robinetele de acces al lichidului la capetele de pulverizare și se acționează timp de 2 – 3 min numai sistemul de agitare. Se oprește pompa, se golește apa din rezervor, se introduce apă curată în rezervor, se deschid robinetele de acces a lichidului la capetele de pulverizare, se acționează din nou pompa și se lasă să funcționeze până ce prin capetele de pulverizare iese apa curată. Se suflă cu aer comprimat interiorul mașinii pentru a se usca, apoi se ung cu un strat subțire de unsoare consistentă suprafețele metalice, din interiorul mașinii, nevopsite.

Se demontează furtunurile din cauciuc și curelele trapezoidale, se spală cu apă caldă și săpun, după ce s-au uscat se pudrează cu talc și se depun pentru păstrare la magazie.

Se vopsesc suprafețele de pe care s-a desprins vopseaua și se protejează cele nevopsite cu un strat subțire de unsoare consistentă.

Se gresează toate locurile de ungere ale mașinii.

Aparatele portabile după ce au fost golite și spălate cu apă curată se usucă și se așază în magazii pe stelaje.

### ***7.4.2. Stocarea mașinilor de tratat semințe***

Se elimină semințele din circuitul mașinii, se scoate praful de tratat din buncăr și soluția din rezervor, apoi se curăță mașina, atât la interior, cât și la exterior. Se spală buncărul de praf și rezervorul de soluție cu apă până la eliminarea totală a prafului și a soluției de tratare. Se gresează toate locurile de ungere. Se demontează curelele trapezoidale și se păstrează în încăperi închise, atârinate pentru a se evita îndoirea sau răsucirea lor. Stocarea mașinilor se face în magazinele în care s-a lucrat.



## FIȘA DE DOCUMENTARE – Nr. 114

### **Tema: Cunoașterea tehnicilor de stocare a utilajelor în perioada de inactivitate** **Subiectul: Stocarea mașinilor agricole de recoltat**

**Stocarea preselor.** Se curăță și se spală la exterior cu jet de apă sub presiune. Se demontează curelele de transmisie, se spală și se depun pentru păstrare la magazie. Se demontează lanțurile de transmisie, roțile de lanț, lagărele, se spală, se acoperă cu unsoare consistentă și se montează la loc pe mașină. Se revopsesc suprafețele metalice de pe care s-a desprins vopseaua și se protejează prin acoperire cu unsoare consistentă suprafețele nevopsite. Se ridică mașina pe suporturi, se reduce presiunea în pneuri la jumătate și se acoperă suprafața exterioară a acestora cu lac sau vopsea specială de protecție.

**Stocarea combinelor de furaje** se poate face în aer liber, pe platforme amenajate sau în remize. Înainte de stocare se curăță combinele la exterior și în interior pentru îndepărtarea resturilor vegetale, praf, pământ etc., apoi se spală la exterior cu jet de apă sub presiune. O deosebită atenție se va da la curățirea resturilor vegetale depuse pe aparatul de tăiere, ventilatorul aruncător, conducta de refulare și, în general, în interiorul mașinii. Se demontează curelele de transmisie, se spală cu apă și săpun și se depun pentru păstrare la magazie. Se demontează lanțurile de transmisie, roțile de lanț, lagărele, cuțitul aparatului de tăiere, se spală cu motorină, se ung cu unsoare consistentă, apoi se montează la loc. Se curăță și se vopsesc părțile de pe care s-a desprins vopseaua, iar părțile nevopsite și organele active se ung cu unsoare consistentă.

Combinele, astfel pregătite se suspendă pe suporturi și se reduce presiunea aerului din pneuri la jumătate. Anvelopele se ung cu un strat de lac de protecție.

**Stocarea combinelor de recoltat cereale păioase.** După terminarea lucrărilor de recoltare, combinele se mențin în funcțiune în gol încă 4 – 5 min pentru eliminarea tuturor resturilor vegetale. Combinele se stochează în aer liber, pe platforme amenajate sau în remize. Înainte de stocare se execută următoarele operații: se curăță la exterior și în interior pentru îndepărtarea resturilor vegetale, a prafului etc. Curățirea în interiorul mașinii se face prin demontarea parțială a unor organe cum sunt: jgheburile melcilor, capacele elevatoarelor etc. Curățirea se execută și în locurile mai puțin accesibile, cum sunt: spațiul dintre grătarul tobei și peretele exterior, partea din față a sitei mari, buzunarele scuturătorului etc. Se execută spălarea la exterior cu un jet de apă sub presiune.

**Curelele trapezoidale** din cauciuc se demontează de pe combină, se curăță, se spală cu apă și săpun pentru a se îndepărta orice urmă de pământ sau unsoare, se usucă, se pudrează cu talc și se depun pentru păstrare la magazie, după ce în prealabil au fost etichetate cu numărul de inventar al combinei de pe care s-au demontat. În magazii, curelele se așază pe stelaje, astfel încât să nu fie îndoite sau răsucite. Se demontează *lanțurile de transmisie* și *lagărele*, se spală cu petrol sau benzină, pentru a se îndepărta unsoarea veche, apoi se montează la loc și se introduce unsoare. Se spală cu petrol *roțile dințate* în scopul îndepărtării uleiului sau unsorii vechi, precum și a impurităților depuse și apoi se acoperă cu un strat de unsoare consistentă.

**Suprafețele metalice** de pe care s-a desprins vopseaua se curăță prin frecare cu perii de sârmă până la obținerea luciului metalic, apoi se revopsesc. Suprafețele neprotejate cu vopsea se acoperă cu un strat de unsoare consistentă. Această operație are o importanță deosebită, în special, la organele din tablă, care se pot degrada în timp scurt, dacă nu se iau măsuri de prevenire a corodării în locurile nevopsite. Vopsirea și acoperirea cu unsoare se execută atât la exteriorul, cât și la interiorul mașinii.

**Cuțitul aparatului de tăiere** se demontează, se spală cu motorină, iar dacă este necesar se curăță petele de rugină. După aceea, se acoperă cu un strat de unsoare consistentă, se introduce între două scânduri pentru a nu se deforma în timpul păstrării, se aplică etichetă și se depune la magazie.

Se demontează *cilindrii hidraulici* împreună cu *furtunurile hidraulice*, se curăță și se depun pentru păstrare la magazie. Combinele se ridică pe suporturi din lemn sau metal, care se așază la capetele sașului sub roți, în partea din față. Ridicarea combinelor pe suporturi se face astfel încât, acestea să nu se dezechilibreze în timpul păstrării.

Presiunea din *camerele anvelopelor* se reduce la jumătate, iar suprafața exterioară a anvelopelor se acoperă cu lac sau vopsea de protecție specială, pe bază de ulei vegetal, pentru a nu se degrada datorită acțiunii razelor solare.

*Hederul* se ridică în poziție maximă, apoi se coboară pe suportul de siguranță.

*Buncărul* se acoperă cu un capac pentru a nu pătrunde apa în interior.

*Motorul*. Se curăță filtrul de ulei și se scoate apa din radiator și din blocul cilindrilor (cu motorul cald). Se va introduce în cilindri, prin orificiile injectoarelor, puțin ulei de motor și se va roti motorul pentru a distribui un strat protector pe cilindri. Se va face să coincidă înlocuirea uleiului cu terminarea lucrului. Se spală în interior carterul motorului și filtrul și se va introduce apoi ulei nou.

*Transmisia*. Se scoate uleiul din cutia de viteze, se decantează, apoi se spală cutia cu petrol și se introduce uleiul decantat, care va servi pentru sezonul următor. Se înlocuiește uleiul din reductor cu ulei decantat, numai după ce în prealabil reductorul a fost spălat cu petrol.

*Instalația hidraulică*. Se scoate uleiul din instalația hidraulică, se decantează și se curăță filtrele, apoi se introduce uleiul decantat care va servi pentru sezonul următor. Uleiul, în transmisii și în instalația hidraulică, se înlocuiește la 600 ore.

*Bateria de acumulare* se stochează într-un loc uscat, unde nu este pericol de îngheț. Bateria se va reîncărca o dată pe lună.