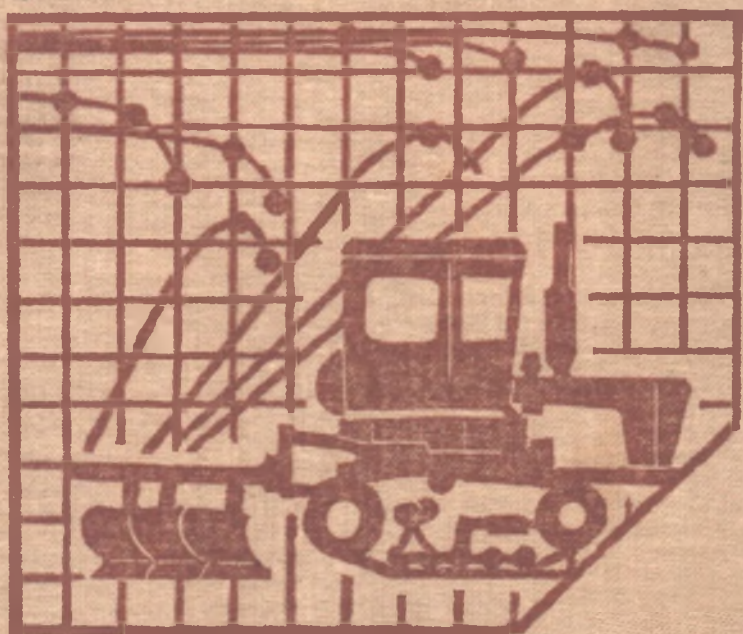


Gheorghe Lișco, Ion Lăcustă,  
Vasile Neculăiașu,  
Dănuț Cozma

# EXPLOATAREA PARCULUI DE MAȘINI ȘI TRACTOARE



*Prof.* GHEORGHE LIȘCO  
*Conf.* ION LĂCUSTĂ  
*Prof.* VASILE NECULĂIASA  
*Dr. ing.* DĂNUT COZMA

## EXPLOATAREA PARCULUI DE MAȘINI ȘI TRACTOARE

Aprobat de Comisia de experți  
*Mecanizarea și electrificarea agriculturii*  
a Ministerului și Învățământului  
al Republicii Moldova



Chișinău  
„Universitas”  
1996

Referenți:

**VALERIU REVCNU,**  
Vice-președinte al Asociației «ARCA MOLDOVA»,  
Inginer emerit al Republicii Moldova;

*Prof. dr. ing. SPIRIDON CREȚU,*  
Decanul Facultății de Mecanică  
a Universității Tehnice «Gheorghe Asachi»,  
Iași, România

Coordonarea materialului a fost efectuată de conf. *Ion Lăcustă*

**Lîșco G. ș.a.**

L 84 Exploatarea parcului de mașini și tractoare: Man. pentru in-țiile de învăț. super. și mediu de specialitate./G. Lîșco, I. Lăcustă, V. Neculăiasa, D. Cozma.— Ch.: Universitas, 1996.— 356 p., fil.

ISBN 5—362—01095—6.

În manual sunt examinate bazele teoretice ale completării și folosirii agregatelor de mașini și tractoare; diagnosticarea și întreținerea tehnică a mașinilor; efectuarea lucrărilor mecanizate în condițiile tehnologiilor industriale și intensive de cultivare a plantelor agricole, inclusiv în pomicultură, legumicultură și viticultură. Se acordă atenție optimizării parametrilor și regimurilor de funcționare a agregatelor de mașini și tractoare, aprecierii tehnico-economice și ecologice acestora, serviciului ingineresc și cercetărilor științifice în domeniul exploatării parcului de mașini și tractoare; sunt abordate și problemele fundamentale ale exploatării mașinilor, dictate de condițiile zonelor naturale-economice și de cerințele ecologice referitoare la protecția mediului ambiant.

L 3703030000—078

M 01—96

CZU 631.3.004(075.8)

ISBN 5—362—01095—6 © G. Lîșco, I. Lăcustă, V. Neculăiasa, D. Cozma, 1996.



## INTRODUCERE

Una din principalele probleme ale etapei actuale de dezvoltare a societății constă în sporirea producției agricole cu cheltuieli minime de muncă și de mijloace. Specificul agriculturii rezidă în faptul că ea este legată de cultivarea plantelor agricole de diferite specii și varietăți, care se deosebesc prin durata lucrărilor efectuate. Oportunitatea și calitatea proceselor tehnologice necesită mecanizarea lor — factor important al executării înalt productive a lucrărilor pentru obținerea producției. În acest scop e necesar un mare număr de mașini și unelte agricole, cu ajutorul cărora s-ar putea realiza procesul de executare a operațiilor tehnologice în conformitate cu cerințele agrotehnice.

Concomitent cu apariția unor mașini noi și perfecționarea celor existente devin tot mai severe cerințele referitoare la mijloacele energetice. Tractoarele în îmbinarea lor cu mașini și unelte agricole, formând agregate, trebuie să asigure efectuarea cu strictețe a tuturor operațiilor de cultivare a fiecărei plante agricole, posedând totodată o fiabilitate și o durabilitate înaltă în timpul exploatării lor.

Disciplina științifică „Exploatarea parcului de mașini și tractoare”, în conformitate cu caracteristica de calificare la specialitatea „Mecanizarea agriculturii”, trebuie să asigure însușirea cunoștințelor de către studenți în domeniul bazelor teoretice ale exploatării parcului de mașini și tractoare și să consolideze deprinderile lor practice și iscusința în ce privește folosirea înalt eficientă a tehnicii agricole moderne.

Pornind de la considerentele menționate, în prezentul manual sunt expuse caracteristicile proceselor de producție și caracteristica generală a parcului de mașini și tractoare, bazele teoretice ale calculului și folosirii agregatelor, problemele proiectării parcului de mașini și tractoare și ale organizării serviciului ingineresc de exploatare a tehnicii agricole în vederea obținerii producției agricole și toate acestea în interconexiunea și interdependența lor, respectând cerințele referitoare la mediul ambiant și cel de trai.

O verigă importantă a exploatării parcului de mașini și tractoare o constituie exploatarea tehnică, care se bazează pe sistemul preventiv planificat de reparații și întreținere tehnică. Acest compartiment include diagnosticarea tehnică și controlul capacității de funcționare a agregatelor, organizarea și tehnologia păstrării



mașinilor, precum și asigurarea mijloacelor energetice cu combustibil și lubrifianți. Acestea sunt condițiile principale ale asigurării fiabilității și capacității de funcționare a agregatelor, fapt deosebit de important, mai ales, pentru procesele tehnologice cu termene de executare (semănatul, îngrijirea semănaturilor, recoltarea) extrem de mici, care influențează asupra rezultatelor producției agricole.

Folosirea cu o eficiență înaltă a disciplinei „Exploatarea parcului de mașini și tractoare” are legături reciproce strânse cu alte discipline și se bazează pe cunoașterea lor. Acestea sunt, în primul rând, „Mașini agricole”, „Tractoare și automobile”, „Combustibilii și lubrifianții”, „Agricultura și fitotehnia” etc.

Exploatarea efectivă a parcului de mașini și tractoare este condiționată și de dezvoltarea continuă a investigațiilor științifice, în special a celor în vederea dezvoltării legităților interacțiunii organelor de lucru ale agregatelor de mașini și tractoare cu materialul prelucrat în scopul desfășurării stabile în condiții permanent variabile, a proceselor tehnologice, care să asigure cele mai favorabile condiții pentru cultivarea plantelor agricole, respectând strict cerințele ecologice. Rezultatul final al exploatării parcului de mașini și tractoare constă în obținerea unei cantități cât mai mari de produse agricole de calitate superioară.

Manualul este destinat studenților de la instituțiile de învățământ agricol superior și mediu de specialitate, specialiștilor care aplică în practică mecanizarea proceselor agricole.

Manualul a fost elaborat de un colectiv de cadre didactice de la Universitatea Agrară de Stat din Moldova și de la facultatea de mecanică agricolă a Universității tehnice «Gh. Asachi» din Iași (România):

- Prof. universitar, doctor habilitat în științe tehnice *Gheorghe Lișco*, Chișinău: cap. 2, 5, cu excepția subcap. 2.12.
- Prof. dr. ing. *Vasile Neculățasa*, Iași: cap. 1, cu excepția subcap. 1.26.3; 1.27; 1.28; 1.29.
- Conf. doctor în științe tehnice *Ion Lăcustă*, Chișinău: subcap. 1.26.3; 1.27; 1.28; 1.29; 2.12; cap. 3; 4.
- Dr. ing. *Dănuț Cozma*, Iași: subcap. 1.1; 1.18; 1.26.1; 3.2.4.1.

# Capitolul 1

## BAZELE TEORETICE ALE EXPLOATĂRII MAȘINILOR ȘI AGREGATELOR AGRICOLE.

### PROCESE DE PRODUCȚIE ȘI CARACTERISTICA GENERALĂ A AGREGATELOR AGRICOLE

#### 1.1. NOȚIUNI DE BAZĂ ȘI DEFINIȚII

Sistemul științific argumentat de gestiune a agriculturii prevede realizarea unor diverse procese de producție în scopul obținerii produselor agricole ca grâu, porumb etc. Procesul de producție prevede efectuarea diferitelor operații ca aratul, boronitul, semănatul etc.

Operațiile de producție (lucrările agricole) constituie o îmbinare a operațiilor tehnologice de bază și a celor auxiliare, iar în caz de necesitate — și a operațiilor de transport (fig. 1.1).

Operațiile tehnologice de bază asigură modificarea proprietăților materialului prelucrat, produsului sau mediului ca, de exemplu, aratul, semănatul, strânsul roadei etc.

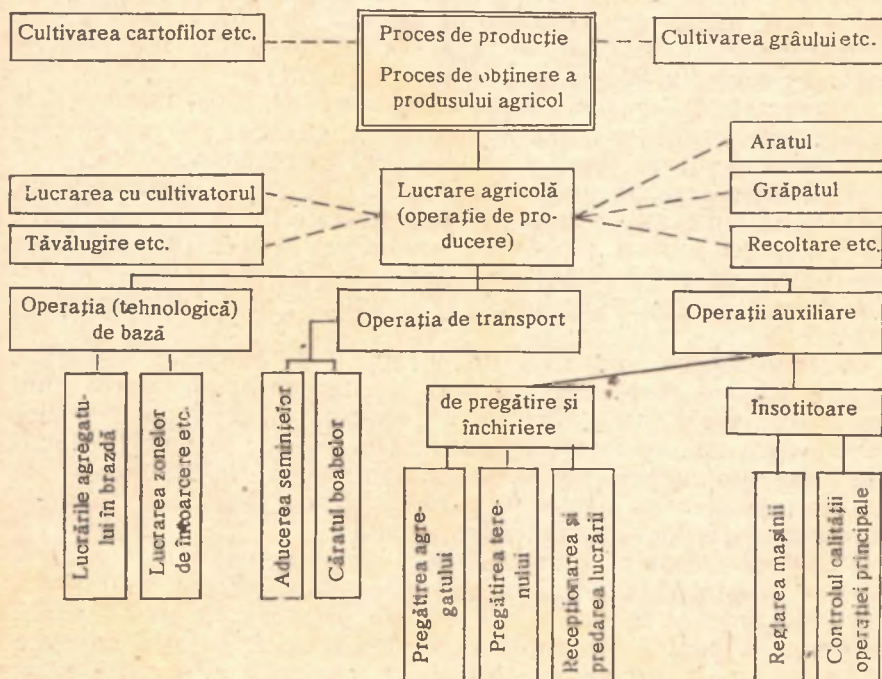


Fig. 1.1. Structura procesului de producție agricolă.

**Operațiile auxiliare** sunt orientate spre înlesnirea, ameliorarea sau asigurarea efectuării operațiilor de bază (reglarea agregatului, pregătirea ogorului, ajustările tehnologice, controlul asupra calității etc.).

**Operațiile de transport** prevăd deplasarea materialului, mijloacelor tehnice, forței de muncă etc. fără a schimba starea materialului (transportarea cerealelor, distribuirea semințelor etc.).

Particularitățile producției agricole sunt legate de extensiunea în spațiu și în timp a lucrărilor la cultivarea plantelor agricole și la utilizarea diverselor agregate agricole.

**Agregatul agricol** constituie o îmbinare dintre mașini mobile cu sursa de energie (mijloace energetice) și una sau mai multe unelte sau mașini agricole, care efectuează una sau mai multe operații sau lucrări în același timp.

**Mașina agricolă** prezintă un ansamblu de elemente care sunt într-o strânsă interdependență între ele, constituind un tot întreg, format din organe și mecanisme, care execută mișcări determinate pentru a efectua un lucru mecanic util. Ea efectuează una sau mai multe lucrări în cadrul proceselor de producție în agricultură, respectând cerințele agrotehnice, impuse lucrărilor respective.

**Unealta agricolă** este o piesă sau un ansamblu de piese, utilizate pentru prelucrarea mecanică a unor materiale, în scopul schimbării formei, dimensiunilor, poziției sau proprietăților acestora. Unealta agricolă, spre deosebire de mașina agricolă, nu are organe de transmitere a mișcării de la sursa de energie la organele de lucru (de exemplu: plugul, grapa, tăvălugul etc.).

**Agregatul de mașină-tractor** (*traction* — trag, a mișca) este un agregat agricol cu sursă mecanică sau electrică de energie (de arat, de semănat, de recoltat, de mărunțit îngrășămintele etc.).

**Instalația agricolă** prezintă un ansamblu de agregate agricole, aparate, instrumente și accesorii care servește fie pentru efectuarea unor operații într-un proces de producție, fie pentru asigurarea unei funcții necesare desfășurării procesului de producție, de exemplu, instalație pentru prelucrarea semințelor, instalație de irigare etc.

**Utilajul agricol** constituie un ansamblu de instalații, agregate, mașini, aparate, dispozitive, unelte, folosite pentru executarea unui proces tehnologic sau a unor lucrări dintr-un proces logic sau unor lucrări dintr-un proces de producție din diferite sectoare de activitate din agricultură (de exemplu, pentru procesul tehnologic de semănat: încărcarea semințelor; transportarea semințelor; alimentarea semănătorilor cu semințe; semănatul).

**Parcul de mașini al întreprinderii agricole** include: tractoare, combine, mașini și unelte agricole, automobile, remorci, utilaj staționar de forță și tehnic pentru cultura plantelor, pentru sectorul zootehnic și pentru reparație, deservire tehnică și alte mijloace de mecanizare a producției agricole în ramurile principale; auxiliare și de deservire.

**Parcul de mașini și tractoare** este o parte componentă a parcu-



lui de mașini al întreprinderii agricole, incluzând un ansamblu de mașini mobile împreună cu mijloacele și dispozitivele auxiliare: tractoare, combine, mașini agricole autopropulsate, purtate, semipurțate și remorcate.

**Parcul de mijloace de transport** (automobile, remorci etc.), care, de fapt, nu sunt mașini agricole, însă fac parte din parcul de mașini și tractoare.

**Sistemul de mașini agricole** include totalitatea tipurilor de mașini, agregate și instalații agricole, folosite pentru mecanizarea tuturor lucrărilor din cadrul unui proces de producție.

Sistemul de mașini trebuie să îndeplinească următoarele cerințe:

— să asigure mecanizarea totală a procesului respectiv de producție;

— lucrările și operațiile, executate de mașini, agregate agricole, să corespundă cerințelor agrotehnice;

— lucrările și operațiile, executate de o mașină sau un agregat, să pregătească condiții optime de lucru pentru mașina sau agregatul ce urmează în fluxul tehnologic de lucru;

— mașinile agricole componente ale unui sistem trebuie să fie corelate între ele din punct de vedere tehnic, economic și organizatoric în scopul obținerii unor producții agricole maxime, la costuri minime.

Clasificarea sistemelor de mașini agricole se face în funcție de procesele de producție care se mecanizează. Ca urmare există sisteme de mașini agricole specifice fiecărui proces de producție și sisteme de mașini agricole comune mai multor procese de producție.

Exemple de sisteme de mașini agricole specifice: sistemul de mașini pentru cereale păioase, pentru porumb, pentru sfecla de zahăr etc.; sisteme de mașini comune; sistemul de mașini pentru lucrările solului, administrarea îngrășămintelor, combaterea bolilor și dăunătorilor etc.

**Exploatarea mașinilor** constituie procesul de realizare a proprietăților de consum ale acestora, conținând utilizarea mașinilor după destinație, menținerea stării și capacității de bună funcționare.

**Exploatarea de producție** înseamnă asigurarea cu mașini și utilizarea lor după destinație.

**Exploatarea tehnică** constă în asigurarea și menținerea stării și capacității bune de funcționare a mașinilor (la pregătirea pentru folosire, în timpul folosirii după destinație și la păstrare).

Știința despre **exploatarea parcului de mașini și tractoare** prevede studierea metodelor și procedeele de exploatare rațională a agregatelor agricole și a parcului de mașini și tractoare.

## 1.2. CLASIFICAREA AGREGATELOR AGRICOLE

Clasificarea agregatelor agricole se face după mai multe criterii, după cum urmează (fig. 1.2):

### I. După modul de executare a lucrărilor:

— **agregate agricole mobile** sunt acelea care execută lucrarea agricolă prin deplasare pe teren. Sunt tractate (de semănat, grăpat etc.), autopropulsate (de recoltat) și acționate;

— **agregate agricole staționare** sunt acelea care execută lucrarea agricolă fără a se deplasa. Sunt fixe (de treierat, sortat, depănușat, pompat etc.) sau temporar fixe (de încărcat, de săpat gropi, etc.).

### II. După energia utilizată:

— **agregate agricole mecanice** care folosesc ca sursă de energie motorul cu ardere internă;

— **agregate agricole electrice** sunt acelea care folosesc energie electrică pentru funcționarea lor;

— **agregate agricole termice** sunt acelea ce folosesc energie termică pentru funcționarea lor.

### III. După componența și numărul mașinilor de lucru din agregat:

— **agregate agricole simple** sunt acelea în care intră una sau mai multe mașini de același fel ce execută o singură operație tehnologică de bază;

— **agregate agricole complexe** sunt acelea care execută la o singură trecere două sau mai multe operații tehnologice de bază diferite;

— **combine agricole** sunt acelea în care într-o singură mașină se execută mai multe operații tehnologice de bază;

— **agregate agricole universale** sunt acelea care pot executa mai multe operații tehnologice de bază, folosind succesiv organe de lucru sau mașini diverse.

Tot în această categorie deosebim:

— **agregate agricole, formate cu o singură mașină agricolă;**

— **agregate agricole, formate cu mai multe mașini agricole;**

— **agregate agricole simetrice;**

— **agregate agricole asimetrice.**

### IV. După modul de cuplare a mașinilor agricole la tractor:

— **agregate agricole cu mașini agricole remorcate** sunt acelea în care mașinile se cuplează articulat într-un punct la bara de tracțiune a tractorului sau la dispozitivul de remorcare;

— **agregate agricole cu mașini semipurtate** sunt acelea la care mașinile se sprijină atât pe tractor, cât și pe roțile proprii de sprijin;

— **agregate agricole purtate** la care mașinile sunt purtate pe corpul tractorului cu ajutorul mecanismului de suspendare;

— **agregate agricole montate** sunt acelea la care mașina de lucru se montează direct pe corpul tractorului.

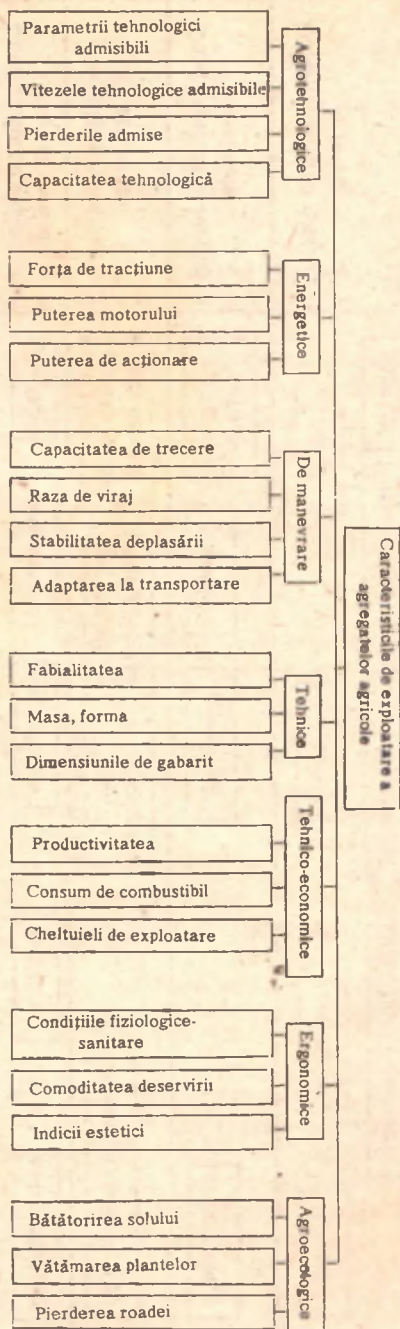
### V. După modul de utilizare a sursei de energie:

După procedeul efectuării lucrărilor	tractat	Mobile		Staționare			
		autopropulsat	acționate	fixe	temporar- fixe		
După tipul de sursă energetică	mecanice		electrice		termice		
După modul de cuplare cu sursa energetică	purtate	semipurtate	remorcate	montate	autopropulsate		
După felul lucrărilor executate	pentru lucrările solului	pentru semănat și plantat	pentru chimizare	Pentru recoltare și a.			
După numărul de lucrări realizate	o singură operație	complexă	universală	de combină			
După numărul de mașini de lucru	simple		universale		complexe		combine
	simetric	asimetric	simetric	asimetric	simetric	asimetric	
După modul de acționare a organelor de lucru	de la roțile mașinii	de la priza de putere a tractorului		de la motorul propriu		de la instalația hidraulică	

Fig. 1.2. Clasificarea agregatelor agricole.



Fig. 13. Caracteristicile de exploatare a agregatelor agricole.



— **agregate tractate** sunt acelea la care energia tractorului este folosită numai pentru deplasarea agregatului;

— **agregate tractate și antrenate** sunt acelea la care energia tractorului este folosită simultan atât pentru deplasarea agregatului, cât și pentru acționarea organelor de lucru ale mașinilor prin arborele prizei de putere sau alt organ de acționare a tractorului;

— **agregate agricole antrenate** sunt acelea la care sursa de energie se folosește numai pentru antrenarea organelor de lucru ale mașinilor.

Caracteristicile de exploatare ale agregatelor agricole se caracterizează prin însușirile mașinilor de lucru și ale mijloacelor energetice.

Se deosebesc următoarele caracteristici de exploatare a agregatelor agricole: agrotehnologice, energetice, de manevrare, tehnice, tehnico-economice, ergonomice și agroecologice (fig. 1.3.).

**Caracteristicile agrotehnologice** ale agregatelor agricole arată calitatea executării operației tehnologice. Ele includ caracteristicile constructive și tehnologice ale mașinilor; limitele parametrilor tehnologici, limitele admise ale vitezelor pentru o calitate corespunzătoare a lucrului; pierderile admise; capacitatea tehnologică etc.

**Caracteristicile energetice** cuprind modurile cum se consumă energia mecanică (exemple: cum se consumă forța de tracțiune a tractorului; a puterii motorului tractorului etc.).

**Caracteristicile de manevrare** a agregatelor agricole arată însușirile de virare, de stabilitate a mișcării; de adaptare în transport etc.

**Caracteristicile tehnice** ale agregatelor și mașinilor includ fiabilitatea și alți indici tehnici cum ar fi masa, forma etc.

**Caracteristicile tehnico-economice** ale agregatelor se referă la productivitatea și consumul de energie, de combustibil etc.

**Caracteristicile ergonomice** ale agregatelor se referă la condițiile sanitaro-fiziologice de lucru; comoditatea deservirii, tehnica securității muncii, indicii estetici etc.

**Caracteristicile agroecologice** ale agregatelor se referă la pierderile de roadă de culturi agricole cauzate de bătătorirea și vătămarea plantelor cu roțile sau șenilele mașinilor.

Agregatele agricole trebuie să posede caracteristicile arătate mai sus, datorită caracterului specific al procesului de producție din agricultură, care este deosebit de cel industrial.

Particularitățile de bază în care lucrează agregatele agricole sunt:

— agregatul trebuie să se deplaseze pentru a acționa asupra materialului agricol (sol, plantă, fruct) care este răspândit pe suprafețe mari;

— starea și proprietățile materialelor agricole nu sunt constante în spațiu și timp;

— lucrările agricole trebuie să fie executate în termene bine stabilite.

### 1.3. CLASIFICAREA PROCESELOR TEHNOLOGICE ALE PRODUCȚIEI AGRICOLE

Procesele tehnologice ale producției agricole se împart în:

- 1) procese de tracțiune;
- 2) procese staționare.

Procesele de tracțiune se execută prin deplasarea agregatului pe câmp și cuprinde următoarele grupe de lucrări:

- luarea terenurilor noi în cultură și pregătirea câmpului;
- ameliorarea terenului;
- protecția câmpului;
- pregătirea terenului pentru irigații;
- pregătirea solului în vederea semănatului;
- semănatul și plantatul culturilor agricole;
- întreținerea culturilor;
- recoltarea plantelor;
- transportul în agricultură etc.

Fiecare proces de tracțiune la rândul său este format din mai multe lucrări care, de obicei, se efectuează într-o anumită succesiune tehnologică.

- Procesele staționare cuprind:

- lucrări legate de cultura de câmp (sortatul semințelor, încărcat, descărcat, treierat etc.);
- lucrări legate de mecanizarea proceselor de producție în zootehnie (îngrijirea animalelor, pregătirea hranei etc.).

Procesele staționare, la rândul lor, se împart în:

- procese mecanice;
- procese termice;
- procese biologice;
- procese combinate.

### 1.4. INDICII DE EXPLOATARE A AGREGATELOR AGRICOLE

Indicii de exploatare a agregatelor se folosesc la studiul formării raționale a acestora. Aceștia trebuie să corespundă tuturor cerințelor economice și agrotehnice ale lucrărilor.

Cei mai importanți indici de exploatare sunt grupați astfel:

I. În grupa proprietăților dinamice intră:

- 1) forța de tracțiune;
- 2) viteza de deplasare;
- 3) randamentul de utilizare a forței de tracțiune;
- 4) puterea de tracțiune a tractorului.

II. În grupa cerințelor economice intră:

- 1) caracteristica economică;
- 2) consumul minim de combustibil, raportat la unitatea de suprafață lucrată;
- 3) consumul specific de combustibil, raportat la puterea de tracțiune a tractorului.

III. Din grupa durabilității mașinilor fac parte:



## 1.6. DINAMICA AGREGATELOR AGRICOLE MOBILE

### 1.6.1. Ecuația de mișcare a agregatului agricol

#### 1.6.1.1. Forțele ce acționează asupra agregatului agricol

În timpul lucrului asupra unui agregat agricol, în general, acționează următoarele forțe (fig. 1.4):

a) **Forța motoare produsă de sursa de energie a agregatului.** Aceasta este cel mult egală cu forța tangențială ( $F_{tg}$ ) aplicată la periferia roților motoare și este paralelă cu suprafața solului, sensul ei fiind îndreptat către sensul de mișcare.

b) **Forțele de rezistență** care iau naștere în timpul efectuării deplasării agregatului. Aceste forțe sunt:

$b_1$  — forța de rezistență a mașinii agricole ( $R_m$ ) care trebuie învinsă de către forța de tracțiune a tractorului ( $F_t$ );

$b_2$  — forța de rezistență care se opune deplasării tractorului. Pe un teren orizontal este forța de rezistență la rulare ( $F_r$ ), iar pe un teren cu o pantă oarecare este forța de rezistență totală ( $F_\psi$ );

$b_3$  — forța de rezistență a aerului ( $F_a$ ). Această forță se va lua în seamă numai în cazul în care viteza de deplasare are valori mari (peste 30 km/oră).

c) **Forțele datorită greutateii tractorului ( $G$ ), a mașinii agricole ( $G_M$ ) și a dispozitivului de remorcă ( $G_d$ ).** Aceste forțe sunt aplicate în centrele de greutate ale tractorului, mașinii agricole și, respectiv, ale dispozitivului de remorcă.

d) **Reacțiile solului** acționează în punctele de contact cu solul al roților tractorului, mașinii agricole și dispozitivului de remorcă.

e) **Forțele de inerție ale componentelor agregatului agricol.** Aceste forțe apar în cazul în care viteza agregatului este neuniformă.

#### 1.6.1.2. Ecuația de mișcare a agregatului agricol

Ecuația de mișcare a agregatului agricol se stabilește, luându-se în seamă forțele ce acționează asupra acestuia. Se folosește egalitatea dintre variația energiei cinetice a maselor în mișcare de rotație și translație a agregatului în lucrul mecanic produs de forțele ce acționează asupra sistemului dat pe o distanță elementară  $ds$ .

$$dE_a = dL. \quad (1.1)$$

Lucrul mecanic al forțelor pe distanța  $ds$  este dat de relația:

$$dL = (F_{tg} - F_t - F_\psi) ds, \quad (1.2)$$

în care:

$F_{tg}$  este forța tangențială aplicată la periferia roților motoare ale tractorului;

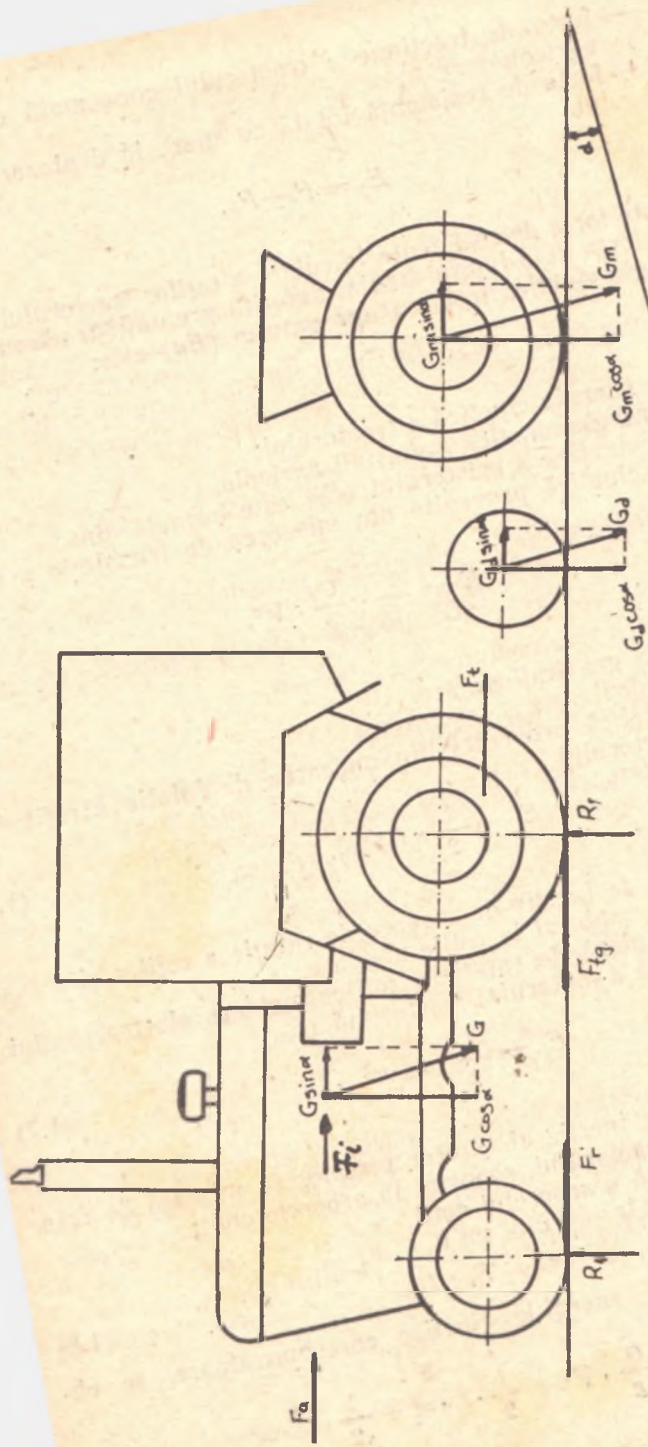


Fig. 1.4. Forțele ce acționează asupra unui agregat agricol în timpul lucrului.

$r_M$ , este raza roților de transport ale mașinii agricole;

$m_M$  — masa dinamică a mașinii agricole, raportate la roțile de transport.

Cunoscând expresiile de calcul al energiilor cinetice ale tractorului și mașinii agricole, se poate calcula energia cinetică totală a agregatului astfel:

$$E_a = \frac{1}{2} (m_T + m_M) V^2 = \frac{1}{2} m_A \cdot V^2, \quad (1.15)$$

în care:

$m_A$  este masa dinamică a agregatului raportată la roțile motoare ale tractorului.

Variația energiei cinetice a agregatului  $dE_a$  va fi:

$$dE_a = V \cdot dv \cdot m_A. \quad (1.16)$$

Ecuția de mișcare a agregatului, plecând de la egalitatea (1.1), se va scrie:

$$V \cdot dv \cdot m_A = (F_{tg} - F_t - F_\psi) ds. \quad (1.17)$$

Deoarece spațiul elementar  $ds = V \cdot dt$  se va obține:

$$V \cdot dv \cdot m_A = (F_{tg} - F_t - F_\psi) \cdot V \cdot dt,$$

din care:

$$\frac{dv}{dt} = \frac{F_{tg} - F_t - F_\psi}{m_A}. \quad (1.18)$$

Relația (1.18) prezintă ecuația diferențială generală de mișcare a agregatului pentru situația, în care coeficientul maselor în rotație  $\rho_{rot} = 1$ . Valoarea acestui coeficient al maselor în rotație se determină cu destulă aproximație cu relația:

$$\rho_{rot} = 1 + 0,001 \cdot i_T^2, \quad (1.19)$$

în care:

$i_T$  este raportul total de transmisie a tractorului. La treapta I de viteză, la care  $i_T$  este maxim și coeficientul  $\rho_{rot}$  este maxim.

Ținându-se cont și de coeficientul maselor în rotație, ecuația diferențială generală de mișcare a agregatului va fi:

$$\frac{dv}{dt} = \frac{F_{tg} - F_t - F_\psi}{m_A \cdot \rho_{rot}}. \quad (1.20)$$

## 1.7. CARACTERISTICA DE TURAȚIE A MOTORULUI. REGIMURILE DE FUNCȚIONARE A MOTORULUI

Caracteristica de turație a unui motor de pe tractor se construiește cu ajutorul datelor experimentale, obținute la bancul de probă și cuprinde curbele de variație a indicilor de exploatare a motorului. Indicii de exploatare a unui motor sunt:



- puterea efectivă,  $P_e$ ;
- turația arborelui motorului,  $n$ ;
- momentul motor al arborelui cotit al motorului,  $M_m$ ;
- consumul orar de combustibil al motorului,  $C$ ;
- consumul specific de combustibil al motorului,  $c$ .

Determinarea indicilor caracteristici de turație se face atunci când motorul este la regimul normal de funcționare (temperatură normală, presiune normală etc.). Prima determinare se face la regimul de mers în gol al motorului, când turația arborelui cotit este maximă. Celelalte determinări se fac, încărcând succesiv motorul cu ajutorul instalației de frânare, frecvent această încărcare făcându-se din 0,25 în 0,25 din puterea efectivă a motorului.

Puterea efectivă a motorului se calculează cu relația:

$$P_e = \frac{M_m \cdot \omega}{10^3}, \text{ kW}, \quad (1.21)$$

unde:

$M_m$  este momentul motor al arborelui cotit;

$\omega$  — viteza unghiulară a arborelui cotit.

Relația (1.21) se mai scrie și astfel:

$$P_e = \frac{M_m}{10^3} \cdot \frac{\pi \cdot n}{30}, \quad (1.22)$$

din care:

$$M_m = \frac{30 \cdot 10^3 \cdot P_e}{\pi \cdot n}, \text{ N} \cdot \text{m}. \quad (1.23)$$

De obicei, pe bancul de probă se determină momentul motor  $M_m$  cu relația:

$$M_m = F \cdot l, \quad (1.24)$$

în care:

$F$  este forța citită pe cadranul bancului de probă;

$l$  — lungimea brațului de echilibrare a bancului de probă.

Consumul orar de combustibil al motorului —  $C$  — se calculează cu relația:

$$C = 3,6 \frac{V \cdot \gamma}{t}, \text{ kg/oră}, \quad (1.25)$$

în care:

$\gamma$  este greutatea specifică a combustibilului folosit;

$V$  — volumul de combustibil consumat de motor în timpul în care s-a făcut determinarea.

Consumul specific de combustibil —  $c$  — se determină cu relația:

$$c = \frac{1000 \cdot C}{P_e}, \text{ g/kW} \cdot \text{oră}. \quad (1.26)$$

Valorile obținute din determinările experimentale și din calcule se trec într-un tabel, din care vor rezulta regimurile de funcționare a motorului, după cum urmează:

I. Regimul de funcționare în gol la turația maximă a arborelui motor ( $n_{max}$ ). La acest regim ceilalți indici ai motorului au valorile: consumul orar de combustibil are valoarea  $C_0$ ; puterea efectivă  $P_e=0$ ; momentul motor  $M_m=0$ , iar consumul specific de combustibil are valoare infinită.

I—II. Regimul de sarcină progresivă, la care funcționarea motorului este dirijată de regulatorul acestuia.

II. Regimul corespunzător sarcinii nominale, caracterizat prin putere efectivă maximă  $P_{e,max}$ ; consum orar de combustibil maxim  $C_{max}$ ; consum specific de combustibil  $c_n$ ; turația arborelui motorului  $n_n$  și momentul la arborele motorului  $M_m$ .

II—III. Regimul de suprasarcină progresivă, caracterizat de funcționarea motorului fără acțiunea regulatorului.

III. Regimul de suprasarcină maximă, caracterizat prin turația  $n_{si}$ , puterea efectivă  $P_{es}$ , consumul orar de combustibil  $C_s$ ; consumul specific de combustibil  $c_s$ , iar momentul motor  $M_{m,max}$ . Incărcarea motorului peste acest regim duce la oprirea lui.

Caracteristica de regulator se construiește, reprezentând grafic indicii de exploatare a motorului în funcție de turația arborelui cotit (fig. 1.5).

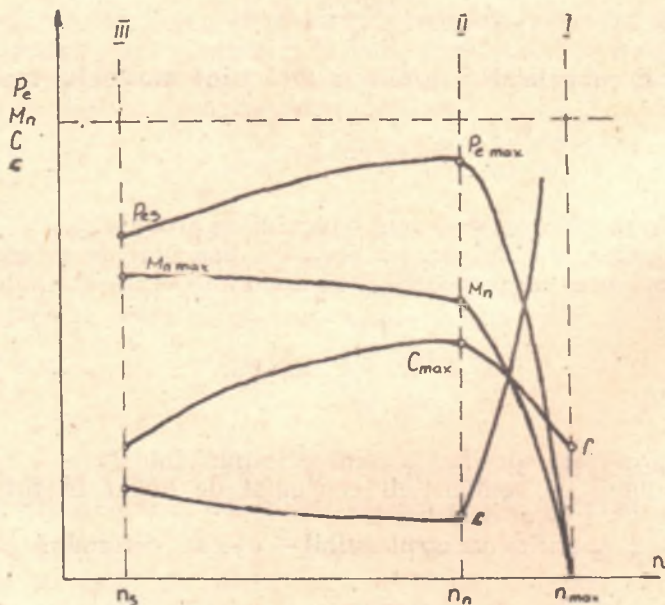


Fig. 1.5. Caracteristica de regulator a motorului Diesel.

- 1) sarcina specifică asupra pieselor;
  - 2) durata folosirii diferitelor ansambluri ale mașinilor;
  - 3) intensitatea uzurii pieselor;
  - 4) perioada de amortizare și intervalul dintre două reparații.
- IV. În grupa întreținerii tehnice și a reparațiilor intră:

- 1) numărul de operații privind deservirea tehnică corespunzătoare unei anumite perioade de funcționare;
- 2) timpul de lucru al utilajelor între două întrețineri tehnice;
- 3) ușurința efectuării lucrărilor privind deservirea tehnică și reparația;
- 4) timpul de staționare în perioada de efectuare a îngrijirilor tehnice și reparațiilor;
- 5) costul întreținerii tehnice și al reparațiilor raportate la unitatea de suprafață lucrată.

V. Din grupa capacității de lucru fac parte:

- 1) aderența organelor de deplasare cu solul;
- 2) distanța de la sol până la punctele cele mai joase ale agregatelor;
- 3) presiunea pe sol;
- 4) repartizarea greutății pe punctele de sprijin;
- 5) poziția urmelor lăsate de roțile din față și spate;
- 6) poziția roților mașinii agricole față de cea a tractorului.

VI. Din grupa comodității în exploatare și tehnica securității muncii fac parte:

- 1) stabilitatea la răsturnare a agregatelor;
- 2) proprietățile de frânare;
- 3) ușurința conducerii;
- 4) manevrabilitatea;
- 5) poziția scaunului de conducere și a volanului;
- 6) vizibilitatea conducerii și manevrării organelor de lucru;
- 7) comoditatea și tehnica securității la încărcare și descărcare;
- 8) ușurința și rapiditatea remorcării mașinilor la tractor;
- 9) comoditatea pentru punerea agregatului în mișcare.

## 1.5. INTREBĂRI DE CONTROL

1. Să se definească noțiunile de: operație tehnologică; agregat agricol; parc de mașini agricole și de transport.
2. Criteriile de clasificare a agregatelor agricole.
3. Clasificarea agregatelor agricole.
4. Caracteristicile de exploatare a agregatelor agricole.



$$= \frac{1}{2} \cdot V^2 \left( \frac{G}{g} + I_r \cdot \frac{\omega_2^2}{V^2} + I_m \frac{\omega^2}{V^2} \right). \quad (1.9)$$

Dar  $V = \omega_2 \cdot r_2$

și  $i_T = \frac{\omega}{\omega_2}$ ,

unde:

$r_2$  este raza roților motoare ale tractorului;

$i_T$  — raportul de transmisie a tractorului (între arborele cotit și roțile motoare).

Înlocuind în relația (1.9) expresiile de calcul al vitezei  $V$  și raportului de transmisie  $i_T$ , obținem:

$$E_T = \frac{1}{2} \cdot V^2 \left( \frac{G}{g} + I_r \frac{1}{r_2^2} + I_m \frac{i_T^2}{r_2^2} \right) = \frac{1}{2} \cdot m_T \cdot V^2, \quad (1.10)$$

unde:

$m_T$  este masa dinamică a tractorului, raportată la roțile motoare.

Energia cinetică a mașinii agricole ( $E_M$ ) este:

$$E_M = E_{M_t} + E_{M_r}, \quad (1.11)$$

unde:

$E_{M_t}$  este energia cinetică provenită din mișcarea de translație a mașinii agricole;

$E_{M_r}$  — energia cinetică provenită din mișcarea de rotație a roților mașinii agricole.

$$E_{M_t} = \frac{1}{2} \cdot \frac{G_M}{g} \cdot V^2, \quad (1.12)$$

unde:

$G_M$  este greutatea mașinii agricole din agregat.

$$E_{M_r} = \frac{1}{2} \cdot I_{M_r} \cdot \omega_{M_r}^2, \quad (1.13)$$

unde:

$I_{M_r}$  este momentul de inerție a roților mașinii agricole, raportat la roțile de transport;

$\omega_{M_r}$  — viteza unghiulară a roților de transport ale mașinii agricole.

Considerând relațiile (1.12) și (1.13), se obține energia cinetică a mașinii agricole

$$E_M = \frac{1}{2} \cdot V^2 \left( \frac{G_M}{g} + \frac{I_{M_r}}{r_{M_r}^2} \right) = \frac{1}{2} m_M \cdot V^2, \quad (1.14)$$

în care:

## 1.8. ANALIZA ECUAȚIEI DE MIȘCARE A AGREGATULUI AGRICOL

Ecuția de mișcare a agregatului se poate particulariza astfel:

1. Agregatul se deplasează cu viteză constantă. În acest caz  $\frac{dv}{dt} = 0$ , iar ecuația de mișcare a agregatului va fi:

$$F_{tg} - F_t - F_\psi = 0 \quad (1.27)$$

sau:

$$F_{tg} = F_t + F_\psi \quad (1.28)$$

Relația (1.28) arată că forța motoare a agregatului este egală cu suma forțelor de rezistență și reprezintă **bilanțul de tracțiune a agregatului** în cazul mișcării uniforme.

2. Agregatul se deplasează cu o viteză variabilă. În această situație  $\frac{dv}{dt} = \pm a$ , iar ecuația de mișcare a agregatului este:

$$F_{tg} - F_t - F_\psi = \pm a_A \cdot m_A \quad (1.29)$$

Relația (1.29) prezintă **bilanțul de tracțiune a agregatului în cazul mișcării neuniforme**.

În mod concret dacă rezistența la tracțiune a mașinii agricole se mărește cu  $\Delta F_\psi$ , viteza de deplasare a agregatului tinde să se micșoreze, iar bilanțul de tracțiune se va scrie astfel:

$$F_{tg} = F_t + F_\psi + \Delta F_\psi - a_A \cdot m_A \quad (1.30)$$

Când forțele de rezistență sunt prea ridicate și rezerva de energie cinetică a agregatului nu poate să le învingă, atunci aceste forțe sunt învinse de rezerva momentului motor. Din această cauză la alcătuirea agregatelor se lasă o rezervă de 5...20% din puterea efectivă a motorului.

## 1.9. FORȚA MOTOARE A AGREGATULUI

Forța motoare a agregatului depinde de momentul motor transmis roților motoare de la sursa de energie.

Momentul motor de la roțile motoare ( $M_{mr}$ ) se determină cu relația:

$$M_{mr} = M_m \cdot i_T \cdot \eta_m \quad (1.31)$$

în care:

$M_m$  este momentul motor la arborele cotit al motorului;

$i_T$  — raportul de transmitere total al transmisiei;

$\eta_m$  — randamentul mecanic al transmisiei.

Momentul motor  $M_{mr}$  transmis roților motoare se poate reprezenta ipotetic printr-o forță tangențială  $F_{tg}$ , aplicată la periferia

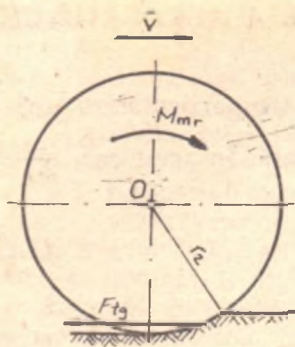


Fig. 1.6.

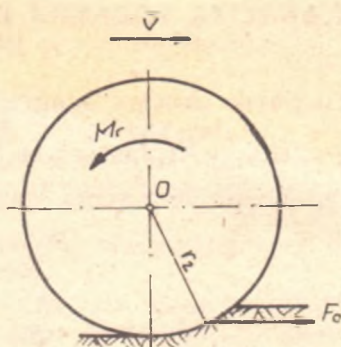


Fig. 1.7.

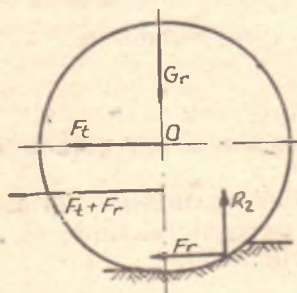


Fig. 1.8.

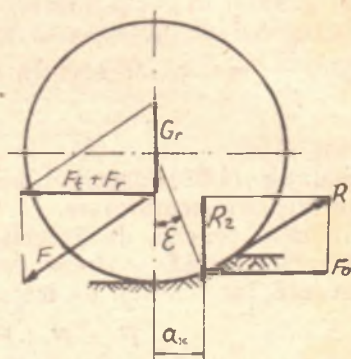


Fig. 1.9.

organelor de rulare în punctul de contact cu solul, al cărui braț este raza roții motoare  $r_2$  (fig. 1.6).

Forța tangențială, fiind o forță interioară, nu produce deplasarea roții fără prezența forței exterioare  $F_a$ , ce reprezintă rezistența la comprimare și dislocare a particulelor de sol sub acțiunea antiderapantelor (fig. 1.7). Momentul dat de forța  $F_a$  față de centrul roții motoare este momentul rezistent  $M_r$ .

Conform principiului acțiunii și reacțiunii:

$$M_r = M_{mr} = M_{mr} \cdot l_T \cdot \eta_m = F_{tg} \cdot r_2. \quad (1.32)$$

Forțele de rezistență care se opun deplasării roții motoare, respectiv a tractorului, pe un teren orizontal la o viteză constantă sunt: forța de tracțiune  $F_t$  și forța de rezistență la rulare ( $F_r$ ) (fig. 1.8). Datorită acestor forțe, precum și a greutății aderente roții  $G_r$  va apare forța  $R_2$ .

Pentru stabilirea forței exterioare  $F_a$  se reprezintă grafic roata motoare asupra căreia acționează  $F_t$ ,  $F_r$  și  $G_r$  (fig. 1.9).

În timpul rulării roții motoare forțele  $F_t$ ,  $F_r$  și  $G_r$ , compunân-



du-se, vor duce la obținerea forței rezultante  $F$ . Această rezultantă produce reacțiunea  $R$ , egală, paralelă și de sens contrar. Prin descompunerea reacțiunii  $R$  după o direcție paralelă cu suprafața de rulare și alta verticală vom obține componentele căutate  $F_a$  și  $R_2$ .

La echilibrul roții motoare se poate scrie:

$$F_a \cdot r_2 \cdot \cos \varepsilon \cong M_r = F_a \cdot r_2. \quad (1.33)$$

### 1.10. EXPRESIA FORȚEI TANGENȚIALE

Forța tangențială se calculează ca raport între momentul motor transmis roților motoare  $M_{mr}$  și raza roților motoare  $r_2$ :

$$F_{tg} = \frac{M_{mr}}{r_2} = \frac{M_m \cdot l_T \cdot \gamma_m}{r_2} \quad (1.34)$$

Momentul motor al motorului  $M_m$  se calculează în funcție de puterea efectivă a motorului

$$M_m = \frac{10^3 \cdot P_e}{\omega}, \quad N \cdot m, \quad (1.35)$$

în care:

$P_e$  este puterea efectivă a motorului, kW;

$\omega$  — viteza unghiulară a arborelui motor, 1/s.

Relația forței tangențiale va fi:

$$F_{tg} = \frac{10^3 \cdot P_e \cdot l_T \cdot \gamma_m}{r_2 \cdot \omega}, \quad N. \quad (1.36)$$

Când o parte din puterea motorului tractorului se folosește pentru acționarea mașinilor agricole prin arborele prizei de putere, forța tangențială se calculează cu relația:

$$F_{tg} = \frac{10^3(P_e - P_{ep})l_T \cdot \gamma_m}{r_2 \cdot \omega}, \quad N, \quad (1.37)$$

unde:

$P_{ep}$  este puterea efectivă a motorului consumată la arborele prizei de putere.

În cazul în care o parte din valoarea momentului motor se utilizează simultan pentru acționarea instalației hidraulice și a mașinilor prin priza de putere, forța tangențială  $F_{tg, h, p}$  se calculează cu relația:

$$F_{tg, h, p} = \frac{\left[ M_m - \frac{M_p}{l_p \cdot \gamma_p} + \frac{M_h}{l_h \cdot \gamma_h} \right] \cdot l_T \cdot \gamma_m}{r_2}, \quad N, \quad (1.38)$$

unde:

$M_p$  este momentul motor consumat pentru acționarea prizei de putere;

$M_h$  — momentul motor consumat pentru acționarea pompei de ulei de la instalația hidraulică;

$i_p, i_h$  — raporturile de transmitere de la motor la priza de putere și la pompa de ulei;

$\eta_p, \eta_h$  — randamentele mecanice ale transmisiei la priza și la pompa de ulei.

În calcule precise se va constata raza reală, care se determină cu relația:

$$r_2 = r_0 + \lambda_u \cdot h, \quad (1.39)$$

în care:

$r_0$  este raza jantei roții pneumatice;

$h$  — înălțimea secțiunii transversale a anvelopei;

$\lambda_u = 1 - \varepsilon$  — coeficientul de utilizare a secțiunii transversale a anvelopei;

$\varepsilon$  — coeficientul de comprimare a anvelopei.

Pentru tractoarele pe șenile  $r_2$  reprezintă raza cercului primitiv al steluței motoare.

### 1.11. GREUTATEA DE ADERENȚĂ A ORGANELOR DE RULARE

Greutatea de aderență a organelor de rulare este egală cu suma reacțiunilor normale ce apar la roțile motoare sau la șenile sub acțiunea forțelor active ce acționează asupra tractorului.

Reacțiunile normale ale solului care acționează asupra roților tractorului se stabilesc din condițiile de echilibru stabilite, folosindu-se proiecția laterală a tractorului și forțele ce acționează (fig. 1.10).

Considerând  $\Sigma M_{O_1} = 0$  pentru un teren orizontal, se obține:

$$R_2 \cdot L - G(L - a) - F_a \cdot r_2 + F_t \cdot h_t + F_r \cdot r_2 = 0, \quad (1.40)$$

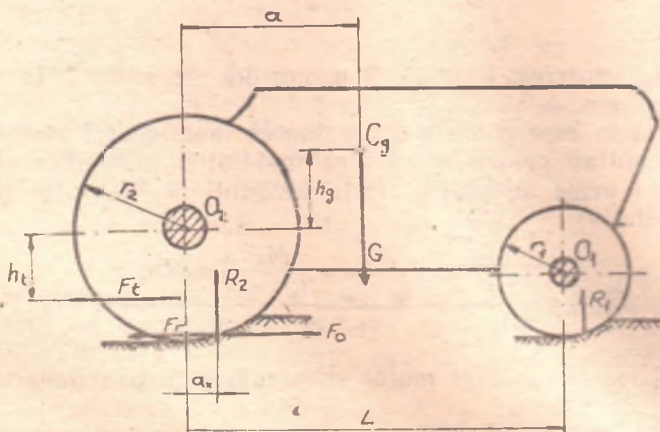


Fig. 1.10.

din care:

$$R_2 = \frac{G(L-a) + F_a \cdot r_2 - F_t \cdot h_t - F_r \cdot r_2}{L} \quad (1.41)$$

În mod asemănător considerând  $\Sigma M_{O_2} = 0$ , se obține:

$$R_1 = \frac{R \cdot a - F_a \cdot r_2 + F_r \cdot r_2 + F_t \cdot h_t}{L} \quad (1.42)$$

În relațiile (1.41) și (1.42), dacă se consideră  $F_a = F_t + F_r$ , se obține:

$$R_2 = \frac{G(L-a)}{L} + \frac{F_t(r_2 - h_t)}{L} \quad (1.43)$$

$$R_1 = \frac{G \cdot a}{L} - \frac{F_t(r_2 - h_t)}{L} \quad (1.44)$$

La tractoarele cu două roți motoare reacțiunea  $R_2$  la roțile motoare este chiar greutatea de aderență  $G_{ad}$ :

$$R_2 = G_{ad}$$

Pentru cazul în care agregatul se deplasează pe un teren cu o pantă  $\alpha$ , reacțiunile normale ale solului asupra roților tractorului vor fi:

$$R_2 = \frac{G(L-a) \cos \alpha}{L} + \frac{F_t(r_2 - h_t) \pm G \cdot h_g \cdot \sin \alpha}{L} \quad (1.45)$$

și

$$R_1 = \frac{G \cdot a \cdot \cos \alpha}{L} - \frac{F_t(r_2 - h_t) \mp G \cdot h_g \cdot \sin \alpha}{L} \quad (1.46)$$

Dar  $F_t(r_2 - h_t) \pm G \cdot h_g \cdot \sin \alpha \cong M_{1,2}$  — momentul motor la roțile motoare efectiv folosit.

Relațiile (1.45) și (1.46) se vor scrie:

$$R_2 = \frac{G(L-a) \cos \alpha}{L} + \frac{M_{r_2}}{L} = G_{ad}; \quad (1.47)$$

$$R_1 = \frac{G \cdot a \cdot \cos \alpha}{L} - \frac{M_{r_2}}{L} \quad (1.48)$$

Din relația (1.47) rezultă, că la tractoarele cu 2 roți motoare greutatea de aderență se mărește o dată cu creșterea forței de tracțiune și a înălțimii  $(r_2 - h_t)$  punctului de cuplare a mașinii agricole la tractor.

Pentru tractoarele pe 4 roți motoare greutatea de aderență se determină în mod asemănător, reacțiunile la roțile acestora rezultând din condițiile de echilibru respectiv  $\Sigma M_{O_1} = 0$  și  $\Sigma M_{O_2} = 0$ .

Greutatea de aderență va fi:

$$G_{ad} = R_1 + R_2 = G. \quad (1.49)$$



Prin urmare, la tractoarele pe 4 roți motoare greutatea de aderență este egală cu greutatea tractorului. Și la tractoarele pe șenile greutatea de aderență este egală cu greutatea tractorului.

Pentru stabilirea greutății de aderență se mai utilizează și raportul  $\lambda_{\max} = \frac{G_{ad}}{G}$ .

Valorile raportului  $\lambda_{\max}$  la tractoarele pe două roți motoare sunt 0,75...0,89, iar la tractoarele pe patru roți motoare sau pe șenile  $\lambda_{\max} = 1$ .

## 1.12. FORȚA MAXIMĂ DE ADERENȚĂ

Reacțiunea orizontală  $F_a$  a solului, corespunzătoare unei patinări admise, se numește forța maximă de aderență  $F_{\max}$ . Această forță depinde de: proprietățile fizico-mecanice ale solului; construcția și dimensiunile organelor de rulare; starea și umiditatea terenului; presiunea din pneuri; viteza de deplasare etc.

Forța maximă de aderență se calculează în funcție de coeficientul de utilizare a aderenței  $\varphi_a$  și reacțiunea normală  $R_2$  a solului la roțile motoare (greutatea de aderență):

$$F_{\max} = R_2 = \frac{G(L-a)}{L} \cdot \cos \alpha + \frac{F_t(r_2-h_t) \pm G \cdot h_g \cdot \sin \alpha}{L} \quad (1.50)$$

În relația (1.50)  $\frac{G(L-a)}{L} \cdot \cos \alpha = G_{adI}$  este forța de aderență datorită reacțiunii statice, iar  $\frac{F_t(r_2-h_t) \pm G \cdot h_g \cdot \sin \alpha}{L} = G_{adII}$  —forța de aderență suplimentară ce apare ca rezultat al distribuirii reacțiunilor forței de tracțiune  $F_t$  ce acționează în timpul lucrului.

La patinări admise ( $\delta_{ad}$ ) coeficientul de utilizare a aderenței  $\varphi_a$  se definește ca raport între forța maximă de aderență și greutatea de aderență:

$$\varphi_a = \frac{F_{\max}}{G_{ad}} \quad (1.51)$$

Valorile coeficientului de utilizare a aderenței depind de starea solului și de felul sistemului de rulare.

La tractoarele pe patru roți motoare și la cele pe șenile forța maximă de aderență va fi:

$$F_{\max} = \varphi_a \cdot G \quad (1.52)$$

## 1.13. ANALIZA FORȚEI MOTOARE A TRACTORULUI

Din analiza interacțiunii dintre organele de rulare și sol rezultă că forța motoare a tractorului este forța tangențială în prezența reacțiunii orizontale a solului.

Pentru a vedea legătura ce există între forța tangențială  $F_{tg}$  și

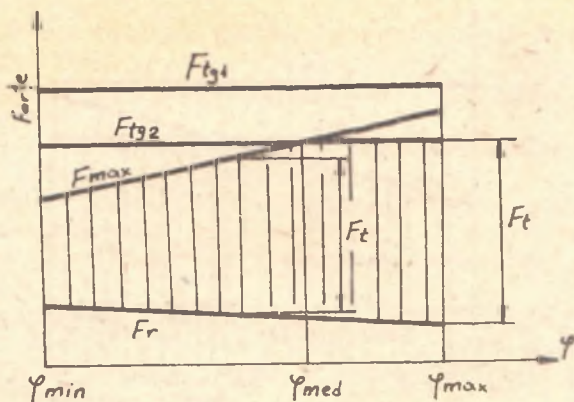


Fig. 1.11. Varietățile forțelor tangențiale și de aderență în funcție de coeficientul de utilizare a aderenței.

forța maximă de aderență  $F_{max}$  se folosește reprezentarea grafică din fig. 1.11 a forțelor  $F_{tg}$  și  $F_{max}$  în funcție de coeficientul de utilizare a aderenței.

Ținând cont de reprezentarea grafică de mai sus, apar două cazuri distincte:

a)  $F_{max} < F_{tg}$  — caz în care organele de rulare a tractorului încep să patineze peste limite admise până la oprirea totală a tractorului. În această situație se spune că **condiția de aderență nu este satisfăcută**;

b)  $F_{max} > F_{tg}$  la care **condiția de aderență este satisfăcută**. În această zonă tractorul poate fi încărcat până la regimul nominal de funcționare.

#### 1.14. FORȚA DE TRACȚIUNE A TRACTORULUI

În cazul în care condiția de aderență nu este satisfăcută ( $F_{max} < F_{tg}$ ) forța motoare este egală cu forța maximă de aderență, iar în cazul în care condiția de aderență este satisfăcută ( $F_{max} > F_{tg}$ ) forța motoare este egală cu forța tangențială. Din comparația forțelor  $F_{tg}$  și  $F_{max}$ , întotdeauna se va considera ca forță motoare cea mai mică dintre forțele de mai sus.

Pentru a vedea cum se calculează forța de tracțiune a tractorului se utilizează graficul din fig.1.12. Există două cazuri:

a)  $F_{max} < F_{tg}$  — caz în care forța de tracțiune va fi:

$$F_t = F_{max} - F_\psi = \varphi_a \cdot G_{ad} - (F_{r\alpha} \pm F_p), \quad (1.53)$$

în care:

$F_{r,\alpha}$  este forța de rezistență la rulare a roților tractorului, când se deplasează pe un teren înclinat;

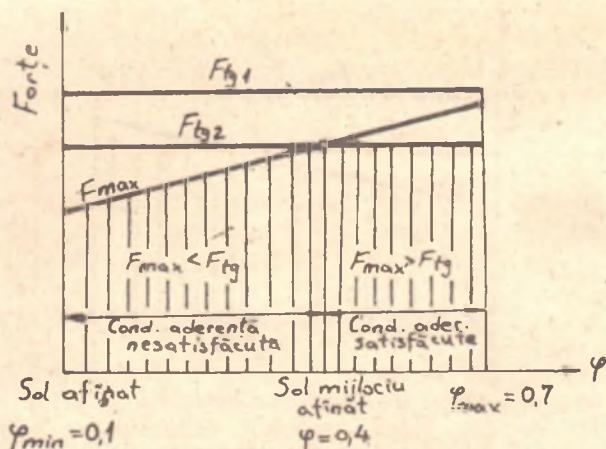


Fig. 1.12. Graficul bilanțului de tracțiune al unui tractor.

$F_p$  — forța greutateii tractorului de-a lungul pantei.

b)  $F_{max} > F_{tg}$  — caz în care forța de tracțiune  $F_t$  va fi:

$$F_t = F_{tg} - F_\psi = \frac{10^3 \cdot P_e \cdot l_T \cdot \eta_{im}}{r_2 \cdot \omega} - F_\psi. \quad (1.54)$$

Dacă o parte din puterea efectivă a motorului tractorului se consumă pentru acționarea mașinilor prin priza de putere, forța de tracțiune a tractorului se determină cu relația:

$$F_{t,p} = \frac{10^3 (P_e - P_{ep}) \cdot l_T \cdot \eta_{im}}{r_2 \cdot \omega} - F_\psi. \quad (1.55)$$

Puterea consumată la priza de putere  $P_{ep}$  este:

$$P_{ep} = \frac{M_p \cdot \omega_p}{10^3 \cdot \eta_p}, \text{ kW}, \quad (1.56)$$

în care:

$M_p$  este momentul consumat al arborelui prizei de putere;

$\omega_p$  — viteza unghiulară a arborelui prizei de putere a tractorului;

$\eta_p$  — randamentul transmisiei la priza de putere.

## 1.15. BILANȚUL ENERGETIC AL AGREGATELOR AGRICOLE

Bilanțul energetic al agregatului agricol prezintă egalitatea dintre puterea efectivă a motorului tractorului și suma rezistențelor ce se opun deplasării agregatului agricol.

Bilanțul energetic se scrie astfel:

$$P_e = P_m + P_r \pm P_p + P_\delta + P_a \pm P_l + P_t + P_{ep}, \quad (1.57)$$



în care:

$P_m$  — puterea consumată pentru învingerea rezistențelor în transmisia tractorului;

$P_r$  — puterea necesară pentru învingerea rezistențelor la rulare a tractorului;

$P_p$  — puterea folosită pentru învingerea rezistențelor de-a lungul pantei, create de greutatea tractorului;

$P_s$  — puterea consumată datorită patinării roților motoare sau șenilelor tractorului;

$P_a$  — puterea folosită pentru învingerea forțelor de rezistență a aerului;

$P_i$  — puterea folosită pentru învingerea forțelor de inerție;

$P_t$  — puterea rămasă disponibilă pentru tractarea mașinii agricole;

$P_{ep}$  — puterea consumată pentru acționarea mașinii agricole prin priza de putere.

a) **Puterea consumată pentru învingerea rezistențelor în transmisia tractorului**  $P_m$  este necesară pentru învingerea frecărilor în lagărele și angrenajele transmisiei, precum și datorită antrenării uleiului din transmisie. La tractoarele pe șenile este necesar să se învingă și frecările în mecanismele șenilei. \*

Puterea  $P_m$  este:

$$P_m = P_e - P_{rm}, \quad (1.58)$$

unde:

$P_{rm}$  este puterea obținută la roțile motoare ale tractorului pe roți sau la roțile motoare ale șenilelor.

Aprecierea puterii consumate în transmisie ( $P_m$ ) se face cu ajutorul randamentului mecanic al transmisiei ( $\eta_m$ )

$$\eta_m = \frac{P_{rm}}{P_e} = \frac{P_e - P_m}{P_e} = 1 - \frac{P_m}{P_e}, \quad (1.59)$$

din care:

$$P_m = P_e(1 - \eta_m). \quad (1.60)$$

Relația (1.60) pentru calculul puterii  $P_m$  este valabilă în situația în care viteza tractorului este constantă.

Când viteza tractorului este variabilă, puterea pierdută în transmisie se va calcula cu relația:

$$P_m = \left( M_m + I_m \cdot \frac{d\omega}{dt} \right) \cdot \omega, \quad (1.61)$$

în care:

$M_m$  este momentul motor al motorului tractorului;

$I_m$  — momentul de inerție al maselor motorului în mișcare de rotație;

$\frac{d\omega}{dt}$  — accelerația unghiulară a arborelui cotit al motorului;

$\omega$  — viteza unghiulară a arborelui cotit al motorului.

La tractoarele pe șenile apar în plus pierderi de putere pentru învingerea frecărilor în șenilele tractorului ( $P_s$ ). Aceste pierderi se calculează cu relația:

$$P_s = P_{rm} - P_{rm} \cdot \eta_s = (1 - \eta_s) \cdot P_{rm} = (1 - \eta_s) \cdot M_r \cdot \omega_2, \quad (1.62)$$

unde:

$M_r$  — este momentul motor la roțile motoare ale șenilelor tractorului;

$\eta_s$  — randamentul mecanic al șenilelor;

$\omega_2$  — viteza unghiulară a stelulelor motoare.

Randamentul mecanic total al transmisiei tractorului pe șenile  $\eta_{ms}$  este:

$$\eta_{ms} = \eta_m \cdot \eta_s. \quad (1.63)$$

b) Puterea folosită pentru învingerea rezistențelor la rularea tractorului  $P_r$ . Pe un teren orizontal puterea  $P_r$  se calculează astfel:

$$P_r = \frac{F_t \cdot V}{10^3} = \frac{f \cdot G \cdot V}{10^3}, \text{ kW}, \quad (1.64)$$

unde:

$f$  este coeficientul de rezistență la rulare a roților sau șenilelor tractorului;

$V$  — viteza de deplasare a tractorului;

$G$  — greutatea tractorului.

Pe un teren cu o pantă  $\alpha$ , puterea  $P_r$  devine  $P_{r,\alpha}$  rezultată din relația:

$$P_{r,\alpha} = \frac{f \cdot G \cdot V \cdot \cos \alpha}{10^3}, \text{ kW}. \quad (1.65)$$

Puterea  $P_r$  este determinată cu ajutorul randamentului tractorului, care ține cont de pierderile de putere prin rulare ( $\eta_l$ ).

Pe un teren orizontal:

$$\eta_l = \frac{F_t}{F_{tg}} = \frac{F_t}{F_t + F_r} = \frac{1}{1 + \frac{f \cdot G}{F_t}} \quad (1.66)$$

și pe un teren în pantă:

$$\eta_{l,\alpha} = \frac{F_{t,\alpha}}{F_{tg}} = \frac{F_{t,\alpha}}{F_{t,\alpha} + F_{r,\alpha}} = \frac{1}{1 + \frac{f \cdot G \cdot \cos \alpha}{F_t}} \quad (1.67)$$

În cazul când tractorul acționează mașini agricole purtate randamentul tractorului care ține cont de rezistența la rulare este:

$$\eta_l = \frac{R_x}{F_t} = \frac{R_x}{R_x + F_r}, \quad (1.68)$$

unde:

$R_x$  este componenta orizontală a forței de rezistență la tracțiune a mașinii agricole purtate.

c) **Puterea necesară pentru învingerea forțelor de rezistență la urcarea pantei  $P_p$ .**

Această putere se calculează astfel:

$$P_p = \frac{F_p \cdot V}{10^3} = \frac{G \cdot V \cdot \sin \alpha}{10^3} \text{ kW.} \quad (1.69)$$

d) **Puterea pierdută datorită patinării roților motoare sau șenilelor tractorului  $P_\delta$ .**

La tractoarele pe roți puterea  $P_\delta$  este:

$$\begin{aligned} P_\delta &= P_{r\text{m}} - P_t = P_e \cdot \eta_{\text{m}} - P_{r\text{in}} \cdot \eta_\delta = P_e \cdot \eta_{\text{m}} - P_e \cdot \eta_{\text{m}} \cdot \eta_\delta = \\ &= P_e \eta_{\text{m}} (1 - \eta_\delta) = P_e \cdot \eta_{\text{m}} \cdot \delta. \end{aligned} \quad (1.70)$$

La tractoarele pe șenile:

$$P = P_e \cdot \eta_{\text{ms}} \cdot \delta, \quad (1.71)$$

în care:

$\delta$  este coeficientul patinării, determinat astfel:

$$\delta = \frac{V_t - V_l}{V_t} = 1 - \frac{V_l}{V_t}, \quad (1.72)$$

unde:

$V_t$  — viteza teoretică a tractorului.

$V_l$  — viteza de lucru a tractorului.

În cazul când agregatul este format cu mașini agricole acționate și prin priza de putere  $P_\delta$  va fi:

$$P_\delta (P_e - P_{ep}) \eta_{\text{m}} \cdot \delta. \quad (1.73)$$

e) **Puterea consumată datorită rezistenței aerului  $P_a$**  se ia în considerare numai când viteza agregatului depășește 30 km/h. În acest caz:

$$P_a = \frac{F_a \cdot V}{10^3}, \quad (1.74)$$

unde:

$F_a$  este forța de rezistență a aerului.

$$F_a = K \cdot S \cdot V^2, \quad (1.75)$$

în care:

$K$  este coeficientul aerodinamic;

$S$  — suprafața secțiunii transversale perpendiculară pe direcția de deplasare.

Dacă acționează și un vânt cu o viteză  $V_v$ , relația puterii consumate datorită rezistenței aerului va fi:

$$P_a = \frac{K \cdot S (V \pm V_v) \cdot V}{10^3}. \quad (1.76)$$

Se va lua semnul (+), dacă vântul bate din fața agregatului, și semnul (—), dacă vântul bate din spate.



f) Puterea necesară pentru învingerea forțelor de inerție  $P_i$  apare atunci când agregatul se deplasează cu o viteză neuniformă

$$P_i = \frac{F_i \cdot V}{10^3}, \quad (1.77)$$

unde:

$F_i$  este forța de inerție totală;

$$F_i = \rho_{\text{rot}} \cdot \frac{G}{g} \cdot \frac{dV}{dt}, \quad (1.78)$$

în care:

$\rho_{\text{rot}}$  este coeficientul maselor în rotație;

$\frac{dV}{dt}$  — accelerația (decelerația) agregatului.

g) Puterea disponibilă pentru tracțiunea mașinilor agricole  $P_t$  este:

$$P_t = \frac{F_t \cdot V}{10^3}. \quad (1.79)$$

h) Puterea efectivă necesară acționării mașinilor agricole prin priza de putere  $P_{ep}$  se calculează cu relația (1.56).

Dacă considerăm că viteza agregatului este constantă și mai mică decât 30 km/oră, bilanțul energetic se scrie astfel:

$$P_e = (1 - \gamma_{lm}) P_e + \frac{f \cdot G \cdot \cos \alpha \cdot V}{10^3} \pm \frac{G \cdot V \cdot \sin \alpha}{10^3} + P_e \gamma_{lm} \cdot \delta + \frac{F_t \cdot V}{10^3}, \quad (1.80)$$

din care:

$$P_e = \frac{f \cdot G \cdot V \cdot \cos \alpha \pm G \cdot V \cdot \sin \alpha + F_t \cdot V}{10^3 \cdot \gamma_{lm} (1 - \gamma)}. \quad (1.81)$$

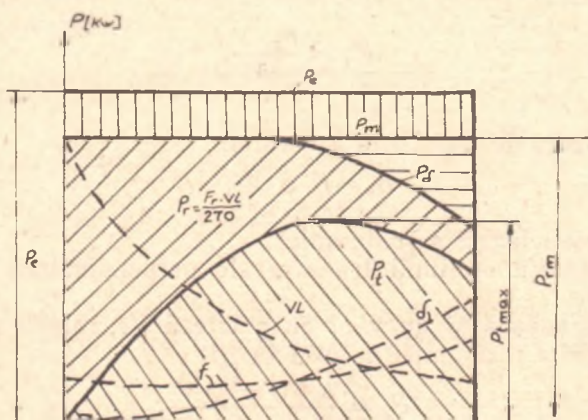


Fig. 1.13. Graficul bilanțului energetic al unui tractor în agregat agricol.

Reprezentând grafic bilanțul energetic, se obține fig. 1.13.

### 1.16. RANDAMENTUL TRACTORULUI

Randamentul tractorului ( $\eta$ ) reprezintă raportul dintre puterea disponibilă pentru tracțiunea tractorului și puterea efectivă a motorului

$$\eta = \frac{P_t}{P_e} \quad (1.82)$$

Randamentul tractorului poate fi calculat, plecând de la relația (1.82) și de la relația bilanțului energetic. Pentru cazul în care viteza tractorului este constantă și mai mică decât 30 km/oră pe un teren orizontal se scrie bilanțul energetic sub forma:

$$P_e = \frac{(F_t + F_r) \cdot V}{10^3 \cdot \eta_m (1 - \delta)} \quad (1.83)$$

Dacă se înlocuiește:

$$F_t + F_r = F_{tg}$$

și

$$V = V_t (1 - \delta)$$

se obține:

$$P_e = \frac{F_{tg} \cdot V_t}{10^3 \cdot \eta_m} \quad (1.84)$$

în care:

$V_t$  este viteza teoretică a tractorului.

Considerând relația (1.82), se obține:

$$\eta = \frac{\frac{F_t \cdot V}{10^3}}{\frac{F_{tg} \cdot V}{10^3 \cdot \eta_m}} = \eta_m \cdot \frac{F_t}{F_{tg}} \cdot \frac{V}{V_t} \quad (1.85)$$

S-a văzut că  $\frac{F_t}{F_{tg}} = \eta_t$ , iar  $\frac{V}{V_t} = \frac{V_t(1-\delta)}{V_t} = 1 - \delta = \eta_\delta$ ,

adică randamentul tractorului care ține cont de patinarea organelor de rulare. Folosind relația (1.85), se obține o nouă expresie pentru randamentul tractorului, adică:

$$\eta = \eta_m \cdot \eta_t \cdot \eta_\delta \quad (1.86)$$

### 1.17. CARACTERISTICA DE TRACȚIUNE A TRACTORULUI

Reprezintă o diagramă care cuprinde curbele de variație a indicilor de bază ce caracterizează funcționarea tractorului pentru toate regimurile de lucru.

Indicii principali ai caracteristicii de tracțiune sunt:

- forța de tracțiune a tractorului,  $F_t$ ;
- turația arborelui cotit,  $n$ ;
- viteza de deplasare a tractorului,  $V$ ;
- puterea efectivă a motorului,  $P_e$ ;
- puterea de tracțiune a tractorului,  $P_t$ ;
- consumul orar de combustibil,  $C$ ;
- consumul specific de combustibil în funcție de încărcarea tractorului,  $c_t$ ;
- coeficientul patinării roților motoare sau șenilelor tractorului  $\delta$ .

Caracteristica de tracțiune se construiește pe baza datelor experimentale obținute din încercări, caz în care se numește caracteristica reală de tracțiune sau pe baza calculului, când se numește caracteristica teoretică de tracțiune.

Cu ajutorul caracteristicii teoretice se pot rezolva următoarele probleme:

- se pune în evidență legătura ce există între parametrii motorului și ai tractorului;
- se stabilesc indicii economici și de tracțiune ai tractorului la diferite trepte de viteză;
- se analizează parametrii care influențează funcționarea tractorului;
- se verifică datele obținute pe cale experimentală.

Caracteristica teoretică de tracțiune se apropie cu atât mai mult de caracteristica reală, cu cât valorile randamentelor  $\eta_m$  și  $\eta_t$  sunt mai apropiate în cele două situații calculate și rezultate din încercări.

Construirea curbelor de variație a indicilor caracteristicii de tracțiune se face în funcție de regimurile de funcționare a tractorului. Regimurile specifice de funcționare sunt:

I. Regimul staționar de funcționare în gol a motorului, caracterizat prin:

- turația arborelui cotit este maximă,  $n_{max}$ ;
- consumul orar de combustibil — o valoare  $C_0$ ;
- puterea efectivă a motorului  $P_e = 0$ .

II. Regimul de deplasare în gol a tractorului, la care indicii caracteristicii de tracțiune au valorile:

- turația arborelui cotit este  $n_g < n_{max}$ ;
- viteza de deplasare în gol  $V_g$  are valoare maximă;
- puterea efectivă a motorului  $P_{e,g} = P_m + P_r$  (vezi explicațiile pentru puterile  $P_m$  și  $P_r$ ) corespunzătoare relațiilor 1.60 și 1.65;
- consumul orar de combustibil este  $C_g$  ( $C_g > C_0$ );
- puterea de tracțiune a tractorului  $P_{tg} = 0$ ;
- consumul specific de combustibil;

$$c_{t,g} = \frac{1000 \cdot C_g}{P_{e,g}} = \infty. \quad (1.8)$$



III. Regimul normal de funcționare a tractorului este corespunzător încărcării nominale a tractorului. Indicii caracteristicii de tracțiune au valorile:

— forța de tracțiune,  $F_{tn}$

$$F_{tn} = F_{tg, n} - F_{\psi} = \frac{10^3 \cdot P_{en} \cdot t_T \cdot \eta_m}{r_2 \cdot n_n} - F_{\psi}. \quad (1.88)$$

În relația (1.88) indicele  $n$  indică încărcarea nominală a tractorului.

— turația arborelui cotit,  $n_n$  ( $n_n < n_g$ );

— coeficientul patinării,  $\delta_n$ ;

— viteza de lucru,  $V_{ln}$  ( $V_{ln} < V_g$ );

— puterea efectivă a motorului este maximă,  $P_{e \max}$ ;

— consumul orar de combustibil are valoare maximă,  $C_{\max}$ ;

— consumul specific de combustibil al motorului în funcție de încărcarea tractorului este aproape de valoarea minimă,  $c_{t, \min}$ . Se calculează cu relația:

$$c_{t \min} = \frac{1000 C_{\max}}{P_{e \max}}. \quad (1.89)$$

IV. Regimul de suprasarcină maximă a tractorului. Acest regim este caracterizat de indicii:

— forța de tracțiune,  $F_{t, \max}$

$$F_{t \max} = F_{tg \max} - F_{\psi}; \quad (1.90)$$

— turația arborelui cotit,  $n_s$  ( $n_s < n_n$ );

— puterea efectivă a motorului,  $P_{es}$  ( $P_{es} < P_{en}$ );

— consumul orar de combustibil,  $C_s$  ( $C_s < C_{\max}$ );

— coeficientul patinării este maxim,  $\delta_{\max}$ ;

— viteza de lucru scade, ajungând la valoarea minimă ( $V_{1 \min}$ ) datorită scăderii turației arborelui cotit și măririi patinării;

— puterea de tracțiune a tractorului se micșorează, ajungând la  $P_{t, s}$ ;

— consumul specific de combustibil în funcție de încărcarea tractorului crește la valoarea  $c_{t, s}$ .

$$c_{ts} = \frac{1000 \cdot C_s}{P_{t, s}}. \quad (1.91)$$

Valorile indicilor calculați se reprezintă grafic, obținându-se caracteristica de tracțiune pentru o treaptă de viteză a tractorului (fig. 1.14).

Domeniul de exploatare a tractorului în agregat cu mașini agricole este în jurul regimului de funcționare nominală a motorului, rezistența mașinilor agricole  $R_M$  recomandându-se a fi în limitele:

$$R_M = (0,8 - 0,95) F_{t, n}.$$

Caracteristica de tracțiune se construiește pentru toate treptele

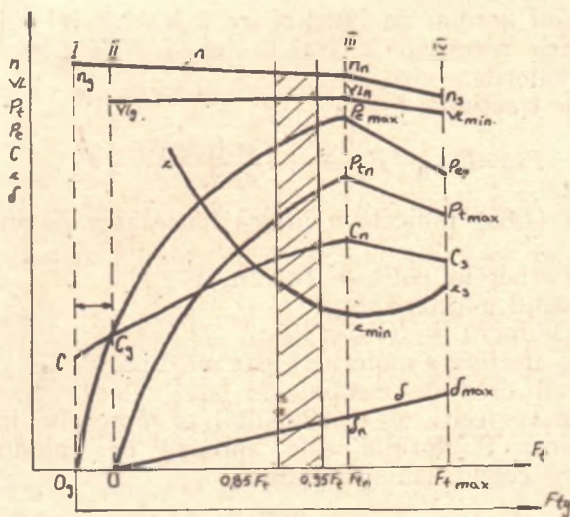


Fig. 1.14. Caracteristica de tracțiune a tractorului pentru o treaptă de viteză.

de viteză ale tractorului într-un singur cadran, în două cadrane sau în 4 cadrane.

În fig. 1.15 se prezintă caracteristica de tracțiune în două cadrane a unui tractor cu 5 trepte de viteză, iar în fig. 1.16 se prezintă grafic caracteristica de tracțiune în 4 cadrane a unui tractor care are 5 trepte de viteză.

## 1.18. CERINȚELE AGROTEHNICE REFERITOARE LA MIJLOACELE ENERGETICE MOBILE

Cerințele agrotehnice referitoare la mijloacele energetice mobile (tractoare, mașini autopropulsate) se reduc, în temei, la asigurarea capacității de trecere a mașinilor pe terenuri netede și accidentate în intervalele dintre rândurile de plante, proprietăților de tracțiune și aderență necesare, capacității de manevrare, caracterului lin al funcționării, diapazonului vitezelor de deplasare, a unei acțiuni cât mai mici posibile a propulsoarelor asupra solului (bătătorirea solului, distrugerea structurii, dereglarea capilarității etc.); executarea înalt calitativă a proceselor tehnologice.

Respectarea acestor cerințe se controlează prin compararea indicatorilor reali cu cei normativi (ținând cont de abaterile admisiibile).

**Patinarea** (în condițiile unui efort de tracțiune egal cu cel nominal) se admite: pentru tractoarele de destinație generală pe șenile — cel mult 3%; pentru tractoarele de destinație generală pe roți 4×4 — cel mult 10%; pentru tractoarele universale prași-

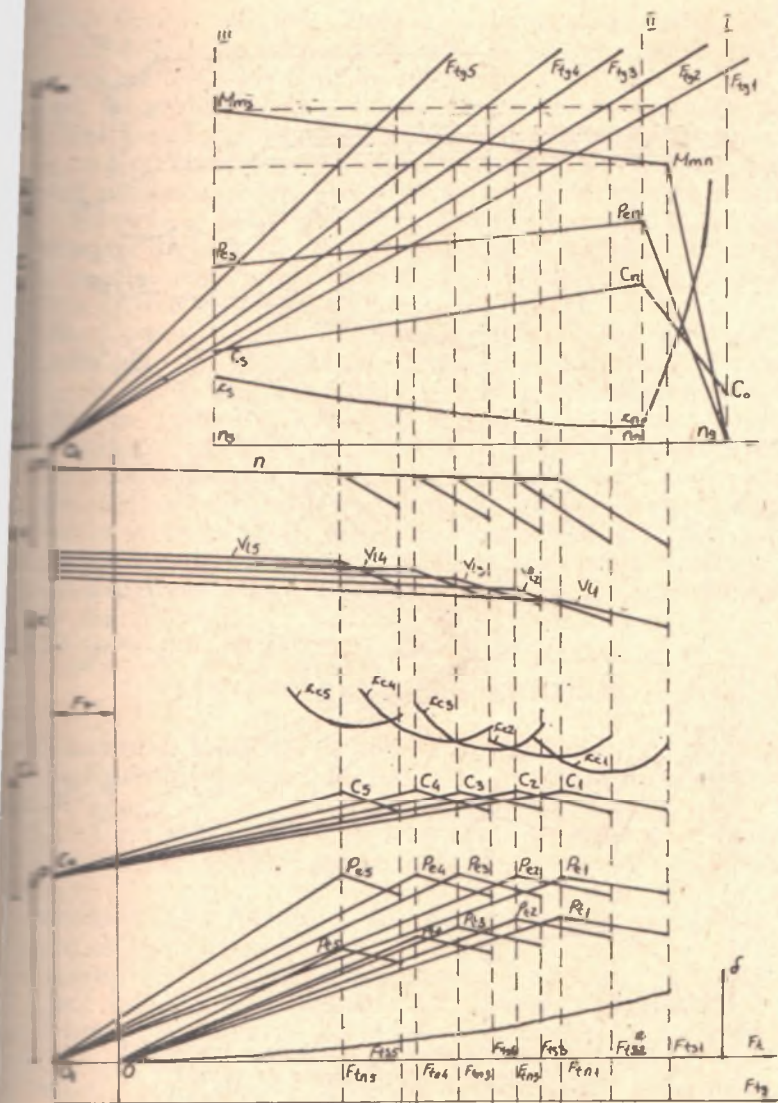


Fig. 1.15. Caracteristica de tracțiune a tractorului (în două cadrane pentru 5 trepte de viteză).

pe roți 4×4 — cel mult 12%; iar pe roți 4×2 — cel mult 18%.  
 În plus, trebuie să fie asigurată posibilitatea unei funcționări în-  
 ginate în diferite condiții cu o rezervă la efortul de tracțiune:  
 pentru tractoarele pe șenile — 25%, pentru cele pe roți — 15%, la  
 mare respectiv cel mult 5 și 12%.

Presiunea specifică medie a propulsoarelor asupra solului se ad-



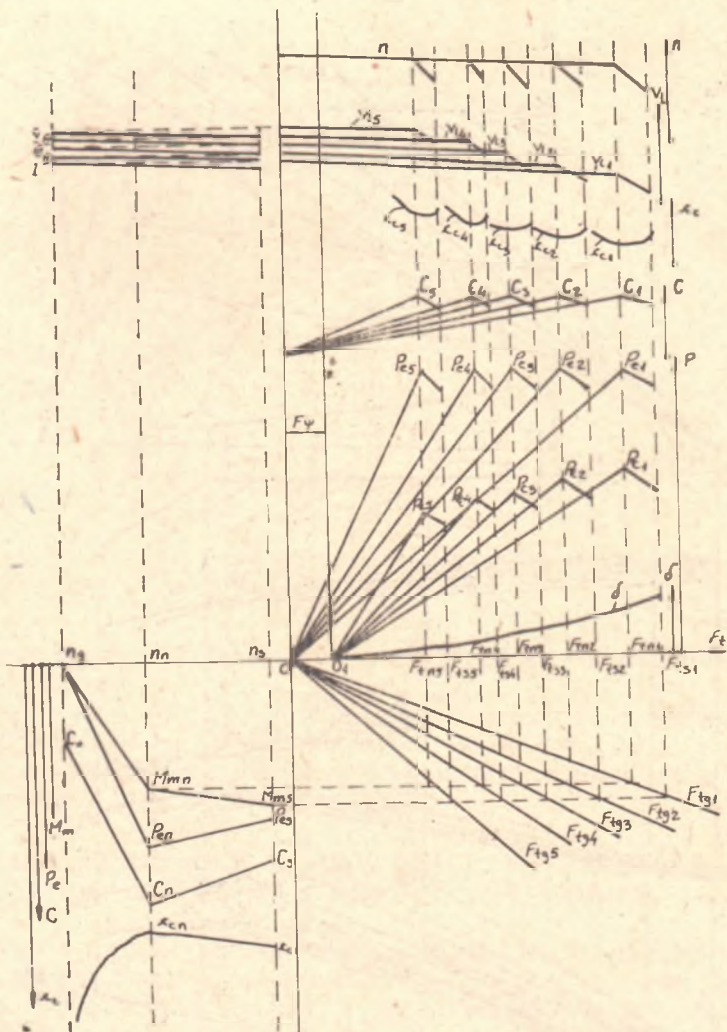


Fig. 1.16. Caracteristica de tracțiune a tractorului (în 4 cadrane pentru 5 trepte de viteză).

mite, conform cerințelor agrotehnice, de cel mult 45 kPa pentru mașinile pe șenile și cel mult 80...100 kPa pentru cele pe roți.

**Înălțimea minimă de la sol** a tractoarelor de destinație generală trebuie să fie de cel puțin 300...400 mm, iar a celor universale prășitoare (sub puntea din spate) — de 460 mm.

**Înălțimea agrotehnică de la sol** depinde de înălțimea plantelor în momentul ultimei lucrări a intervalelor dintre rânduri.

Ea trebuie să fie: pentru principalele culturi cu tulpina mică (cartofi, sfeclă etc.) — în limitele a 400...500 mm; pentru culturile

cu tulpină înaltă (porumb, floarea-soarelui etc.) — 650...750 mm; pentru culturile speciale — 800...1000 mm, iar pentru culturile deosebit de înalte — mai mult de 1000 mm.

**Zonele de protecție**, care sunt determinate de distanța pe orizontală de la mijlocul rândului până la marginea roții sau șenilei mașinii, depind de faza dezvoltării plantelor și tipul lucrării. La cultivarea plantelor prășitoare zona de protecție minimă trebuie să fie de cel puțin 12...15 cm. Mecanismul de comandă și tipurile propulsoarelor trebuie să asigure o mișcare rectilinie, care să garanteze zonele de protecție minime, prevăzute de cerințele agrotehnice cu privire la cultivarea diferitelor culturi.

**Lățimea urmei** (distanța dintre urmele roților sau șenilelor) se recomandă a se menține în limitele a 1680...1860 mm pentru mașinile pe roți și a 1330...1430 mm pentru cele pe șenile (mașini de destinație generală). Pentru mașinile universale prășitoare această lățime trebuie să fie stabilită în limitele a 1400...2100 mm și în caz de dublare cu ajutorul dispozitivelor auxiliare — până la 2800 mm. Lățimea urmei se reglează, de obicei, folosind unul din următoarele procedee: prin deplasarea roților pe semiaxe, prin întoarcerea roților în caz de construcție asimetrică a acestora, prin schimbarea poziției obezii în raport cu butucul, prin schimbarea lungimii axelor.

## 1.19. ÎNTREBĂRI DE CONTROL

1. Determinați forțele ce acționează asupra unui agregat agricol.
2. Determinați ecuația diferențială de mișcare a agregatului agricol.
3. Calculați indicii unei caracteristici de turație a motorului.
4. Reprezentați grafic caracteristica de turație a unui motor de tractor.
5. Scrieți ecuația bilanțului de tracțiune a unui agregat la o viteză constantă și variabilă.
6. Stabiliți forța motoare a unui agregat agricol.
7. Care este expresia matematică a forței tangențiale?
8. Definiți greutatea de aderență a organelor de rulare a unui tractor.
9. Stabiliți relațiile de calcul ale greutății de aderență pentru tractoarele pe 2 și pe 4 roți motoare și pentru tractoarele pe șenile.
10. Definiți forța maximă de aderență.
11. Definiți coeficientul de utilizare a aderenței roților motoare sau șenilelor tractorului.
12. Cum se definesc condițiile de aderență satisfăcătoare sau nesatisfăcătoare a tractorului?
13. Cum se stabilește relația de calcul a forței de tracțiune a tractorului?
14. Cum se scrie bilanțul energetic al agregatelor agricole?

15. Scrieți relațiile de calcul ale elementelor bilanțului energetic al tractorului.
16. Cum se reprezintă grafic bilanțul energetic al tractorului?
17. Cum se definește randamentul tractorului?
18. Care sunt indicii principali ai caracteristicii de tracțiune a tractorului?
19. Care sunt regimurile de funcționare a unui tractor?
20. Cum se reprezintă grafic caracteristica de tracțiune a unui tractor într-un cadran, în 2 cadrane și în 4 cadrane?
21. Care sunt cerințele agrotehnice ale mijloacelor energetice mobile?

## 1.20. FORMAREA AGREGATELOR AGRICOLE

### 1.20.1. Cerințe agrotehnice impuse agregatelor agricole mobile

Agregatele agricole mobile se utilizează pentru realizarea unui proces tehnologic în agricultură, motiv pentru care se impun anumite cerințe agrotehnice prezentate ca indicatori tehnologici ce dictează normele obligatorii pentru obținerea unor lucrări de calitate. La alegerea indicatorilor tehnologici trebuie să se aibă în vedere obținerea unei producții agricole mari prin îmbunătățirea calității procesului tehnologic și mărirea fertilității solului.

Indicatorii de calitate se împart în:

— indicatori ce caracterizează durata și efectuarea lucrărilor în termene optime, obținându-se o producție maximă pe unitatea de suprafață;

— indicatori ce caracterizează procesul tehnologic, adică acele mărimi care rezultă în urma efectuării lucrării (adâncimea de lucru, gradul de mărunțire a brazdei, înălțimea de tăiere, gradul de distrugere a buruienilor, gradul de curățare a boabelor etc.);

— indicatori ce caracterizează consumul de material, precum și pierderile cantitative și calitative ale produselor (consumul de semințe și de produse chimice, gradul de spargere a seminețlor etc.).

Calitatea lucrării este influențată de:

— condițiile exterioare de lucru; proprietățile fizice și mecanice ale materialului prelucrat, starea suprafeței câmpului, umiditatea, relieful terenului, gradul de acoperire cu buruieni a câmpului etc.;

— starea tehnică a mașinilor, starea organelor de lucru (forma, dimensiunile, proprietățile fizice și mecanice, gradul de ascuțire, reglarea și siguranța în exploatare);

— regimul de exploatare a mașinilor (viteza de lucru, uniformitatea deplasării agregatelor, regimul de alimentare).



## 1.20.2. Rezistența la tracțiune a mașinilor agricole

Rezistența la tracțiune a mașinilor agricole depinde de:

— procesul tehnologic principal pe care-l execută mașina agricolă (procesul de tăiere a brazdei sau tulpinilor, procesul de afânare a solului, de smulgere a plantelor etc.) și de operațiile secundare care se execută (transportul mașinii; transportul produselor; operații de reglaj etc.);

— construcția mașinilor agricole care este caracterizată prin lățimea de lucru (tipul, forma și numărul organelor de lucru), organele de deplasare (tipul, numărul și mărimea lor), greutatea totală a mașinii agricole și repartizarea acesteia pe roțile de sprijin sau pe mecanismul de ridicare (tipul și numărul lagărelor și mecanismele de transmisie) etc.

— condițiile naturale care cuprind: măsurările terenului care se lucrează și starea suprafeței terenului;

— regimul de exploatare a agregatului care cuprinde: viteza de deplasare, starea tehnică a mașinilor ce formează agregatul, reglarea mașinilor agricole din agregat etc.

Rezistența la tracțiune a mașinilor agricole se calculează pentru fiecare categorie de agregat în parte. Această rezistență la tracțiune este condiționată de componenta paralelă cu suprafața terenului a rezultantei tuturor forțelor de rezistență ce apar ca urmare a efectuării procesului de lucru de către mașinile agricole.

În general, forța de rezistență opusă de mașina agricolă în timpul lucrului se calculează, folosind următorul bilanț:

$$R_M = R_r + R_f + R_d + R_T \pm R_p + R_l + R_a + R_e, \quad (1.92)$$

în care:

- $R_r$  — este forța de rezistență la rulare care rezultă din frecarea axelor în bușele roților, frecarea obezilor roților cu suprafața solului și din deformarea solului de către roțile mașinilor;
- $R_f$  — forța de rezistență datorită frecării cu alunecare a materialului agricol (sol, tulpini, semințe, îngrășăminte etc.) pe suprafața organelor de lucru ale mașinii (brăzdare, cormane, aparate de tăiere, aparate de distribuție etc.), precum și frecărilor interioare în mediul de prelucrat ca urmare a acțiunii organelor active asupra acestuia;
- $R_d$  — forța de rezistență la deformare a materialului prelucrat datorită acțiunii organelor active: respectiv deformarea brazdei la arat, afânarea solului, deformarea solului la brăzdarele mașinilor de semănat; tăierea buruienilor în timpul prășitului sau a tulpinilor la recoltat;
- $R_T$  — forța de rezistență rezultată din frecările în mecanismele de transmisie;

- $R_p$  — forța de rezistență datorită componentei greutății mașinii de-a lungul pantei;  
 $R_i$  — forța de rezistență care apare în timpul mișcării neuniforme a mașinilor, datorită forțelor de inerție;  
 $R_a$  — forța de rezistență a aerului la deplasarea mașinii;  
 $R_r$  — forța de rezistență datorită transmiterii energiei cinetice materialului agricol prelucrat.

Relația (1.92) se utilizează pentru calcule precise ale rezistenței la tracțiune a mașinilor agricole.

Pe cale experimentală forța de rezistență la tracțiune a mașinilor agricole se determină prin dinamometrări, incluzând forța de rezistență la mersul în gol și în lucru.

Forța de rezistență la tracțiune în gol este  $R_r$ , dată de relația:

$$R_r = f_M \cdot G_M, \quad (1.93)$$

unde:

$f_M$  este coeficientul de rezistență la rulare a roților mașinii agricole;

$G_M$  — greutatea mașinii agricole.

Forța de rezistență la tracțiune în lucru a mașinilor agricole tratate în mod curent, în calculele de exploatare, se determină cu relația:

$$R_M = K \cdot B_1, \quad (1.94)$$

în care:

$K$  este rezistența specifică pe metru lățime de lucru a mașinii agricole;

$B_1$  — lățimea de lucru constructivă a mașinii agricole.

Rezistența specifică a mașinii agricole  $K$  se determină pe cale experimentală, măsurându-se direct forța de rezistență la tracțiune a mașinii agricole  $R_M$  și lățimea de lucru  $B_1$ . Raportul dintre  $R_M$  și  $B_1$  este tocmai rezistența specifică  $K$ .

Forța de rezistență la tracțiune a mașinilor agricole purtate se compune din forța de rezistență la tracțiune a organelor active și forța de rezistență suplimentară la autodeplasare a tractorului datorită preluării părții din greutatea mașinii.

Dacă se folosește raportul  $\lambda_D$ :

$$\lambda_D = \frac{G_{Mt}}{G_M},$$

în care:

$G_{Mt}$  este valoarea greutății mașinii agricole preluate de tractor;

$G_M$  — greutatea mașinii agricole.

Se calculează rezistența la tracțiune a mașinilor agricole purtate  $R_{Mp}$  cu relația:

$$R_{Mp} = K_p \cdot B_1 + G_M \cdot \lambda_D \cdot f, \quad (1.95)$$

unde:

$K_p$  este rezistența specifică pe metru lățime de lucru a mașini-

lor agricole purtate. Această rezistență specifică este:

$$K_p = (0,8 \dots 0,85) K. \quad (1.96)$$

Forța de rezistență la tracțiune a mașinilor agricole purtate se măsoară cu ajutorul ramei dinamometrice, cu care se măsoară direct componenta orizontală a acestei forțe.

Pe terenurile situate în pantă când se lucrează pe linia de cea mai mare pantă, forța de rezistență la tracțiune  $R_{M, t}$ , se calculează cu relația:

— pentru mașinile agricole tractate:

$$R_{M, t, d} = K \cdot B_1 \pm G_M \cdot \sin \alpha = K \cdot B_1 \pm G_M \cdot i, \quad (1.97)$$

— pentru mașinile agricole purtate:

$$R_{M, p, d} = K_p \cdot B_1 + G_M (\lambda_p \cdot f \pm i). \quad (1.98)$$

Forța de rezistență la tracțiune a plugului  $R_p$  se calculează cu relația (1.94),

în care:

$$K = K_o \cdot a \quad (1.99)$$

și

$$B_1 = b \cdot n,$$

unde:

$a$  este adâncimea de lucru a plugului;

$b$  — lățimea de lucru a unei trupițe;

$n$  — numărul trupițelor plugului;

$K_o$  — rezistența specifică a solului la arat.

Deci,

$$R_p = K_o \cdot a \cdot b \cdot n. \quad (1.100)$$

Rezistența specifică a solului la arat  $K_o$  se determină prin împărțirea forței de rezistență a plugului  $R_p$ , stabilită pe cale experimentală, la suprafața secțiunii transversale a brazdelor răsturnate de plug ( $abn$ ).

Pentru micșorarea forței de rezistență la tracțiune a mașinilor agricole se impun următoarele măsuri:

- perfecționarea construcției mașinii agricole;
- reducerea greutății mașinii agricole;
- menținerea stării tehnice corespunzătoare a mașinii agricole;
- montarea și reglarea corespunzătoare;
- curățarea organelor de lucru etc.

## 1.21. CALCULUL AGREGATELOR AGRICOLE

Agregatele agricole trebuie să se formeze astfel încât să asigure următoarele cerințe:

- să aibă productivitate maximă;
- să lucreze cu economicitate maximă;



- să aibă randament maxim;
- să respecte toate cerințele agrotehnice impuse lucrării executate.

La formarea agregatului trebuie să se cunoască precis forța de rezistență la tracțiune a mașinilor agricole și forța de tracțiune a tractorului, elemente cu care se studiază posibilitățile de formare a agregatelor care să răspundă cerințelor arătate mai sus.

### 1.21.1. Alegerea tractoarelor pentru diferite lucrări agricole

Tractoarele folosite în agricultură se aleg în funcție de procesul tehnologic al lucrărilor și de proprietățile biologice ale culturilor (după următorii indicatori cum ar fi: lumină, ecartament, maniabilitate, dimensiuni de gabarit, dimensiunile parcelelor, consumul de energie al mașinilor, starea terenului, umiditate). Alegerea agregatelor se face în funcție de cheltuielile directe de exploatare. Tractoarele, echipate cu motoare de mare putere în agregat cu mașini agricole, care folosesc întreaga capacitate de tracțiune, sunt mai economice în condițiile unei exploatare raționale.

La alegerea tipului de tractor pentru agregatele agricole trebuie să se ia în seamă specializarea și mărimea gospodăriei, suprafața de teren arabil, relieful și lungimea parcelelor, lucrările care se execută, particularitățile tehnologice ale proceselor de producție și posibilitățile de formare a agregatelor.

### 1.21.2. Calculul agregatelor tractate neacționate de la priza de putere

Pentru calculul agregatelor se folosesc două metode, și anume:

- metoda analitică care, deși este mai puțin rapidă, a căpătat cea mai largă utilizare;
- metoda grafică pentru care se construiesc nomograme de calcul — o metodă mai puțin precisă, dar expeditivă.

**Calculul analitic** al agregatelor se face prin determinarea lățimii maxime a agregatului sau mașinii din agregat.

În cazul în care se cunoaște numai rezistența specifică  $K$  a mașinii agricole tractate se calculează în ordine lățimea maximă a agregatului și apoi în funcție de aceasta se calculează numărul de mașini ce intră în agregat.

Lățimea maximă a agregatelor simple tractate, neacționate de la priza de putere cu excepția celor de arat, în cazul deplasării pe un teren orizontal se calculează cu relația:

$$B_{l \max} = \frac{F_{tn} - R_d}{K}, \quad (1.101)$$

în care:

$F_{tn}$  este forța de tracțiune nominală a tractorului;

$R_d$  — forța de rezistență la tracțiune a dispozitivului de remorcare;

$K$  — rezistența specifică a mașinii agricole.

Cunoscând lățimea de lucru maximă a agregatului, se determină numărul de mașini, care intră în componența agregatului cu relația:

$$n = \frac{B_{l \max}}{b_1}, \quad (1.102)$$

unde:

$b_1$  este lățimea de lucru a unei mașini agricole din componența agregatului.

Dacă se cunoaște forța de rezistență la tracțiune a întregii mașini  $R_M$ , se calculează direct numărul de mașini, ce intră în agregat, cu relația:

$$n = \frac{F_{t,n}}{R_M}. \quad (1.103)$$

În cazul în care agregatul se deplasează pe pantă, de-a lungul ei, se calculează lățimea maximă de lucru cu relația:

$$B_{l \max} = \frac{F_{t,n,\alpha} - R_{d,\alpha}}{K \pm g_m \cdot \sin \alpha}, \quad (1.104)$$

în care:

$F_{t,n,d}$  este forța de tracțiune a tractorului la deplasarea pe pantă;

$R_{d,\alpha}$  — rezistența la tracțiune a dispozitivului de remorcare în cazul deplasării pe pantă;

$g_m = \frac{G_M}{B_1}$  — greutatea specifică a mașinii agricole;

$\alpha$  — unghiul pantei terenului.

Dacă se consideră că:

$$R_{d\alpha} = G_d (f_d \pm \sin \alpha)$$

și

$g_d = \frac{G_d}{B_{l \max}}$  — greutatea specifică a dispozitivului de remorcare; plecând

de la relația (1.104), se obține:

$$B_{l \max} = \frac{F_{t,n,\alpha}}{K \pm g_m \sin \alpha + g_d (f_d \pm \sin \alpha)}, \quad (1.105)$$

unde:

$f_d$  este coeficientul de rezistență la rulare a dispozitivului de remorcare.

Pentru calcule mai rapide lățimea maximă de lucru a agregatului se determină cu relația:

$$B_{l \max} = \frac{(0,8 \dots 0,95) F_{t,n}}{K}, \quad (1.106)$$

în care (0,8...0,95) caracterizează gradul de încărcare a tractorului de către mașina agricolă, care se ia în seamă la formarea agregatului.

Pentru agregatele de arat se calculează numărul de trupețe, care se pot monta la un plug, folosindu-se relația:

$$n_t = \frac{F_{t, n}}{K_0 \cdot a \cdot b} \quad (1.107)$$

Valorile obținute prin calcul atât pentru numărul de mașini  $n$ , cât și pentru numărul de trupețe se rotunjesc în minus, asigurându-se astfel o oarecare rezervă a forței de tracțiune necesară învingerii rezistențelor suplimentare, care pot să apară în funcționarea agregatului.

În funcție de numărul de mașini calculat  $n$  se află lățimea efectivă a agregatului  $B_A$ :

$$B_A = n \cdot b_1 \quad (1.108)$$

La arat lățimea de lucru a plugului  $B_p$  este:

$$B_p = n_t \cdot b \quad (1.109)$$

În cazul agregatelor complexe (exemple: agregate de grăpat și semănat; de grăpat, tăvălugit și semănat etc.) lățimea maximă se determină cu relația:

$$B_{l \max} = \frac{F_{t, z} - R_{d, z}}{\sum (K_i \pm g_{mi} \sin \alpha)} \quad (1.110)$$

în care:

$Z$  este numărul lucrărilor efectuate de agregat;

$\sum K_i = K_1 + K_2 + \dots + K_z$  — suma rezistențelor specifice ale mașinilor agricole din componența agregatului;

$\sum g_{mi} = g_{m1} + g_{m2} + \dots + g_{mz}$  — suma greutateților specifice ale mașinilor din agregat.

### 1.21.3. Calculul agregatelor purtate neacționate de la priza de putere

Pentru agregatele formate cu mașini agricole purtate, neacționate de la priza de putere, lățimea maximă se calculează cu relația:

$$B_{l \max} = \frac{F_{t, z}}{K_p + g_m (\lambda_p \cdot f \pm \sin \alpha)} \quad (1.111)$$

în care:

$K_p$  este rezistența specifică a mașinii agricole purtate;

$\lambda_p$  — coeficientul ce ține cont de greutatea mașinii agricole purtate care se repartizează tractorului;



$f$  — coeficientul de rezistență la rulare a tractorului.

În general, la agregatele purtate lățimea de lucru maximă reprezintă lățimea de lucru a mașinii purtate, deoarece agregatele purtate se formează, de obicei, cu o singură mașină agricolă.

Deoarece lățimea de lucru a mașinilor agricole purtate este limitată, din cauze constructive se pune problema determinării vitezei optime de deplasare a agregatului pentru a se realiza o productivitate maximă și un consum minim de combustibil.

Viteza de lucru se determină, cunoscând puterea de tracțiune a agregatului purtat  $P_t$  și rezistența la tracțiune a mașinii agricole purtate  $R_M$ :

$$V_1 = \frac{10^3 \cdot P_t}{R_M} \quad (1.112)$$

Viteza de lucru obținută cu relația (1.112) se compară cu viteza stabilită pentru realizarea cerințelor agrotehnice obligatorii.

#### 1.21.4. Calculul agregatelor acționate de la priza de putere

La agregatele acționate de la priza de putere o parte din puterea efectivă a motorului tractorului se repartizează roților motoare pentru deplasarea tractorului și mașinilor agricole, iar o altă parte se transmite prizei de putere pentru acționarea organelor active ale mașinii agricole.

Puterea efectivă transmisă roților motoare pentru deplasarea tractorului și mașinilor agricole se calculează cu relația:

$$P_{er} = \frac{(R_M + F_r) \cdot V_1}{10^3 \cdot \eta_m \cdot \eta_\delta} \quad (1.113)$$

în care:

$R_M$  — rezistența la tracțiune a mașinii agricole din agregat;  
 $F_r$  — forța de rezistență la rulare a tractorului pe un teren orizontal;

$\eta_m$  — randamentul mecanic al transmisiei tractorului;

$\eta_\delta$  — randamentul tractorului care ține cont de patinarea organelor de rulare.

Puterea efectivă  $P_{ep}$ , care rămâne pentru acționarea organelor de lucru ale mașinii agricole de la priza de putere, se obține astfel:

$$P_{ep} = P_e \cdot \max \frac{(R_M + F_r) V_1}{10^3 \cdot \eta_m \cdot \eta_\delta} \quad (1.114)$$

Pentru această categorie de agregate se pot utiliza și relațiile (1.104), (1.106) sau (1.111) pentru calculul lățimii maxime a agregatului în care  $F_{t,\alpha}$  devine  $F_{t,p,\alpha}$ , adică forța de tracțiune a tractorului din agregat în cazul în care acționează mașina agricolă prin priza de putere, consumându-se pentru aceasta puterea  $P_{ep}$ .

Forța  $F_{t,p,\alpha}$  se calculează cu relația:

$$F_{t,p,\alpha} = \frac{10^3(P_{e \max} - P_{ep}) \cdot l_T \tau_{im}}{\omega \cdot r_2} - F_{\psi} \quad (1.115)$$

### 1.21.5. Calculul agregatelor de recoltat cereale

La agregatele de recoltat cereale se pune problema calculului puterii necesare acționării combinelor de recoltat.

Puterea totală necesară acționării unei combine  $P_c$ , indiferent dacă este tractată, purtată sau autopropulsată, este formată din:

— puterea necesară pentru tractarea (autodeplasarea) combinei în lucru,  $P_r$ ;

— puterea necesară pentru acționarea organelor de lucru și a mecanismelor combinei,  $P_a$

$$P_c = P_r + P_a \quad (1.116)$$

Puterea necesară tractării combinei pe un teren orizontal  $P_r$  se calculează astfel:

$$P_r = \frac{F_r \cdot V_1}{10^3}, \quad (1.117)$$

unde:

$F_r$  este forța de rezistență la rulare a combinei;

$V_1$  — viteza de lucru a combinei.

Puterea necesară pentru acționarea organelor de lucru și a mecanismelor combinei  $P_a$  se calculează cu relația:

$$P_a = P_u + P_m, \quad (1.118)$$

unde:

$P_u$  este puterea necesară antrenării organelor de lucru;

$P_m$  — puterea necesară acționării mecanismelor și organelor auxiliare ale combinei.

Puterea  $P_u$  se determină cu destulă aproximație cu relația:

$$P_u = P_o \cdot Q, \quad (1.119)$$

în care:

$P_o$  este puterea specifică a combinei;

$Q$  — productivitatea combinei.

Puterea necesară acționării combinei va fi:

$$P_c = \frac{F_r \cdot V_1}{10^3} + P_o \cdot Q + P_m \quad (1.120)$$

## 1.22. ECUAȚIA FORȚEI DE REZISTENȚĂ LA TRACȚIUNE A AGREGATELOR AGRICOLE

Ecuția forței de rezistență la tracțiune a agregatelor agricole la o viteză constantă se poate scrie după ce se cunosc forțele de rezistență la tracțiune a mașinilor din agregat și a dispozitivului de remorcare.

Pentru un teren orizontal rezistența la tracțiune a unui agregat este:

$$R_{A,o} = n \cdot R_M + R_d = n \cdot K \cdot B_l + f \cdot G_d. \quad (1.121)$$

Pe un teren cu o pantă  $\alpha$ , când se deplasează de-a lungul ei, rezistența agregatului  $R_{A,\alpha}$  este:

$$R_{A,\alpha} = n(K \cdot B_l \pm G_M \sin \alpha) + G_d(f_d \pm \sin \alpha). \quad (1.122)$$

Dacă se notează:

$n \cdot G_M + G_d = G_{M,A}$  — greutatea agregatului fără tractor se obține:

$$R_{A,\alpha} = n \cdot K \cdot B_l + f \cdot G_d \pm G_{M,A} \sin \alpha. \quad (1.123)$$

Pentru agregatele complexe relația de calcul a rezistenței agregatului este:

$$R_{A,c,\alpha} = \sum_1^Z n(K_l B_{l1} \pm G_{M,1} \sin \alpha) + G_d(f_d \pm \sin \alpha), \quad (1.124)$$

în care:

$Z$  este numărul de lucrări executate simultan de agregat;

$\sum_1^Z n(K_l B_{l1})$  — suma rezistențelor mașinilor din agregat;

$\sum_1^Z G_{M,1}$  — suma greutateților mașinii din agregat.

În cazul agregatelor purtate rezistența la tracțiune se calculează astfel:

$$R_{A,p} = K_p \cdot B_l + G_M(f \cdot \lambda_p \pm \sin \alpha) + G_{dp}(f_{dp} \pm \sin \alpha). \quad (1.125)$$

Când tractorul acționează mașini agricole și pînă la priză de putere, rezistența totală a agregatului  $R_{A,p}$  se calculează cu relația:

$$R_{A,p} = R_{A,o} + R_p, \quad (1.126)$$

în care:

$R_p$  este partea din forța tangențială a tractorului, care se consumă pentru antrenarea prizei de putere, raportată la axa roților motoare. Această forță se calculează astfel:

$$R_p = \frac{10^3 \cdot P_{ep} \cdot \eta_m \cdot l_T}{r_2 \cdot \omega \cdot \eta_p}, \quad (1.127)$$

unde:

$\eta_p$  este randamentul transmisiei la priză de putere;

$\omega$  — viteza unghiulară a arborelui cotit al motorului.

Relația (1.126) va fi:

pentru un teren orizontal:

$$R_{A,p} = nKB_l + f_d G_d + \frac{10^3 P_{ep} \cdot \eta_m \cdot l_T}{r_2 \cdot \omega \cdot \eta_p}; \quad (1.128)$$



pentru un teren înclinat;

$$R_{A, p, \alpha} = n(K \cdot B_1 \pm G_M \cdot \sin \alpha) + G_d(f_d \pm \sin \alpha) + \frac{10^3 \cdot P_{ep} \cdot \tau_m \cdot t_T}{r_2 \cdot \omega \cdot \eta_p} \quad (1.129)$$

În cazul unui agregat purtat, acționat și prin priza de putere, ce lucrează pe un teren cu o pantă  $\alpha$ , se calculează rezistența acestuia cu relația:

$$R_{A, p, p, \alpha} = K_p \cdot B_1 \pm G_M(\lambda_p \cdot f \pm \sin \alpha) + G_{dp}(f_{dp} \pm \sin \alpha) + \frac{10^3 P_{ep} \cdot \tau_m \cdot t_T}{r_2 \cdot \omega \cdot \eta_p} \quad (1.130)$$

Pentru cazul când viteza agregatului este neuniformă apar forțe de inerție ce modifică rezistența la tracțiune. Astfel la pornirea agregatului forța de rezistență a agregatului se mărește cu forța  $R_I$

$$R_I = M_{A.2} \cdot a_A, \quad (1.131)$$

în care:

$M_{A.2}$  este masa mașinilor din agregat, raportată la roțile motoare;

$a_A$  — accelerația agregatului în timpul pornirii.

### 1.23. DISPOZITIVE DE CUPLARE PENTRU AGREGATE CU LĂȚIME MARE DE LUCRU

În cazul când tractoarele folosite la formarea agregatelor sunt de puteri mari, la anumite lucrări agricole, la care mașinile au rezistența la tracțiune mică, este normal să se atașeze mai multe mașini la același tractor, care să-l încarce aproape de puterea lui, conducând astfel la mărirea randamentului total al agregatului.

Pentru atașarea mai multor mașini la un tractor se utilizează dispozitive de remorcare. Acestea trebuie să respecte următoarele condiții:

- să fie manevrate ușor și să aibă o rază minimă de viraj;
- să aibă construcție și greutate mică;
- să prezinte rezistență și siguranță în exploatare;
- să aibă siguranță maximă în exploatare;
- să răspundă condițiilor agrotehnice;
- să prezinte mers stabil al agregatului și să urmărească neregularitățile terenului;
- să prezinte comoditate la montare și în transport;
- să prezinte o atașare rapidă a mașinilor la tractor.

După poziția mașinilor în agregat dispozitivele de remorcare sunt frontale, oblice sau combinate.

După caracterul utilizării acestea sunt universale și speciale.

După construcția cadrului dispozitivele de remorcare sunt: rigide, articulate și fără cadru, iar după posibilitățile de atașare la tractor dispozitivele de remorcare sunt: tractate, semipurțate și purtate.

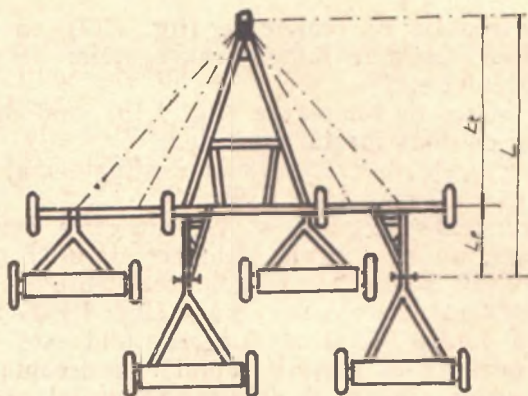


Fig. 1.17. Dispozitiv frontal de remorcare.

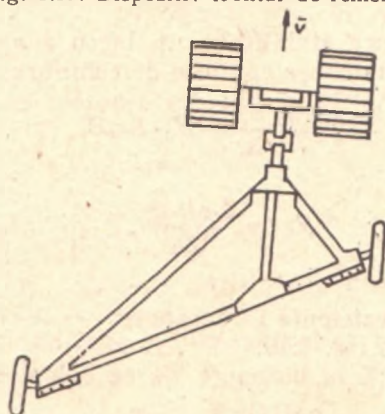


Fig. 1.18. Dispozitiv de remorcare oblic.

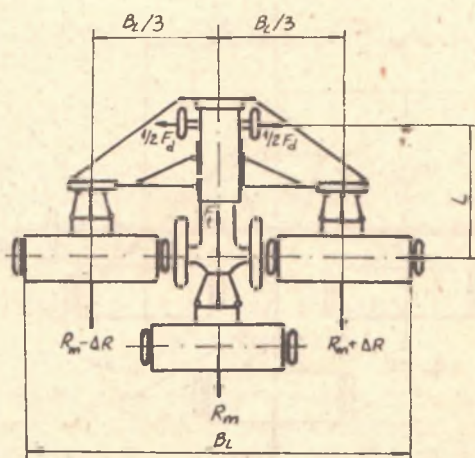


Fig. 1.19. Dispozitive purtate de tractor.

Dispozitivele frontale de remorcare (fig. 1.17) au un caracter universal, ele fiind destinate formării agregatelor de grăpat, cultivat, semănat, greblat etc.

Dispozitivele oblice de remorcare (fig. 1.18) sunt destinate formării agregatelor cu două mașini agricole.

Dispozitivele purtate pe tractor sunt destinate mai ales cuplării a trei mașini la un tractor (fig. 1.19).

Forțele de rezistență  $R_{M1}$ ,  $R_{M2}$  și  $R_{M3}$  ale celor trei mașini din agregat, de obicei, nu sunt egale, deoarece datorită microreliefului și neomogenității solului, forțele de rezistență medii la tracțiune se pot modifica cu valoarea  $\pm \Delta R$  (fig. 1.19). Situația cea mai defavorabilă pentru stabilitatea agregatului este atunci când  $\Delta R$  are valori pozitive la mașina cuplată în dreapta tractorului și negative la mașina cuplată în stânga tractorului sau invers. În acest caz apare tendința rotirii agregatului și respectiv a derapajului roților de direcție.

Pentru a se asigura stabilitatea în lucru a agregatului, trebuie să fie satisfăcută următoarea condiție de echilibru:

$$2 \cdot \Delta R \frac{B_1}{3} - F_d \cdot L \leq 0,$$

din care:

$$F_d > \frac{2 \cdot \Delta R \cdot B_1}{3L}, \quad (1.132)$$

în care:

$F_d$  este forța de rezistență la derapare;

$L$  și  $B_1$  — conform fig. 1.19.

Forța de rezistență la derapare  $F_d$  se calculează cu relația:

$$F_d = \varphi_d \cdot Z_t, \quad (1.133)$$

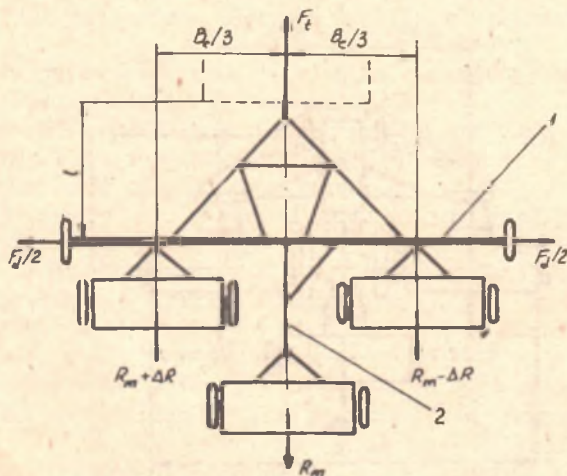


Fig. 1.20. Dispozitiv de cuplare frontal pentru trei mașini.



unde:

$\varphi_d$  este coeficientul de utilizare a greutateii aderente la derapare;  
 $Z_f$  — reacțiunea normală la roțile din față ale tractorului din agregat.

În cazul dispozitivelor de cuplare remorcate cu bară transversală (fig. 1.20), atașarea mașinilor se face, de obicei, pe două rânduri. Și în acest caz din cauza variației forțelor de rezistență la tracțiune a mașinilor laterale apare tendința de rotire a dispozitivului în raport cu punctul de atașare la tractor.

Este asigurată stabilitatea dispozitivului de remorcare, dacă este respectată condiția:

$$2 \cdot \Delta R \frac{B_1}{3} - F_d \cdot L \leq 0,$$

din care:

$$F_d > \frac{2 \cdot \Delta R \cdot B_1}{3 \cdot L}, \quad (1.134)$$

în care:

$F_d$  este forța de aderență laterală a roților dispozitivului de remorcare

$$F_d = \varphi_{dd} \cdot Z_{dd}, \quad (1.135)$$

unde:

$\varphi_{dd}$  — coeficientul de aderență laterală a roților de sprijin ale dispozitivului;

$Z_{dd}$  — sarcina pe roțile de sprijin ale dispozitivului  $l$  și  $B_1$  — conform fig. 1.20.

Condiția de stabilitate a dispozitivului, plecând de la relația (1.134), se scrie:

$$\varphi_{dd} \geq \frac{2 \cdot \Delta R \cdot B_1}{3 \cdot l \cdot Z_{dd}} \quad (1.136)$$

Lățimea dispozitivului de remorcare  $B_d$  se stabilește cu relația:

$$B_d = (n-1)B_1 + 2 \cdot l, \quad (1.137)$$

unde:

$n$  este numărul de mașini ce intră în agregat;

$B_1$  — lățimea de lucru a unei mașini din agregat;

$l$  — distanța necesară pentru montarea roților sau a tiranților dispozitivului, având o lungime de (0,2...0,4)m.

## 1.24. METODE DE CUPLARE RAPIDĂ A MAȘINILOR ÎN AGREGAT

Mașinile agricole, care au mase constructive mari, se cuplează greu la tractoare, folosindu-se pentru aceasta personal auxiliar. Din acest motiv în vederea cuplării mașinilor agricole grele la mecanismul de suspendare a tractorului se utilizează dispozitive de

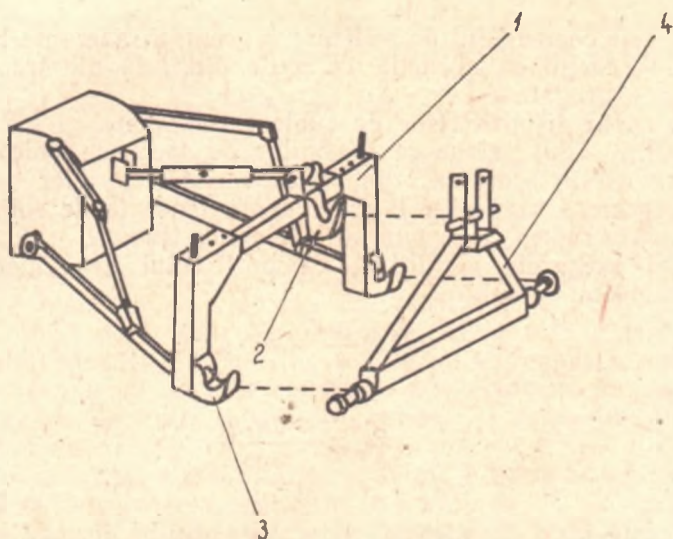


Fig. 1.21. Schema dispozitivului de cuplare rapidă cu ramă în formă de jug.

cuplare rapidă. Aceste dispozitive trebuie să fie simple, sigure în exploatare, robuste, să respecte cerințele de tehnică a securității muncii, să asigure cuplarea și decuplarea automată a mașinilor de tractor și să realizeze legătura cu priza de putere sau instalația hidraulică.

Din punct de vedere constructiv dispozitivele de cuplare rapidă sunt cu ramă în formă de jug, în formă de V sau fără ramă.

Dispozitivul de cuplare rapidă cu ramă în formă de jug (fig. 1.21) este format din jugul 1 reglabil pe lățime, care se montează prin bolțuri la articulațiile tiranților mecanismului de suspendare. Pe jug sunt montate cârligele inferioare 3 și cârligul superior 2

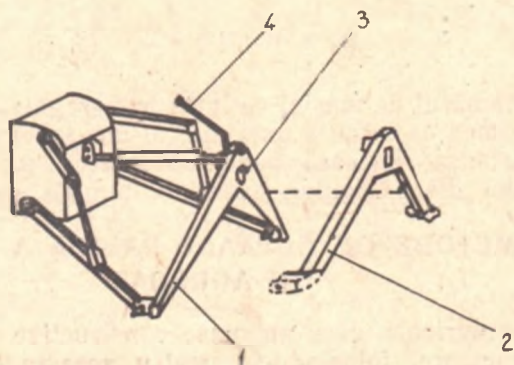


Fig. 1.22. Schema dispozitivului de cuplare rapidă (autocuplă).

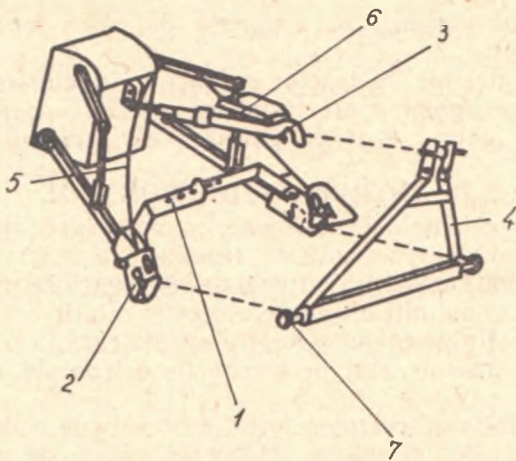


Fig. 1.23. Schema dispozitivului de cuplare rapidă fără ramă.

revăzute cu dispozitive de cuplare și zăvorâre automată. Cuplarea celor trei cârlige la bolțurile de pe triunghiul de prindere 4 al mașinii agricole se realizează simultan prin deplasarea în sus a jugului 1 cu ajutorul instalației de suspendare a tractorului.

Dispozitivul de cuplare rapidă în formă de V autocuplă (fig. 1.22) este format din rama 1, care se montează prin bolțuri la tiranții mecanismului de suspendare al tractorului, și din a doua ramă 2' tot în formă de V, care se montează pe corpul mașinii agricole.

Ramele 1 și 2 sunt astfel construite, încât rama 1 intră în rama 2 printr-o mișcare de apropiere a acestora prin manevrarea tractorului spre mașina agricolă. Cuplarea ramelor între ele se realizează cu ajutorul unui dispozitiv de zăvorâre cu arc 3. Decuplarea mașinii se realizează desfăcând zăvorul 3 prin acționarea manuală a tijei 4. Avantajul folosirii unui astfel de dispozitiv este că operația de cuplare-decuplare se realizează fără ca tractoristul să se coboare de pe tractor.

Dispozitivul de cuplare fără ramă (fig. 1.23) folosește tiranții mecanismului hidraulic al tractorului. În articulațiile capetelor tiranților inferiori se montează cârligele cu zăvor 2, legate între ele printr-un jug telescopic 1, reglabil în înălțime, iar la tirantul superior se montează cârligele cu zăvor 3. Pe bolțurile inferioare ale triunghiului de cuplare 4 al mașinii agricole se fixează bușele cu urechi 7. Cuplarea mașinii la tractor se realizează astfel: mai întâi se cuplează tiranții inferiori prin mișcarea verticală de jos în sus a jugului 1, cu ajutorul cilindrului de forță, când se produce zăvorârea automată a cârligelor de la acești tiranți. Apoi se cuplează manualul cârligul 3 al tirantului superior, a cărui zăvorâre se



face cu ajutorul pârgheii 6, acționată de către tractoristul aflat pe tractor.

Decuplarea mașinii de tractor se face prin eliberarea zăvoarelor cu arc ale cârligelor 2 ale tiranților inferiori, operație realizată prin lanțul sau cablul 5 și dezăvorârea cârligului 3 al tirantului superior.

### 1.25. ÎNTREBĂRI DE CONTROL

1. Care sunt cerințele agrotehnice, impuse agregatelor agricole?
2. De ce depinde rezistența la tracțiune a mașinilor agricole?
3. Scrieți relația generală a forței de rezistență la tracțiune a mașinilor agricole și definiți elementele acestei relații.
4. Scrieți relația de calcul a forței de rezistență la tracțiune a mașinilor agricole tractate atât pe terenurile orizontale, cât și pe cele în pantă.
5. Scrieți relația de calcul a forței de tracțiune a mașinilor agricole purtate atât pe terenurile orizontale, cât și pe cele în pantă.
6. Care sunt cerințele față de agregatele agricole?
7. Cum se calculează lățimea maximă de lucru a agregatelor agricole simple tractate și neacționate de la priza de putere a tractorului?
8. Cum se calculează lățimea maximă a agregatelor agricole complexe?
9. Cum se calculează numărul de mașini din agregat?
10. Cum se calculează lățimea maximă a agregatelor agricole purtate, neacționate de la priza de putere?
11. Cum se calculează agregatele agricole, acționate de la priza de putere?

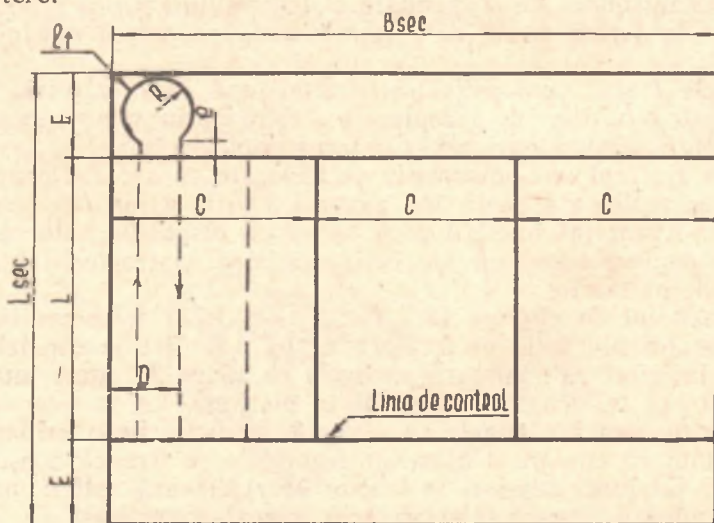


Fig. 1.24. Schema sectorului de lucru al agregatului:  
 $L_{sec}$  — lungimea sectorului de lucru și a postatei;  $L$  — lungimea cursei de lucru;  $B_{sec}$  — lățimea sectorului de lucru;  $C$  — lățimea postatei;  $E$  — lățimea zonei de întoarcere;  $D$  — lățimea parcelei;  $l$  — lungimea ieșirii agregatului;  $R$  — raza de întoarcere.

12. Cum se calculează agregatele agricole de recoltat cereale?
13. Scrieți ecuația forței de rezistență la tracțiune a agregatelor agricole și explicați semnificația elementelor din ecuația respectivă.
14. Prezentați dispozitivele de cuplare pentru agregatele agricole cu lățime mare de lucru.
15. Prezentați metodele și dispozitivele de cuplare rapidă a mașinilor agricole în agregat.

## 1.26. CINEMATICA AGREGATELOR AGRICOLE

### 1.26.1. Noțiuni de bază și definiții

**Cinematica agregatului** este mișcarea acestuia (din punct de vedere al formelor geometrice) în timpul efectuării lucrărilor agricole. Principalele elemente ale mișcării sunt condiționate de cursele de lucru cu precădere apropiate de mișcări rectilinii și cursele în gol, legate de întoarceri la capetele parcelelor, la trecerea de la o parcelă la alta și deplasarea agregatelor la locul de muncă.

**Procedeul de deplasare** a agregatului prezintă legitatea elementelor ce se repetă ciclic ale deplasării.

**Caracteristicile cinematice ale sectorului de lucru** sunt: postata, parcela, zona de întoarcere și linia de control (fig. 1.24).

**Sectorul de lucru** este o parte a unui câmp (sau un câmp întreg), care se află în cadrul unui masiv, și este repartizată pentru efectuarea unei anumite lucrări agricole cu ajutorul unuia sau al câtorva (lucrare în grup) agregate.

**Postata (postata de lucru)** este o parte a sectorului de lucru repartizată pentru efectuarea unei operații tehnologice în corespundere cu procedeul de deplasare adoptat.

**Parcelile** sunt niște părți aparte (fășii) de același tip ale postatei, pe care agregatul le lucrează după o schemă.

**Zona de întoarcere** este o parte de postată, care servește pentru întoarcerea agregatului (de regulă la cursă în gol).

**Linia de control** este linia (hotarul) dintre zona de întoarcere și restul postatei și care servește ca reper pentru cuplarea și decuplarea organelor de lucru ale mașinilor agricole.

Principalele subdiviziuni teritoriale, în care lucrează (se deplasează) agregatul, sunt postata și sectorul de lucru.

**Caracteristicile cinematice ale tractorului și agregatului.** Care n-ar fi procedeul de deplasare, traiectoria mișcării agregatului este formată din părți rectiliniiare și curbiliniare și în caz de mișcare curbilinie în timpul întoarcerilor diferite puncte ale agregatului au viteze inegale și descriu traiectorii diferite.

Pentru caracterizarea cinematicii agregatului în condiții de exploatare au fost introduse noțiuni și simboluri convenționale.

**Centrul cinematic al agregatului**, sau, mai simplu,

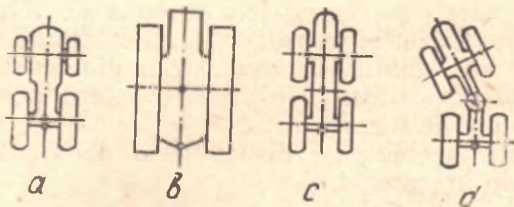


Fig. 1.25. Poziția centrului agregatului:

- a) tractor pe roți cu un ax motor; b) tractor pe șenile;  
 c) tractor pe roți cu două axe motor; d) tractor pe roți cu carcasă articulată.

centrul agregatului (*c.a.*), este punctul agregatului în raport cu traiectoria căruia se studiază cinematica tuturor celorlalte puncte ale lui. În calitate de centru al agregatului au fost adoptate (fig. 1.25): a) pentru agregatele cu tractoare pe roți și pentru mașinile autopropulsate cu un ax motor — proiecția mijlocului axului motor pe planul mișcării; b) pentru agregatele cu tractoare pe șenile, mașinile autopropulsate pe șenile — proiecția pe planul mișcării punctului de intersecție al axei longitudinale a tractorului (mașinii autopropulsate) cu planul vertical, dus prin mijlocurile părților de sprijin ale șenilelor; c) pentru agregatele cu tractoare pe roți, care au două axe motoare cu roțile comandate de fiecare ax — proiecția mijlocului dreptei care unește mijlocurile axelor motoare pe suprafața mișcării; d) pentru agregatele cu tractoare pe roți, care au carcase articulate — proiecția mijlocului articulației pe planul mișcării.

Când se vorbește despre traiectoria agregatului, întoarcerile agregatului, raza de viraj etc., se are în vedere noțiunile și valorile respective la centrul agregatului.

Alte caracteristici importante ale agregatului, care determină cinematica acestuia, sunt cele de mai jos (fig. 1.26).

**Lungimea cinematică  $l_c$**  este proiecția distanței dintre centrul agregatului și linia amplasării celui mai îndepărtat organ de lucru în timpul mișcării rectilinii.

**Lățimea cinematică  $d_s$**  este proiecția distanței dintre axa longitudinală a agregatului, care trece prin centrul acestuia, și cel mai îndepărtat de la această axă punct al agregatului, care se mișcă pe teren. Se disting  $d_s$  spre stânga și  $d_d$  spre dreapta.

**Baza longitudinală  $L$**  este distanța (proiecția orizontală) pentru agregate pe roți dintre axele conducătoare și cele conduse ale tractorului (mașinii autopropulsate), iar pentru cele pe șenile — dintre axele roților care limitează suprafața de sprijin.

**Lungimea ieșirii agregatului** (fig. 1.24) este distanța la care trebuie să fie deplasat agregatul de la linia de control pe zona de întoarcere până la începutul acestuia, pentru a se evita greșurile sau deteriorarea plantelor.

Pentru cinematica agregatelor cu mașini remorcate sunt caracteristice:

- centrul elementului de remorcare (punctul condus) *c.r.*



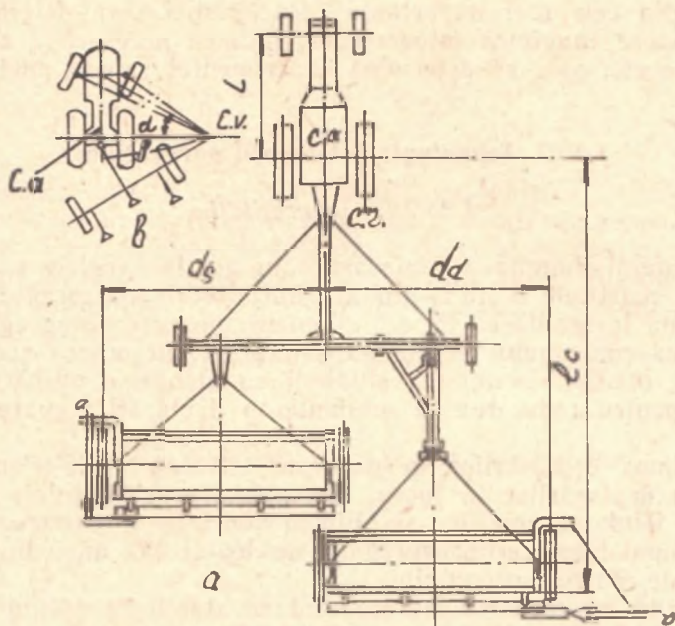


Fig. 1.26. Caracteristicile cinematice ale agregatului:  
a) la mișcare rectilinie; b) la întoarcere.

(fig. 1.26) care prezintă baza perpendiculararei coborâte din punctul remorcării (articulației) acestui element (punctul conducător) pe proiecția orizontală a axei roților elementului condus\*;

— numărul de elemente cinematice, adică numărul de elemente cinematice elementare (sisteme cu două roți), incluse consecutiv în agregat.

Centrul de întoarcere al agregatului (c.î.) este punctul în raport cu care într-un anumit moment se produce întoarcerea agregatului.

Raza de întoarcere a agregatului  $\rho$  este distanța dintre centrul agregatului și centrul de întoarcere.

Pe lângă  $\rho$  uneori se mai indică și razele de întoarcere a diferitelor puncte ale agregatului (punctul examinat se notează cu un indice); raza de întoarcere minimă  $\rho_{\min}$ , admisibilă din punctul de vedere agrotehnic și al considerentelor securității; raza capacității de trecere orizontală (raza de gabarit a întoarcerii), care se calculează pentru cel mai îndepărtat de la centrul de întoarcere punct al agregatului etc.

Razele de întoarcere a agregatului, în particular  $\rho_{\min}$ , prezin-

\* Centrul elementului de remorcare al unui agregat simetric este proiecția orizontală a mijlocului axei mașinii remorcate.

tă una din cele mai importante caracteristici care determină în mare măsură lungimea întoarcerilor, lăţimea necesară a zonei de întoarcere etc.  $\rho_{\min}$ . se determină experimental sau în mod grafic.

## 1.26.2. Tehnologia întoarcerii agregatului

### 1.26.2.1. Generalităţi

În general, lungimea deplasărilor în gol la capetele parcelelor de lucru constituie 8...15% din lungimea totală parcursă de agregat. Luând în seamă că fiecare kilometru parcurs de agregat duce la mărirea consumului de combustibil şi la micşorarea capacităţii de lucru, rezultă necesitatea studierii cu atenţie a mişcării agregatului pentru reducerea la minimum a deplasărilor parcurse în gol.

Lungimea deplasărilor în gol este influenţată de elementele: lungimea deplasărilor în lucru; dimensiunile agregatului; lăţimea parcelei; felul întoarcerilor şi lăţimea zonei de întoarcere.

În timpul întoarcerilor agregatul se deplasează după linii curbe descrise de centrul agregatului.

Raza de întoarcere a agregatului se stabileşte pornind de la considerentul că unghiul  $\alpha$  maxim de întoarcere nu trebuie să fie mai mare decât cel format de linia  $OA_1$ , dusă perpendicular pe vectorul viteză  $V_A$  şi tangent la obada roţii maşinii agricole în punctul  $n$  (fig. 1.27).

Din triunghiurile asemenea  $Amn$  şi  $ACO_1$  rezultă:

$$\frac{AC}{CO_1} = \frac{Am}{mn}$$

Dacă se înlocuieşte:  $AC=L_m$ ;  $CO_1=R$ ;  $Am=L_m - \frac{D}{2}$  şi  $mn = \frac{B_1}{2}$ ,

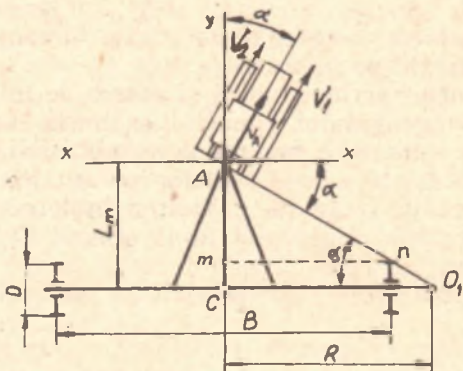


Fig. 1.27. Raza de întoarcere a agregatului.

obține:

$$\frac{L_m}{R} = \frac{L_m - \frac{D}{2}}{\frac{B_1}{2}}, \text{ din care: } R = \frac{B_1}{2 - \frac{D}{L_m}}. \quad (1.138)$$

Se constată că raza de întoarcere a agregatului trebuie să fie ceva mai mare decât jumătatea lățimii mașinii sau dispozitivului de cuplare. Raza minimă de întoarcere depinde de construcția mecanismului de direcție și a organelor de rulare, de lungimea și lățimea agregatului; de viteza de deplasare, starea și relieful terenului și de calificarea muncitorului.

La agregatele purtate raza de întoarcere este egală cu raza de întoarcere a tractorului.

### 1.26.2.2. Deplasarea în gol la capetele parcelei

Deplasările în gol se efectuează la capetele parcelelor la trecerea de la o parcelă la alta și la deplasarea agregatelor la locul de muncă.

Spațiul parcurs de agregat în timpul întoarcerii lui depinde de lungimea și lățimea parcelelor, de tipul întoarcerilor, de lățimea de lucru și de raza de întoarcere. Alegerea tipului întoarcerilor și efectuarea acestora cu lungimea minimă prezintă un element important pentru reducerea consumului de combustibil.

Întoarcerile la capetele parcelelor se pot împărți în întoarceri la 90° și întoarceri la 180°.

În tabelul 1.1 sunt prezentate schemele întoarcerilor la 90°, în care rezultă relațiile de calcul pentru lungimea întoarcerii în gol și lățimea zonei de întoarcere.

În tabelul 1.2 sunt prezentate schemele întoarcerilor la 180°, în care rezultă relațiile de calcul pentru lungimea întoarcerii și lățimea zonei de întoarcere.

Pentru agregatele purtate se pot folosi metode de întoarcere la 90° prin schimbarea sensului de deplasare, ale căror scheme sunt prezentate în tabelul 1.3. Aceste metode de întoarcere se folosesc mai ales la arat cu plugul reversibil sau la lucrările de prașit.

Lungimea întoarcerilor prin schimbarea sensului de deplasare este cu 10...30% mai mică decât lungimea întoarcerilor în formă de buclă, iar zona de întoarcere este mai îngustă.

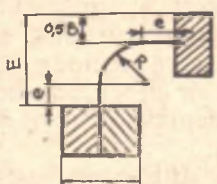
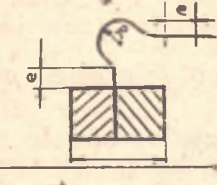
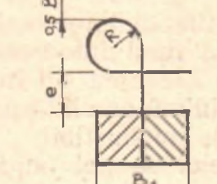
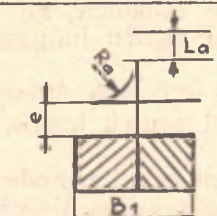
### 1.26.2.3. Întoarcerea agregatelor formate cu tractoare pe șenile

Elementele geometrice și cinematice ale agregatelor formate cu tractoare pe șenile ce concurează la realizarea virajului sunt consemnate în fig. 1.27.

În timpul virajului vitezele  $V_1$  și  $V_2$  ale șenilelor sunt inegale.



## Întoarceri la 90°

Denumirea întoarcerii	Schema întoarcerii	Lungimea întoarcerii $l$ și lățimea $E$ a zonei de întoarcere	Lungimea întoarcerii în funcție de $R$
Fără buclă		$l_1 = \frac{\pi R}{2} + 2e$ $E = R + 0,5B_1 + e$	$l_1 = (1,6-1,8)R$
Cu buclă deschisă		$l_1 = \frac{5}{6}\pi R + 2e$ $E = 2,5R + 0,5B_1 + e$	$l_1 = (6-8,5)R$
Cu buclă încrucișată		$l_1 = R\left(\frac{3\pi}{2} + 2\right) + 0,5B_1 + e$ $E = 2R + e + 0,5B_1$	$l_1 = (5-6,5)R$
Schimbarea sensului de deplasare		$l_1 = R\left(\frac{\pi}{2} + 2\right)$ $E = R + e + L_a$	$l_1 = (2,5 - 3,5)R$

Șenila care are viteza mai mare este în partea opusă virajului. Virajul are loc în jurul punctului  $O_1$ , care se numește centru de viraj, și se face cu o viteză unghiulară  $\omega_v$ .

$$\omega_v = \frac{V}{\rho}, \quad (1.139)$$

unde:

$V$  este viteza medie de viraj;  
 $\rho$  — raza de viraj.

$$\text{Raza de viraj } \rho = \frac{ds}{d\alpha} = \frac{V}{\omega_v}.$$

## Întoarceri la 180°

Denumirea întoarcerii	Schema întoarcerii	Lungimea întoarcerii $l_i$ și lățimea zonei de întoarcere $E$	Lungimea întoarcerii în funcție de $R$
Semicirculară		$l_i = \sqrt{11}R + 2e$ $E = R + 0,5B_1 + e$	$l_i = (3,4)R$
Fără buclă		$l_i = R(\sqrt{11} - 2) + 2e + X$ $E = R + 0,5B_1 + e$	$l_i = (1,4 - 2)R + X$
Buclă simplă		$l_i = \sqrt{11}R(3 - \frac{4}{\sqrt{11}} \arcsin \frac{2R - X}{4R}) + 2e = 6R + 2e$ $E = 3R + e$	$l_i = (6,5 - 8)R$
Buclă încrușată		$l_i = \sqrt{11}R(3 - \frac{4}{\sqrt{11}} \arcsin \frac{2R - X}{4R}) + 2e = 8,5R + 2e$ $E = 3R + e$	$l_i = (8 - 10)R$
Buclă oblică		$l_i = 3\sqrt{11}R + 2R - B_1 + 2e$ $E = 2R + 0,5B_1 + e$	$l_i = (11 - 13)R$
Buclă dublă		$l_i = R(3\sqrt{11} + 4) + B_1 + 2e$ $E = 2R + 0,5B_1 + e$	$l_i = (13-15)R + X$

Tabelul 1.3

Întoarceri prin schimbarea sensului  
de deplasare

Denumirea întoarcerii	Schema întoarcerii	Lungimea întoarcerii $l$ și lățimea zonei de întoarcere $F$ .	Lungimea întoarcerii în funcție de $R$
Întoarcere în formă de ciupercă		$l_1 = \sqrt{1}R + 2R + X + 2e$ $E = R + e + 0,5(D + b_0)$	$l_1 = (5,5 - 6,5) R$
Întoarceri în formă de ciupercă		$l_1 = \sqrt{1}R + 2e$ $E = R + e + 0,5(D + b_0)$	$l_1 = (4-5) R$
Bucă în cruce		$l_1 = \sqrt{1}R + AB + 2e =$ $= \sqrt{1}R + 2R - X + 2e =$ $= 5,14R + 2e - X$ $E = R + e + 0,5(D + b_0)$	$l_1 = (5-6) R$



Șenila exterioară virajului execută următoarele mișcări:

— o mișcare de rotație în jurul punctului  $O_2$ .

— o mișcare de translație cu viteza  $V_2$ .

$$V_2 = \omega_v \left( \rho + \frac{1}{2} E \right). \quad (1.140)$$

Șenila interioară virajului execută mișcările:

— o mișcare de rotație în jurul punctului  $O_1$ ;

— o mișcare de translație cu viteza  $V_1$ .

$$V_1 = \omega_v \left( \rho - \frac{1}{2} E \right). \quad (1.141)$$

Viteza medie de viraj este:

$$V = \frac{V_1 + V_2}{2}. \quad (1.142)$$

Considerând relațiile (1.141) și (1.142), ne duc la posibilitatea calculului vitezelor  $V_1$  și  $V_2$  care sunt:

$$V_1 = V \frac{\rho - \frac{1}{2} E}{\rho}; \quad (1.143)$$

$$V_2 = V \frac{\rho + \frac{1}{2} E}{\rho}. \quad (1.144)$$

### 1.26.3. Metodele de deplasare a agregatelor agricole

Clasificarea felurilor și procedeele de deplasare a agregatelor (în funcție de diferite criterii) este prezentată în tabelul 1.4, iar în fig. 1.28 sunt prezentate principalele scheme de deplasare.

Tabelul 1.4

Clasificarea felurilor și procedeele de deplasare a agregatelor

Criteriul de clasificare	Denumirea *	Caracteristica
1	2	3
<i>Felurile de deplasare</i>		
Pregătirea terenului	Cu parcele	Câmpul care se va lucra se împarte în parcele
	Fără parcele	Câmpul care se va lucra nu se împarte în parcele
Direcția curselor de lucru	Cu postate	Cursele de lucru de-a lungul (paralel) unei laturi a parcelei
	Diagonală	Cursele de lucru sub un unghi (diagonal) în raport cu latura parcelei

1	2	3
Direcția deplasării agregatului	Circulară	Cursele de lucru atât de-a lungul, cât și de-a curmezișul parcelei
	Cu întoarcere spre dreapta	Deplasarea agregatului (întoarcerile) pe parcelă în sensul ácelor de ceasornic (spre dreapta)
	Cu întoarcere spre stânga	Deplasarea agregatului (întoarcerile) în sens opus ácelor de ceasornic (spre stânga)
	Spre centru Spre periferie	Deplasarea agregatului pe postată de la periferie spre centru Deplasarea agregatului pe postată de la centru spre periferie

*Procedeele de deplasare*

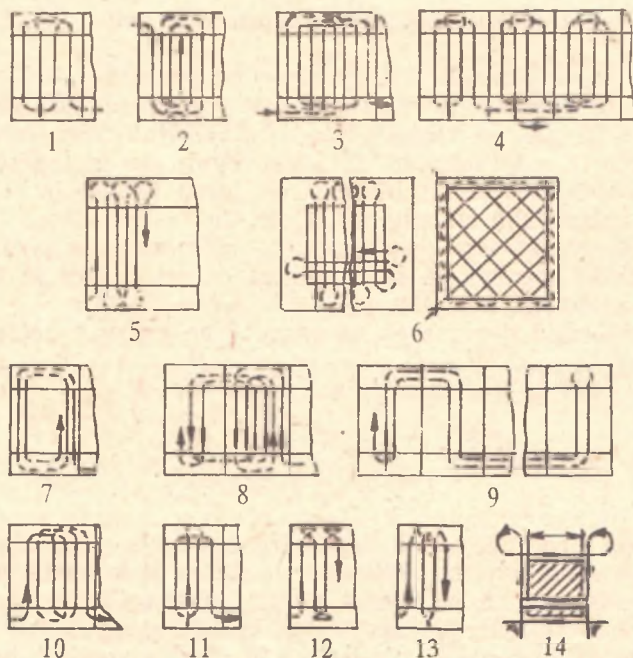
Schema de lucrare a postatei	La cormană	Mișcarea pe postată cu întoarcere spre dreapta, la care parcela (lotul) se lucrează de la mijloc spre laturile laterale
	În lături	Mișcarea pe postată cu întoarcere spre stânga, la care parcela se lucrează de la laturile laterale spre mijloc
	Combinată	Mișcarea la cormană și în lături pe aceeași parcelă
	Cu alternarea parcelelor la cormană și în lături	Pe parcelele vecine mișcarea alternativ la cormană și în lături
	În suveică	Parcela (lotul) se lucrează cu ajutorul unor curse consecutive (de cele mai multe ori învecinate) cu întoarceri spre dreapta și spre stânga
Procedeele de lucrare a lotului (numărul de postate lucrare concomitent)	Incrucișată	Parcela se lucrează în două direcții, de obicei, reciproc perpendiculare (sau aproape perpendiculare)
	Cu o postată	Deplasarea în limitele unei postate până la terminarea lucrării lotului
Procedeele de executare a întoarcerilor	Cu două (trei, mai multe postate)	O parte a fiecărei parcele se lucrează prin curse comune împreună cu două sau mai multe postate
	Fără bucle	Toate întoarcerile fără bucle
	Cu bucle	Toate întoarcerile sau o parte a lor cu bucle (în formă de pară sau de cifra „opt”)
	Cu mișcarea agregatelor înapoi	Toate întoarcerile sau o parte a lor se execută cu mersul înapoi al agregatelor
	Reversivă	Toate întoarcerile sau o parte a lor sunt reversive

În conformitate cu cinematica agregatelor folosite toate lucrările agricole pot fi împărțite în următoarele grupuri:

Grupul I — lucrările sunt executate cu agregate simetrice la deplasarea pe postată sau cea diagonală: semănatul, lucrarea cu cultivatorul, lucrarea solului dintre rânduri etc. De cele mai multe ori la aceste lucrări este folosit procedeul de deplasare de suveică, iar dacă este rațional din punct de vedere agrotehnic — cel încrucișat.

Grupul II — lucrările sunt executate cu agregate asimetrice la deplasarea pe postată. Acestea sunt: în primul rând, toate varietățile de arătură, precum și lucrările cu agregatele de recoltat sfeclă, porumb etc. La aceste lucrări se folosesc de cele mai dese ori procedeele de deplasare la cormană, în lături, cu alternarea la cormană și în laturi.

Grupul III — lucrările sunt executate cu agregatele, folosind procedeul de deplasare circulară, mai cu seamă la recoltarea cerealelor și a altor culturi.



— cursă utilă  
 - - - - cursă mers în gol

Fig. 1.28. Clasificarea metodelor de deplasare a agregatelor agricole:

1 — la cormană; 2 — în lături; 3 — combinat; 4 — cu alternarea postatelor; 5 — în suveică; 6 — încrucișat; 7 — cu o postată; 8 — cu două postate; 9 — cu multe postate; 10 — fără buclă; 11 — cu buclă; 12 — cu mers înapoi; 13 — reversiv; 14 — cu postate fasonate.



Compararea procedeelor de deplasare. Procedeele de deplasare se compară și se analizează din punct de vedere al productivității, calității efectuării lucrărilor, comodității întreținerii, securității executării lucrărilor etc.

Indicatorii calității executării lucrărilor și comodității întreținerii la diferite procedee de deplasare depind de procesul tehnologic și vor fi examinați în compartimentele respective.

**Coeficientul curselor de lucru.** Indicatorul, care depinde de procedeul de deplasare și influențează asupra productivității agregatului, este coeficientul curselor de lucru  $\varphi$  (gradul de folosire al parcursului). Acesta se determină în felul următor:

$$\varphi = \frac{\Sigma L_l}{\Sigma L_l + \Sigma L_g} = \frac{L_l^{\text{med}} \cdot n_l}{L_l^{\text{med}} \cdot n_l + L_g^{\text{med}} \cdot n_g}, \quad (1.145)$$

unde  $L_l^{\text{med}}$  și  $L_g^{\text{med}}$  — lungimea medie a cursei de lucru și a celei în gol;

$n_l$  și  $n_g$  — numărul de curse de lucru și al celor în gol pe parcelă (lot).

Pentru toate tipurile de deplasare pe postată  $L_l = L_{\text{lot}} - 2E$ , iar  $n_g = n_l = C/B_1$  (pentru parcelă) sau  $n_g^{\text{lot}} = n_l^{\text{lot}} = C_{\text{lot}}/B_1$  (pentru lot).

Cursele în gol pe parcelă  $\Sigma L_g$  sunt alcătuite din cele de bază (la întoarceri), suplimentare  $\Sigma L_{g \text{ sup}}$ , legate de închiderea zonelor de întoarcere, cursele cu lățimea de lucru necompletă (când fâșiile sunt lucrate din ambele părți) etc.

În cazul procedeelor de deplasare fără bucle pe postată  $\Sigma L_{g, \text{int}}$  se determină, pornind de la lungimea cursei în gol la fiecare întoarcere și folosind formula:  $L_{g, \text{int}} = 1,14 \cdot R + X + 2e$ .

În cazul când deplasarea se execută pe patru parcele (arătură fără bucle)  $X_{\text{max}} = 3/4C - B_1$ ;  $X_{\text{min}} = l/4C + B_1$ .

Ținând cont de legitatea liniară a variației  $X$ ,

$$L_{g, \text{int}}^{\text{med}} = 1,14 \cdot R + 0,5 \cdot C + 2 \cdot e; \quad (1.146)$$

$$L_g^{\text{med}} = L_{g, \text{int}}^{\text{med}} + L_{g, \text{sup}}^{\text{med}}. \quad (1.147)$$

În cazul procedeelor de deplasare cu bucle pe postată cursele în gol de bază și suplimentare sunt la fel ca și în cazul procedeelor fără bucle. Numai că în fiecare parcelă a loturilor, a căror lățime este de până la  $2 \cdot R$ , se efectuează întoarceri în formă de buclă deschisă, luând în considerație ieșirea în afară a agregatului:  $L_{g \text{ buc}} = (6 \cdot R + 2e)$ . Numărul de curse pe acest lot este  $n = 2 \cdot R/B_1$ . Prin urmare, lățimea totală a întoarcerilor cu bucle pe parcelă este  $\Sigma L_g = (6 \cdot R + 2e) 2 \cdot R/B_1$ . Dacă pe aceste loturi (cu lățimea medie) au fost efectuate întoarceri fără bucle, apoi lungimea lor ar corespunde  $\Sigma L_g = (1,14 \cdot R + 2e + R) 2 \cdot R/B_1$ .

Așadar, în cazul procedeului de deplasare pe parcelă cu bucle lungimea totală a curselor în gol la întoarceri pe o singură parcelă este mai mare în comparație cu procedeul fără bucle.

Pentru procedeul de deplasare în suveică  $L_g = (6 \cdot R + 2e)$ , când  $X = B_1$

$$\varphi = \frac{L_1}{L_1 + 6 \cdot R + 2 \cdot e + L_{g, \text{sup}} \cdot B / C_{\text{lot}}} \quad (1.148)$$

**Lățimea optimă și cea minimă a parcelei.** Lățimea optimă (după productivitate) a parcelei  $C_{\text{opt}}$  se determină din condiția lungimii totale minime a curselor în gol sau a valorii maxime a curselor de lucru pe lot.

Lungimea totală a curselor în gol pe lot  $L_g^{\text{lot}}$  este egală cu produsul dintre lungimea totală a curselor în gol pe o parcelă și numărul de parcele, adică

$$L_g^{\text{lot}} = \Sigma L_g \cdot C_{\text{lot}} / C. \quad (1.149)$$

Pentru procedeul de deplasare cu bucle, examinat mai sus

$$L_g^{\text{lot}} = (0,5 \cdot C + 1,14 \cdot R + 2 \cdot e + 8 \cdot R^2 / C + \Sigma L_{g, \text{sup}} \cdot B_1 / C) \cdot C_{\text{lot}} / B_1. \quad (1.150)$$

Pentru a se calcula valoarea extremă, se determină  $L_g^{\text{lot}} / dC$  și aceasta se egalează cu zero:

$$[0,5 \cdot / B_1 - 8R^2 / (B_1 \cdot C^2) - \Sigma L_{g, \text{sup}} / C^2] \cdot C_{\text{lot}} = 0.$$

$$\text{Prin urmare, } C_{\text{opt}} = \sqrt{16 \cdot R^2 + 2 \cdot B_1 \cdot \Sigma L_{g, \text{sup}}} \quad (1.151)$$

Intrucât partea principală a  $L_g^{\text{sup}}$  (cursule cu lățimea de lucru necompletă) este proporțională cu  $L_1$  (pentru fiecare procedeu de deplasare numărul acestor curse este diferit), se poate considera cu precizie practic suficientă că  $2 \Sigma L_{g, \text{sup}} = K_c L_1$ , unde  $K_c$  este un coeficient de proporționalitate, care depinde de procedeul de deplasare. În acest caz (pentru tipurile de deplasare pe parcele)

$$C_{\text{opt}} = \sqrt{16 \cdot R_{\text{conv}}^2 + K_c \cdot B_1 \cdot L_1}. \quad (1.152)$$

Valorile practice pentru  $K_c$  la diferite procedee de deplasare sunt date în literatura informativă.

*Lățimea minimă a parcelei* poate fi folosită numai în cazul deplasării fără bucle.

În corespundere cu condiția de folosire a întoarcerii fără bucle când  $X \geq 2 \cdot R$  lungimea minimă a parcelei în cazul deplasării fără bucle va fi: dacă parcela se împarte în patru  $C_{\text{min}} = 8 \cdot R$ , iar la împărțirea ei în trei  $C_{\text{min}} = 6 \cdot R$ .

Pentru procedeele de deplasare fără bucle valoarea calculată  $C_{\text{opt}}$  este, de regulă, mai mică de  $C_{\text{min}}$  și, prin urmare, nu poate fi realizată. Din această cauză  $C_{\text{opt}}$  pentru procedeele fără bucle, de obicei, nu se calculează, ci se consideră egală cu  $C_{\text{min}}$ .

*Coeficientul curselor de lucru* în cazurile de  $C_{\text{opt}}$  și  $C_{\text{min}}$  este: pentru procedeele de deplasare cu bucle

$$\varphi = \frac{L_1}{L_1 + C_{\text{opt}} + 1,14 \cdot R + 2 \cdot e} \quad (1.153)$$

iar pentru cele fără bucle

$$\varphi = \frac{L_1}{L_1 + 5,14 \cdot R_{\text{conv}} + 2 \cdot l + 0,25 \cdot K_c L_1 \cdot B_1 / R_{\text{conv}}} \quad (1.154)$$

**Selectarea procedului de deplasare.** După cum s-a mai menționat, la selectarea procedului de deplasare trebuie să se țină cont, în primul rând, de cerințele agrotehnice, calitatea lucrărilor, comoditatea întreținerii, posibilitatea reducerii operațiilor auxiliare etc. Dacă aceste condiții permit să se folosească diferite procedee de deplasare, se cuvine să fie ales procedeul la care se obține cea mai mare valoare  $\varphi$ .

Așa, de exemplu, la arătură, unde, în conformitate cu cerințele agrotehnice, pot fi folosite atât procedeele cu bucle, cât și cele fără bucle compararea valorilor demonstrează următoarele. Pentru unul și același agregat (aceleași valori pentru  $R$ ,  $B_1$ ,  $e$  și întrucâtva diferite pentru  $L_1$  datorită numărului diferit de curse ale agregatului din cauza lățimii de lucru necomplete) pe postatele scurte coeficientul curselor de lucru este mai înalt în cazul procedeele de deplasare fără bucle, iar pe postatele lungi — al celor cu bucle. Toate celelalte condiții fiind aceleași, cea mai mare valoare  $\varphi$  printre procedeele de arătură fără bucle este caracteristică pentru procedeul combinat, iar printre procedeele cu bucle — pentru procedeul cu alternarea parcelor la cormană și în lături.

Comparând expresiile (1.153; 1.154) se poate determina valoarea lungimii cursei de lucru, prin urmare și a lungimii lotului (parcele, postatei)  $L_0$ , pentru care  $\varphi = \varphi_{\text{opt}}$ . E evident că la lungimi mai mici este rațional să se aplice procedeul fără bucle (mai bine cel combinat), iar la lungimi mari — cel fără bucle (cel mai bine alternând parcele cu arătură la cormană și în lături).

Pentru agregatele de arat tipice  $L_0 = (100 \dots 150) \cdot R$ .

Cele mai mici dintre aceste valori se referă la agregatele purtate iar cele mai mari — la agregatele remorcate cu lățimea de lucru mare.

Cea mai mare influență asupra valorii  $\varphi$  o exercită lungimea postatei  $L_1$ . Abaterile de la  $C_{\text{opt}}$  și  $C_{\text{min}}$ , cu scopul de a se asigura un număr întreg de curse pe parcele, comoditatea parcelării terenului etc. pot fi admise în sensul măririi, ceea ce provoacă o reducere nu prea considerabilă a valorii  $\varphi$  ca în cazul abaterii de la  $C_{\text{opt}}$  în sensul micșorării lățimii parcelei.

## 1.26.4. Vitezele de deplasare a agregatelor agricole

### Manervarea vitezelor

#### 1.26.4.1. Vitezele de deplasare a agregatului agricol

Viteza de deplasare a agregatelor agricole este determinată de viteza de înaintare a tractorului și constituie un factor principal care influențează calitatea lucrului efectuat de agregat.



În general vitezele agregatului sunt:

**viteze de lucru** — atunci când organele ce efectuează procesul de bază al mașinilor agricole se găsesc în poziție de lucru;

**viteze de deplasare în gol** — atunci când organele de lucru ale mașinilor agricole se găsesc în poziție de transport.

Pe lângă vitezele arătate mai sus la agregatele agricole reale se mai definesc:

- viteze teoretice;
- viteze medii sau tehnice;
- viteze de lucru nominale;
- viteze medii pe schimb.

a) **Viteza teoretică a agregatului** ( $V_t$ ) prezintă viteza corespunzătoare pentru o anumită treaptă când arborele cotit al motorului tractorului are turație normală ( $n$ ), iar organele de rulare a tractorului nu patinează. Această viteză este egală cu viteza periferică a roților motoare ale tractorului și se calculează astfel:

$$V_t = \frac{2 \cdot \pi \cdot r_2 \cdot n}{60 i_T}, \text{ m/s}, \quad (1.155)$$

în care:

$r_2$  — este raza roților motoare;

$n$  — turația arborelui cotit al motorului tractorului;

$i_T$  — raportul de transmitere total al tractorului.

Dacă dorim ca viteza calculată să se exprime în *km/oră*, relația vitezei teoretice va fi:

$$V_t = 3,6 \frac{2 \cdot \pi \cdot r_2 \cdot n}{60 i_T} = 0,377 \frac{r_2 \cdot n}{i_T}, \text{ km/oră}. \quad (1.156)$$

b) **Viteza de mers în gol a agregatului** ( $V_g$ ). Această viteză se calculează cu aceeași relație ca și cea teoretică, cu singura deosebire că în locul turației normale  $n$  se folosește turația de mers în gol  $n_g$ .

$$V_g = 0,377 \frac{r_2 \cdot n_g}{i_T}, \text{ km/oră}. \quad (1.157)$$

c) **viteza de lucru** ( $V_l$ ). Este viteza tractorului atunci când motorul funcționează cu o turație  $n$ , la care se va lua în considerare și pierderile de viteză prin patinarea roților motoare sau șenilelor tractorului.

Se calculează cu relația:

$$V_l = V_t - \Delta V = V_t (1 - \delta), \quad (1.158)$$

unde:

$\Delta V$  este pierderea de viteză datorită patinării;

$\delta$  — coeficientul de patinare a roților motoare ale tractorului

$$\delta = \frac{V_t - V_l}{V_t} \cdot 100\%. \quad (1.159)$$

Prin urmare, viteza de lucru se va calcula:

$$V_1 = 0,377 \frac{r_2 \cdot n}{t_T} (1 - \delta), \text{ km/oră.} \quad (1.160)$$

d) **Viteza de lucru nominală** ( $V_{1,n}$ ). Corespunde vitezei, pe care o are tractorul, atunci cînd motorul tractorului funcționează la turația nominală ( $n_n$ ), iar roțile motoare sau șenilele tractorului patinează cu o valoare  $\delta_n$ :

Se calculează cu relația:

$$V_{1,n} = 0,377 \frac{r_2 \cdot n_n}{t_T} (1 - \delta_n), \text{ km/oră.} \quad (1.161)$$

Vitezele de lucru nominale ale agregatului se aleg în funcție de lucrarea pe care urmează s-o execute.

Cunoscând vitezele  $V_1$  și  $V_t$ , se poate calcula coeficientul de utilizare a vitezei teoretice  $\eta_0$ , folosind relația:

$$\eta_0 = \frac{V_1}{V_t} = \frac{V_t(1 - \delta)}{V_t} = 1 - \delta. \quad (1.162)$$

e) **Viteza medie pe schimb** ( $V_m$ ). Deoarece viteza de deplasare a agregatului nu este constantă, în timpul unui schimb este necesar să calculăm o viteză medie. Aceasta se calculează cu relația:

$$V_m = \frac{S_1 + S_2 + \dots + S_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n} = \frac{V_1 \cdot t_1 + V_2 \cdot t_2 + \dots + V_n \cdot t_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n} = \frac{\sum_1^n S_i}{\sum_1^n t_i}, \quad (1.163)$$

în care:

$V_1, V_2, \dots, V_n$  sunt vitezele de deplasare a agregatului pe fiecare porțiune de teren lucrată;

$S_1, S_2, \dots, S_n$  — lungimile parcurșurilor pe fiecare porțiune lucrată;

$t_1, t_2, \dots, t_n$  — timpii corespunzători de deplasare.

#### 1.26.4.2. Manevrarea vitezelor

Datorită neomogenității solului rezistența la tracțiune a mașinilor agricole din agregat variază continuu.

Pentru folosirea tractorului cu un randament ridicat trebuie ca vitezele agregatului să se schimbe. Schimbările de viteză se fac în următoarele cazuri:

— când motorul tractorului nu este suficient încărcat, se trece la o viteză superioară;

— când rezistența mașinii agricole ce formează agregatul a crescut, făcând ca motorul să fie supraîncărcat.

Dacă analizăm variația vitezei agregatului în funcție de timpul de funcționare, atunci când se schimbă treapta de viteză [ $V=f(t)$ ]

se obține un grafic ca în fig. 1.29 pentru un tractor cu transmisie obișnuită.

Dacă rezistența solului se micșorează, se poate trece la o viteză de lucru superioară (de la  $V_2$  la  $V_3$ ,  $V_3 > V_2$ ). Pentru schimbarea vitezei se consumă însă timpul  $t_s$  în care agregatul nu se deplasează.

Dacă rezistența solului crește, trebuie ca viteza agregatului să se schimbe din nou de la  $V_3$  la  $V_2$  ( $V_3 > V_2$ ), pentru care se consumă timpul  $t_s$ .

Tempii necesari pentru schimbarea vitezelor duc la micșorarea productivității agregatului, deoarece suprafața lucrată se micșorează proporțional cu suprafețele  $A_1$  și  $A_2$  (fig. 1.30).

Suma suprafețelor  $A_1$  și  $A_2$  este:

$$A_1 + A_2 = 2V_2 \cdot t_s. \quad (1.164)$$

Prin schimbarea vitezei de lucru de la  $V_2$  la  $V_3$  ( $V_3 > V_2$ ) se obține o mărire a productivității agregatului proporțională cu suprafața  $A_3$ ,

unde:

$$A_3 = (V_3 - V_2) \cdot t_d, \quad (1.165)$$

unde:

$t_d$  este timpul de deplasare a agregatului cu viteza  $V_3$ .

Schimbarea vitezei este rațională numai atunci când se respectă condiția:

$$\begin{aligned} A_3 &\geq A_1 + A_2 \text{ sau} \\ (V_3 - V_2)t_d &\geq 2 \cdot V_2 \cdot t_s \\ \text{sau } t_d &\geq \frac{2V_2}{V_3 - V_2} \cdot t_s. \end{aligned} \quad (1.166)$$

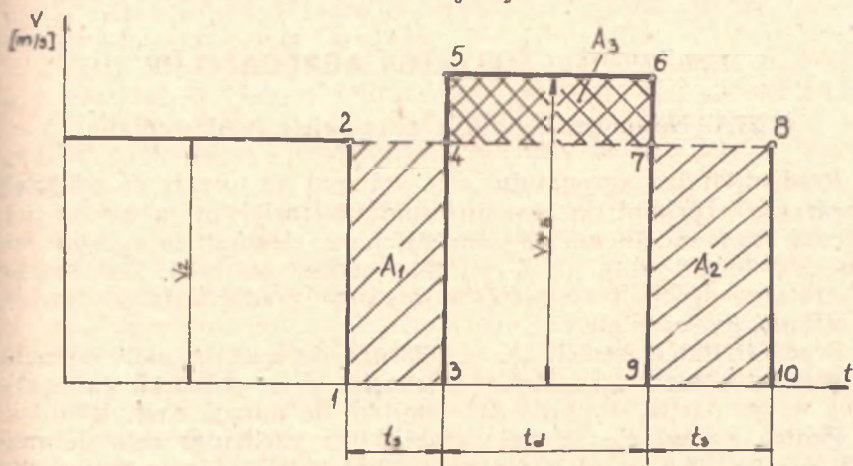


Fig. 1.29. Graficul variației vitezei agregatului în funcție de timpul de funcționare.



Timpul  $t_d$  prezintă timpul minim, în care trebuie să se deplaseze agregatul cu o viteză superioară, pentru ca schimbarea vitezei să nu micșoreze productivitatea agregatului.

Tractoarele moderne sunt prevăzute cu amplificator de cuplu, care permite trecerea de la o viteză la alta fără oprirea agregatului. În acest caz productivitatea agregatului va fi mare, deoarece se elimină timpii de oprire a agregatului pentru schimbarea treptei de viteză.

### 1.26.5. Întrebări de control

1. Ce este cinematica agregatului și ce elemente conține?
2. Cum se calculează raza minimă de întoarcere a agregatului?
3. Prezentați schemele de întoarcere la  $90^\circ$ .
4. Prezentați schemele de întoarcere la  $180^\circ$ .
5. Prezentați schemele de întoarcere a agregatelor purtate.
6. Care este schema întoarcerii agregatelor formate cu tractoare pe șenile?
7. Prezentați schema deplasărilor în lucru a agregatelor.
8. Cum se definește coeficientul curselor de lucru?
9. Cum se calculează lățimea optimă a parcelei, pe care lucrează un agregat?
10. Prezentați clasificarea vitezelor agregatelor.
11. Calculați viteza teoretică a agregatului, exprimată în m/s și km/oră.
12. Calculați vitezele de mers în gol și în lucru.
13. Calculați viteza de lucru nominală.
14. Calculați viteza medie pe schimb.
15. În ce constă manevrarea vitezelor agregatului agricol.

## 1.27. PRODUCTIVITATEA AGREGATELOR

### 1.27.1. Noțiunile, definițiile și calculele fundamentale

Productivitatea agregatului este volumul de lucrări de calitate prevăzută, exprimat în anumite unități (arie, masa producției parcurs etc.) sau în unități convenționale, efectuat de agregat în tr-o unitate de timp (oră, schimb, sezon, an etc.). În funcție de unitatea de timp adoptată se distinge productivitatea pe oră pe schimb, pe sezon etc.

Productivitatea muncii în agricultură depinde în mare măsură de productivitatea agregatelor de mașini și se măsoară cu cantitatea de producție, obținută la o unitate de muncă cheltuită.

Pentru agregatele agricole mobile (în particular cele de mașini și tractoare) productivitatea se determină, de cele mai multe ori, în unități de suprafață (hectare), iar calculul se efectuează ținând cont de lățimea de lucru a agregatului  $B$ , viteza de deplasare  $V$  și durata funcționării  $T$ . Pentru agregatele de recoltare

cele similare se calculează suplimentar și productivitatea de unități de masă a producției recoltate sau prelucrate. Pentru agregatele de transportare productivitatea se determină în tone de încărcături transportate sau în tone-kilometri de lucrări de transport.

Se deosebește productivitatea:

**teoretică**  $W_t$ , care se calculează în cazul folosirii complete a lățimii de lucru constructive  $B_c$  a agregatului, vitezei teoretice  $V_t$  de deplasare și duratei  $T$ , la care se referă;

**reală**  $W$ , care se determină pe baza volumului real de lucrări efectuate, adică pentru lățimea de lucru reală  $B_r$ , viteza reală  $V_r$  și durata funcționării productive  $T_r$ .

Dacă lățimea de lucru  $B$  se măsoară în  $m$ , viteza mișcării  $V$  — în  $m/s$  sau  $km/oră$ , durata funcționării  $T$  — în ore pe schimb, apoi productivitatea agregatului în hectare de suprafață lucrată pe schimb (productivitatea pe schimb,  $ha$  pe schimb) sau într-o oră a timpului schimbului (productivitatea pe oră,  $ha/oră$ ) se determină în felul următor:

productivitatea teoretică:

$$\text{pe oră} — W_t = C_w \cdot B_c \cdot V_t; \quad (1.167)$$

$$\text{pe schimb} — W_{t, sc} = C_w \cdot B_c \cdot V_t \cdot T_{sc}. \quad (1.168)$$

Productivitatea reală:

$$\text{pe oră} — W = C_w \cdot B_r \cdot V_r \cdot \tau = C_w \cdot B_c \cdot V_t \cdot \xi_B \cdot \xi_V \cdot \tau; \quad (1.169)$$

$$\text{pe schimb} W_{sc} = C_w \cdot B_r \cdot V_r \cdot T_r = C_w \cdot B_c \cdot V_t \cdot T_{sc} \cdot \xi_B \cdot \xi_V \cdot \tau, \quad (1.170)$$

unde  $\xi_B$ ,  $\xi_V$ ,  $\tau$  sunt, respectiv, gradul de folosire a lățimii de lucru constructive, viteza teoretică de deplasare, durata schimbului;

$C_w$  — un coeficient care depinde de faptul în ce unități a fost luată viteza mișcării teoretice: dacă în  $km/oră$ , atunci  $C_w = 0,1$ , iar dacă în  $m/s$ , atunci  $C_w = 0,36$ .

Pentru un agregat, care funcționează la o anumită transmisie a tractorului,  $W_t$  este o mărime constantă. Din toți ceilalți factori, care influențează asupra productivității, cel mai important este gradul de folosire a timpului  $\tau$ , care este determinat de bilanțul timpului.

În timpul încercărilor durata funcționării productive se numește durata de bază  $T_b$ . Productivitatea pe oră  $W_o$  în acest timp corespunde productivității reale la folosirea completă numai a timpului. Pe lângă timpul schimbului și productivitatea pe schimb, se mai determină durata funcționării tehnologice  $T_{tehn}$  și, respectiv, productivitatea  $W_{tehn}$ , precum și durata de exploatare  $T_{exp}$  și, respectiv, productivitatea de exploatare  $W_{exp}$ . Durata de exploatare include, pe lângă cea a schimbului, timpul necesar pentru reutilizarea sau completarea agregatelor, precum și pentru executarea operațiilor de întreținere tehnică periodică și lichidarea defecțiunilor, operații care se execută în afara timpului schimbului.

La normarea lucrărilor mecanizate se examinează productivitatea tehnică  $W_{teh}$ , care se determină pentru folosirea posibilă

(optimă) a lăţimii de lucru, vitezei de deplasare şi a timpului. Uneori, în corespundere cu condiţiile de normare şi de retribuire a muncii, timpul cheltuit pentru întreţinerea tehnică (de fiecare schimb) şi pentru operaţiile de pregătire şi finisare, precum şi staţionările din motive organizatorice şi cele supranormative din cauza defecţiunilor tehnice nu se includ în timpul normat  $T_{sc.n}$  şi în  $W_{tehn}$ . Se include, respectiv, numai timpul normat  $T_n$  care determină retribuirea muncii pentru producţia pe schimb.

Pornind de la cele consemnate, bilanţurile timpului de care se ţine cont în calculele de exploatare la normarea lucrărilor mecanizate şi la încercările tehnicii agricole pot să se deosebească întrucâtva între ele.

**Timpul schimbului**  $T_{sc}$  se cheltuie pentru: funcţionarea productivă (timpul lucrării de hază, sau cum se mai spune uneori, timpul de lucru net)  $T_r(T_b)$ ; executarea operaţiilor auxiliare care se repetă ciclic — curse în gol la întoarceri  $T_g(T_t)$  şi deservirea, mai cu seamă, cea tehnologică  $T_{tehr.}$ ; executarea deservirii tehnologice din afara ciclului (lichidarea refuzurilor tehnologice)  $T'_{tehn}$  şi întreţinerea tehnică a maşinilor  $T_{t.}$ ; executarea operaţiilor de pregătire şi finisare (recepţionarea şi darea în primire a agregatului, pregătirea lui pentru efectuarea lucrărilor, deplasarea la locul de lucru şi înapoi, primirea comenzii de lucru, odihna reglementată etc.)  $T_{pf.}$ ; staţionările posibile ale agregatului  $T_{st.}$  Durata staţionărilor  $T_{st.}$  poate fi împărţită în staţionări din cauza defecţiunilor tehnice  $T_{st.d.}$  din motive organizatorice  $T_{org.}$  datorite condiţiilor meteorologice  $T_{met}$  etc.

$$\text{Aşadar, } T_{sc} = T_r + T_g + T_{tehn} + T'_{tehn} + T_{t.} + T_{p.f.} + T_{st} \quad (1.171)$$

Primele trei componente ale bilanţului reprezintă timpul (durata) ciclului (ciclică)  $T_{clic}$ , care depinde de procedeul deplasării şi organizarea muncii, iar celelalte componente — durata staţionării agregatului în afara ciclurilor  $T_{e.clic}$ :

$$T_{e.clic} = T'_{tehn} + T_{t.} + T_{p.f.} + T_{st.} \quad (1.172)$$

**Coeficientul de folosire a timpului schimbului.** Din întregul bilanţ al timpului schimbului este productiv numai  $T_r(T_b)$  şi, prin urmare, coeficientul de folosire utilă a timpului schimbului se determină în felul următor:

$$\tau = T_r / T_{sc} \quad (1.173)$$

Coeficientul de folosire a timpului de cicluri ale schimbului

$$\tau_{clic} = T_r / T_{clic} \quad (1.174)$$

iar coeficientul duratei ciclurilor pe schimb este  $\delta_{sc} = T_{clic} / T_{sc}$ .

Prin urmare,

$$\tau = T_r / T_{sc} = \tau_{clic} \cdot \delta_{sc} \quad (1.175)$$

Coeficientul de folosire a duratei ciclurilor pe schimb poate fi exprimat prin elementele timpului ciclic, care se referă la cursa



de lucru  $T_r$ :

$$\tau_{clc} = T_r / T_{clc} = T_r / (T_r + T_g + T_{tehn}) = (1 + T_g / T_r + T_{tehn} / T_r)^{-1}. \quad (1.176)$$

Raporturile  $T_g / T_r = \delta_g$  și  $T_{tehn} / T_r = \delta_{tehn}$  se numesc, respectiv, coeficientul curselor în gol și coeficientul de deservire tehnologică.

În mod corespunzător

$$\tau_{clc} = (1 + \delta_g + \delta_{tehn})^{-1}. \quad (1.177)$$

Suma  $T_r + T_g$  constituie durata mișcării tehnologice a agregatului  $T_{mlș}$ . Coeficientul de folosire utilă a timpului mișcării se determină în felul următor:

$$\tau_{mlș} = T_r / T_{mlș} = T_r / (T_r + T_g) = (1 + \delta_g)^{-1}, \quad (1.178)$$

de unde rezultă că

$$\delta_g = T_g / T_r = \tau_{mlș}^{-1} - 1. \quad (1.179)$$

**Coeficientul (indicele) de schimburi.** Având în vedere că în timp de 24 ore agregatele pot fi folosite (să funcționeze) în două și trei schimburi, iar în unele cazuri — numai într-un schimb, care după durata sa nu coincide cu durata normativă, în calcule se introduce coeficientul (indicele) de schimburi  $K_{sc}$ . El este raportul dintre durata tuturor schimburilor în timp de 24 ore (pe zi)  $T_{diur}$  (numărul de schimburi poate fi exprimat printr-un număr fracționar) și durata normativă a unui schimb  $T_{sc.n}$ ,

$$K_{sc} = T_{diur} / T_{sc.n}. \quad (1.180)$$

În acest caz productivitatea diurnă

$$W_{diur} = W_{sc} \cdot K_{sc}. \quad (1.181)$$

În vederea măririi productivității și reducerii numărului de agregate folosite este foarte important să se organizeze munca în două, uneori chiar în trei schimburi. În afară de aceasta trebuie să se tindă spre o mărire a coeficientului și să se excludă ori să se reducă considerabil cheltuielile neproductive de timp.

### 1.27.2. Calculul productivității agregatului după folosirea puterii motorului

**Folosirea puterii motorului în agregat.** Despre folosirea puterii motorului se judecă pe baza randamentului tractorului  $\eta_{tr}$  și după gradul de folosire a puterii nominale (solicitarea) motorului

$$\xi_{pe} = P_e / P_{e.n}. \quad (1.182)$$

Randamentul tractorului este raportul dintre puterea folosită util și cea consumată.

Din bilanțul puterii se vede că în timpul funcționării tractoru-

lui puterea utilă (folosită pentru funcționarea mașinilor) este  $P_t + P_{a.p.p.}$ , iar cea cheltuită —  $P_e$ .

Prin urmare,

$$\eta_{tr} = (P_t + P_{app}) / P_e. \quad (1.183)$$

Intrucât  $P_e = P_{et} + P_{eapp}$ ,  $P_t / P_{et} \eta_t$  (randamentul de tracțiune al tractorului),  $P_{app} / P_{eapp} = \eta_{a.p.p.}$  (randamentul arborelui prizei de putere) și  $P_{ea.p.p.} / N_e = \xi_{a.p.p.}$  (gradul de folosire a puterii motorului pentru acționarea mașinilor de la priza de putere) după unele transformări se va obține următoarea expresie

$$\eta_{tr} = P_t (P_e - P_{app}) / (P_{et} \cdot P_e) = \eta_t (1 - \xi_{app}) + \eta_{app} \cdot \xi_{app}. \quad (1.184)$$

Cazuri particulare:

a) în timpul funcționării agregatului de tracțiune  $P_{a.p.p.} = 0$ , iar  $P_{et} = P_e$  și atunci

$$\eta_{tr} = \eta_t = P_t / P_e; \quad (1.185)$$

b) în timpul funcționării agregatului acționat (fără tracțiune)

$$P_t = 0; \quad \eta_t = 0; \quad P_{app} = P_e$$

și atunci

$$\eta_{tr} = \eta_{app} = P_{app} / P_e. \quad (1.186)$$

**Randamentul convențional al tractorului.** Uneori în calcule se folosește așa-numitul randament convențional al tractorului  $\eta_{tr.con}$  care exprimă raportul dintre puterea folosirii utile și puterea posibilă (nominală), adică

$$\eta_{tr.con} = (P_t + P_{app}) / P_{e.n.} \quad (1.187)$$

Deoarece  $\xi_{Pe} = P_e / P_{e.n.}$ , se va obține

$$\eta_{tr.con} = \eta_t \cdot \xi_{Pe} (1 - \xi_{app}) + \eta_{app} \cdot \xi_{app} \cdot \xi_{Pe}. \quad (1.188)$$

Pentru un agregat de tracțiune

$$\eta_{tr.con} = P_t / P_{e.n.} = \eta_t \cdot \xi_{Pe} \quad (1.189)$$

sau

$$\eta_{tr.con} = \xi_{Pt} \cdot \eta_{tn}, \quad (1.190)$$

unde

$$\eta_{tn} = P_{tn} / P_{e.n.} \quad (1.191)$$

Pentru un agregat de acționare

$$\eta_{tr.con} = \eta_{app} \cdot \xi_{app} \cdot \xi_{Pe}. \quad (1.192)$$

**Randamentul agregatului.** Pe lângă randamentul tractorului e necesar să se examineze și randamentul agregatului, prin care se subînțelege raportul dintre puterea  $P_m \cdot u$ , folosită util de mașina (unealta) de lucru și puterea consumată de motor:

$$\eta_a = P_m \cdot u / P_e = \eta_{m.u.} \cdot \eta_{tr}, \quad (1.193)$$

unde  $\eta_{m-u} = P_{m-u}/P_t$  este randamentul mașinii (uneltei) de lucru.

Până în prezent, însă, nu s-a constituit o opinie unică cu privire la factorii care trebuie să fie incluși în puterea folosită util și din această cauză noțiunea de randament al agregatului este rar folosită.

### 1.27.3. Calculul productivității agregatului pe baza puterii de tracțiune

Având în vedere expresiile pentru agregatele de tracțiune, care au fost prezentate mai sus:

$$K_a = R_a/B_r; \quad P_t = R_a \cdot V_r;$$

$$\xi_{Pt} = P_t/P_{tn}; \quad \tau = T_r/T_{sc}$$

$$\eta_{t \text{ con}} = \xi_{Pt} \cdot \eta_{tn} = \xi_{Pe} \cdot \eta_t; \quad W_{sc} = C_w \cdot B_r \cdot V_r \cdot T_r$$

se va obține

$$B_r \cdot V_r = P_t/K_a = P_{tn} \cdot \xi_{Pt}/K_a = P_{en} \cdot \eta_{t \text{ con}}/K_a,$$

de unde urmează că

$$W_{sc} = (C_w \cdot P_{tn} \cdot \xi_{Pt} \cdot T_{sc} \cdot \tau)/K_a = (C_w \cdot P_{en} \cdot \eta_{t \text{ con}} \cdot T_{sc} \cdot \tau)/K_a. \quad (1.194)$$

În cazul când se calculează un agregat de tracțiune și acționare, în expresiile de mai sus se ține cont nu de întreaga putere a motorului  $P_{en}$ , ci numai de cea folosită pentru tracțiune  $P_{ent} = P_{en} - P_{e-app}$ .

Dacă se va considera că puterea tractorului  $P_{tn}$  și durata schimbului  $T_{sc}$  se folosesc în întregime, apoi productivitatea agregatului, care este denumită teoretică după puterea tractorului (sau cu alte cuvinte, capacitatea de funcționare a acestuia), se determină în felul următor:

$$W_{t(Pt)} = (C_w \cdot P_{tn} \cdot T_{sc})/K_a. \quad (1.195)$$

Această mărime se deosebește întrucâtva (în sensul unor valori mai mari) de productivitatea teoretică a agregatului  $W_t$ , întrucât  $K_a$  nu ia în considerație integritatea tuturor mașinilor (sau organelor de lucru) adoptate la completarea agregatului, precum și caracterul în trepte al vitezelor tractorului.

Pentru analiză unii autori examinează productivitatea care se calculează în cazul folosirii puterii nominale a tractorului (adică în lipsa oricăror pierderi), numind această productivitate ca teoretică după puterea motorului (ori, cu alte cuvinte, capacitatea de funcționare a acestuia):

$$W_{t(Pe)} = C_w \cdot P_{en} \cdot T_{sc} \cdot K_a^{-1}. \quad (1.196)$$

**Gradul de folosire a capacității de funcționare a agregatului.**

Gradul de folosire (realizare) a posibilităților teoretice (capacității de funcționare) a unui agregat poate fi caracterizat cu ajutorul următorilor trei indicatori:



— gradul de folosire a productivității teoretice a agregatului

$$\alpha_a = W_{sc}/W_{t-sc} = \xi_B \cdot \xi_V \cdot \tau; \quad (1.197)$$

— gradul de folosire a productivității teoretice după puterea tractorului

$$\alpha_{tr} = W_{sc}/W_{t(Pt)} = \xi_{Pt} \cdot \tau; \quad (1.198)$$

— gradul de folosire a productivității teoretice după puterea motorului

$$\alpha_{mot} = W_{sc}/W_{t(Pe)} = \xi_{Pe} \cdot \eta_{tr} \cdot \tau = \eta_{tcon} \cdot \tau. \quad (1.199)$$

Acești coeficienți mai sunt denumiți uneori și coeficienți de exploatare (a agregatului, tractorului și motorului).

#### 1.27.4. Productivitatea ansamblurilor de mașini

**Productivitatea mașinilor auxiliare și a celor de transport.** În componența ansamblurilor (complexelor) se deosebesc mașini auxiliare, care posedă sau nu posedă legături „rigide” cu mașina de bază. În primul caz productivitatea mașinii auxiliare  $W_{aux}$  se calculează pornind de la productivitatea mașinii de bază  $W$  și numărul necesar (folosit)  $n_{aux}$  de mașini auxiliare

$$W_{aux} = W/n_{aux}. \quad (1.200)$$

În al doilea caz (în lipsa unei legături „rigide” cu fiecare mașină de bază  $W$ ) se determină pe baza corelației dintre numărul de mașini de bază  $n$  și cel de mașini auxiliare  $n_{aux}$

$$W_{aux} = W \cdot n/n_{aux}. \quad (1.201)$$

Pentru a se determina numărul optim de agregate de bază și auxiliare, care să fie exprimate prin numere întregi, se calculează coeficientul  $K_{aux}$  care caracterizează staționările agregatelor auxiliare și acesta se compară cu valoarea normativă  $K_{aux,n}$

$$\left. \begin{aligned} K_{aux} &= \frac{W_{tehn. aux.} - W_{tehn.} \cdot (n/n_{aux})}{W_{tehn. aux.}} < K_{aux, n} \\ K_{aux} &= \frac{W_{tehn.} - W_{tehn. aux.} (n_{aux}/n)}{W_{tehn.}} < K_{aux, n} \end{aligned} \right\} \quad (1.202)$$

unde  $W_{tehn}$  și  $W_{tehn \cdot aux}$  sunt, respectiv, productivitatea tehnologică a agregatului de bază și cea a agregatului auxiliar.

**Productivitatea mijloacelor de transport**  $W_{trans}$  (ha/oră) se determină cu ajutorul formulei

$$W_{trans} = \frac{Q_n \cdot \gamma \cdot N_{In}}{g \left( \frac{2 \cdot L_{In} \cdot N_{In}}{V} + t_{i,d} + t_{tehn} \right)}, \quad (1.203)$$

unde  $Q_n$  este capacitatea de încărcare nominală a mijlocului de transport;

$\gamma_1$  — coeficientul de folosire a capacității de încărcare nominale;  
 $N_{\text{inc}}$  — numărul de curse cu încărcătură;  
 $g$  — recolta la hectar, consumul de semințe, îngrășăminte etc. ( $t/ha$ );

$L_{\text{inc}}$  — distanța medie de transportare a încărcăturii,  $km$ ;  
 $V$  — viteza medie tehnică a mijlocului de transport,  $km/oră$ ;  
 $t_{1,d.}$  — durata lucrărilor de încărcare și descărcare,  $ore$ ;  
 $t_{\text{tehn}}$  — durata deservirii tehnologice,  $ore$ ;

Productivitatea mijlocului de transport se calculează în tone-kilometri într-o oră de timp tehnologic, folosind formula

$$W'_{tkm} = \frac{\Sigma Q_i \cdot L_{\text{inc}}}{\frac{2 \cdot L_{\text{inc}} \cdot N_{\text{inc}}}{V} + t_{1,d} + t_{\text{tehn}}} \quad (1.204)$$

unde  $\Sigma Q_i$  — masa (tone) încărcăturii transportate;

$L_{\text{inc}}$  — distanța medie a fiecărei curse,  $km$ .

Respectiv într-o oră a timpului schimbului.

$$W'_{tkm} = \Sigma Q_i \cdot L_{\text{inc}} / T_{sc} \quad (1.205)$$

**Productivitatea agregatului cu mai multe mașini (grup de mașini)** depinde în mare măsură de fiabilitatea mașinilor, care intră în componența acestuia.

Dacă în prima aproximație se va considera că durata staționărilor agregatului în afara ciclurilor din motive tehnice și refuzuri tehnologice ( $T'_{\text{tehn}} + T_{\text{st},n}$ ) este proporțională cu numărul de mașini  $n$  în componența agregatului sau grupului și duratei medii a staționărilor unei mașini  $T_{\text{st}}$ , apoi durata funcționării de bază a agregatului  $T_r$  sau grupului constituit din  $n$  mașini de același tip se determină în felul următor:

$$T_r = T_{sc} - (n \cdot T_{\text{st}} + T_g + T_{p.f.a}), \quad (1.206)$$

unde  $T_{p.f.a.}$  este durata operațiilor de pregătire și finisare și timpul suplimentar pentru deservirea agregatului.

Productivitatea unui agregat (grup de mașini)  $W_a$  în timpul unui schimb depinde de productivitatea mașinii care intră în componența agregatului într-o oră netă  $W_{oră}$  și se calculează în felul următor:

$$W_a = W_{oră} \cdot n \cdot [T_{sc} - (n \cdot T_{\text{st}} + T_g + T_{p.f.a})] \quad (1.207)$$

Rezolvând ecuația la extremum, se determină numărul optim de mașini  $n_{\text{opt}}$ , care asigură productivitatea maximă:

$$\frac{dW_a}{dn} = 0; \quad n_{\text{opt}} = \frac{T_{sc} - (T_g + T_{p.f.a})}{2T_{\text{st}}} \quad (1.208)$$

De regulă,  $T_{p.f.a.} = 0,1 \cdot T_{sc}$ ,  $T_g/T_{sc} \approx 0,03 \dots 0,07$  în medie 0,05.

În acest caz  $n_{\text{opt}} = 0,425 \cdot T_{sc}/T_{\text{st}}$ ;

$$W_a = 0,2(T_{sc}^2/T_{\text{st}}) \cdot W_{oră} \quad (1.209)$$

Raportul  $T_{sc}/T_{st}$  caracterizează într-o anumită măsură siguranța funcționării mașinii și cu cât aceasta este mai înaltă, cu atât (celelalte condiții fiind aceleași) în componența agregatului poate fi folosit un număr mai mare de mașini.

Dacă în componența unui agregat cu mai multe mașini se folosește un număr de mașini, care se deosebește de  $n_{opt}$  (chiar în cazul unui număr mare de mașini), productivitatea agregatului se micșorează.

### 1.27.5. Evidența productivității (volumului de lucrări efectuate) agregatului

Unitățile de măsură convenționale pentru lucrările efectuate cu ajutorul tractoarelor. Evidența volumului total de lucrări efectuate cu tractoarele, exprimat în unități convenționale, este necesară pentru: a) aprecierea gradului de folosire a unor tractoare aparte și a întregului parc de tractoare pe baza volumului de lucrări efectuat în medie pe schimb, zi și an; b) planificarea necesarului de tractoare, intervalul dintre reparații, consumului de combustibil, cheltuielilor de mijloace bănești pentru întreținerea tehnică și reparații; c) determinarea cheltuielilor de exploatare la o unitate de lucrări. efectuate cu tractoarele și a altor indicatori tehnico-economici ai activității parcului de mașini și tractoare.

În calitate de unitate de măsură pentru volumul total de lucrări efectuate cu agregatele de tractor a fost adoptat **hectarul etalon convențional** (unitate convențional naturală), care prezintă volumul de lucru și cheltuielile de energie corespunzătoare arăturii unui hectar în următoarele condiții adoptate drept etalon: a) rezistența specifică 50  $kPa$  la viteza deplasării agregatului de 5  $km/oră$ ; b) adâncimea arăturii 20...22 cm; c) fondul agrotehnic — miriște de cereale pe soluri cu rezistența medie pe suprafața portantă (soluri argilo-nisipoase mijlocii), umiditatea fiind de până la 20...22%; d) relieful neted (panta până la 1°C); e) configurația ogorului regulată (dreptunghiulară); f) lungimea postatei să fie de 800 m; g) altitudinea — până la 200 m; h) nu există pietre și alte obstacole.

**Productivitate etalon și tractor etalon.** În calitate de tractor convențional etalon a fost adoptat un tractor, a cărui productivitate este de un hectar convențional etalon într-o oră de timp al schimbului.

**Productivitatea etalon** ( $W_{n,ei}$ ) a tractorului este productivitatea unui tractor de această marcă în condiții etalon, care se determină prin metoda normării tehnice.

Tractoarele fizice se exprimă în tractoare convenționale etalon, înmulțind numărul lor cu coeficientul  $\lambda_{t-con}$ , care se determină pe baza relațiilor dintre productivitatea etalon a acestora.

Caracteristicile tractoarelor de diferite mărci și coeficienți de exprimare a lor în tractoare etalon (ele sunt egale cu productivi



tatea etalon într-o oră de timp al schimbului) sunt prezentate în tabelul 1.5.

**Evidența lucrărilor efectuate de tractor în unități convenționale.** Exprimarea volumului fizic de lucrări efectuate cu tractoarele în hectare convenționale se bazează pe corelațiile dintre productivitatea etalon și normele fundamentate din punct de vedere tehnic pentru felul dat de lucrări în condițiile prestabilite. În acest caz productivitatea pe schimb sau pe oră în hectare convenționale a unui tractor de fiecare marcă la îndeplinirea normelor tehnic argumentate va fi aceeași (în limitele abaterilor admisibile) în toate tipurile de lucrări în diferite condiții naturale și de producție, iar fiind calculată pentru un tractor convențional ea va fi de 1 ha et într-o oră a schimbului.

Volumul lucrărilor cu tractoarele, exprimat în hectare convenționale, poate fi determinat pe baza numărului de norme fundamentate tehnic pe schimb (oră)  $N$ , care au fost realizate de tractoarele de marcă dată și a productivității etalon pe schimb (oră)  $W_{n.et.}$ :

$$Q = \Sigma N \cdot W_{n.et.} \quad (1.210)$$

Volumul lucrărilor care revine la 1 tractor convențional ( $W_{t.et.}$ )

Tabelul 1.5

**Coefficienții recalculării tractoarelor fizice în tractoare etalon convenționale și încărcarea normată anuală**

Marca tractorului	Coeficientul de recalculare a tractoarelor fizice în tractoare et. conv. $\lambda_{t.et}$	Norma de producție pe schimb (7 ore), ha et. conv.	Încărcarea normată anuală	
			moto-ore	ha et. conv.
<i>Pe roți</i>				
K-701	2,7	18,9	1350	3600
K-700A	2,2	15,4	1350	3000
K-700	2,1	14,7	1350	2800
T-150K	1,65	11,6	1350	2220
MTZ-80/80 L	0,70	4,9	1200	840
MTZ-82	0,73	5,1	1200	880
IAMZ-6M/6L	0,60	4,2	1200	720
T-40M	0,53	3,7	1200	640
T-40A	0,50	3,5	1200	600
T-40AM	0,54	3,8	1200	650
T-25A	0,30	2,1	1000	300
T-16M	0,22	1,5	1000	220
<i>Pe șenile</i>				
T-130	1,76	12,3	1300	2300
T-150	1,65	11,6	1300	2140
DT-75	1,0	7,0	1300	1300
DT-75M	1,1	7,7	1300	1430
T-70S; T-70V	0,9	6,3	1100	900
T-54V; T-54S	0,69	4,8	1100	760

se calculează prin împărțirea întregului volum de lucrări la numărul de tractoare convenționale care au realizat acest volum:

$$W_{t.et} = Q / (\sum n_{tr} \cdot \lambda_{t.et}). \quad (1.211)$$

Pentru un tractor fizic

$$W_{t.f.} = W_{t.et} / \lambda_{t.et}. \quad (1.212)$$

### 1.27.6. Căile de sporire a productivității agregatelor

În procesul exploatării productivitatea agregatelor poate fi mărită cu ajutorul următoarelor acțiuni:

1) efectuarea la timp și în întregime a întreținerilor tehnice ale tractoarelor; introducerea diagnosticării tehnice a mașinilor; lichidarea promptă a defecțiunilor și dereglărilor ce apar; executarea calitativă a reparațiilor mașinilor, restabilind în întregime indicatorii de putere, motoresursele și siguranța de exploatare etc.;

2) reducerea rezistențelor specifice ale mașinilor și agregatului; efectuarea la timp și la un nivel înalt calitativ a întreținerilor tehnice ale mașinilor agricole; folosirea agregatelor complexe (a căror rezistență comună este mai mică decât rezistența însumată a mașinilor la folosirea lor separată); suspendarea și cuplarea mașinilor la tractor în mod corect (după linia de tracțiune, fără devieri); realizarea acțiunilor agrotehnice în vederea îmbunătățirii (de exemplu a structurării) solului; efectuarea lucrărilor de-a curmezișul pantei (acolo unde e posibil) și în termene optime (de exemplu la maturizarea agrotehnică și mecanică a solului) etc.;

3) completarea corectă a agregatelor și selectarea celui mai rațional regim de viteză pentru funcționarea lor; folosirea aparatelor de control, reguletoarelor pentru toate regimurile, mașinile cele mai adecvate pentru condițiile date, marcatoarelor și indicatoarelor de urmă, care să asigure folosirea integrală a lățimii constructive a mașinilor, manevrarea treptelor de viteză etc.;

4) majorarea gradului de folosire a timpului schimbului și coeficientului de schimburi; organizarea mai bună a muncii (de folosit sistemul cu două și trei schimburi, cele mai raționale procedee de deplasare pentru condițiile concrete); îmbunătățirea pregătirii terenului (parçelarea în postate cu lățimea optimă, jalonarea unor zone de întoarcere minime); aplicarea metodei de lucru în grup a agregatelor; perfecționarea deservirii tehnologice a agregatelor folosirea mijloacelor mecanizate pentru deservirea tehnologică și întreținerea tehnică a mașinilor; excluderea cheltuielilor neproductive de timp etc. Acest grup de măsuri constituie în prezent unul din cele mai importante rezerve pentru sporirea productivității agregatelor.

Primul și al doilea grup de acțiuni menționate pot fi atribuite în temel, exploatării tehnice a parcului de mașini și tractoare, al treilea și al patrulea — exploatării de producție.

Sporirea productivității muncii în agricultură depinde într-o măsură considerabilă de folosirea unor mașini noi, mai perfecte,

tractoarelor energosaturate, mașinilor rapide, mașinilor cu fiabilitatea sporită, înzestrate cu mijloace de automatizare, care asigură mecanizarea complexă și o tehnologie mai perfectă a lucrărilor de cultivare a plantelor agricole. În ce privește sporirea productivității muncii un rol important îl joacă creșterea continuă a calificării cadrelor de mecanizatori, organizarea științifică a muncii, folosirea corectă a stimulării morale și materiale a muncii mecanizatorilor.

## 1.28. CHELTUIELILE DE EXPLOATARE PENTRU FUNCȚIONAREA AGREGATELOR

### 1.28.1. Consumul de combustibil și energie

**Cheltuielile energetice** (noțiunile de bază și clasificarea) prezintă consumul de energie pentru lucrarea mecanizată  $A$ . Pe lângă evidența cheltuielilor specifice, raportate la o unitate de productivitate reală (de obicei la  $1 \text{ ha}$ ),  $a = A/W$ .

În funcție de regimul de funcționare se disting cheltuieli energetice pentru cursele de lucru, cursele în gol, la opriri și totale; în funcție de puterea luată pentru calcule — de tracțiune, de acționare (la arborele de priză de putere), efective (după energia potențială a combustibilului consumat), precum și utile (după consumul de energie al tractorului și cel al mașinilor de lucru).

Pe lângă acestea, se mai disting cheltuieli de energie reale, nominale (calculate pe baza puterii nominale) și normative (calculate pe baza puterii normative, adică pe baza folosirii posibile (raționale) a puterii).

Pentru agregatele de tracțiune-acționate în cheltuielile energetice ale motorului se ține evidența cheltuielilor pentru tracțiune, precum și a celor pentru acționarea organelor de lucru. În caz de necesitate evidența se poate separa.

Cheltuielile energetice nu sunt cheltuieli nemijlocite de bunuri materiale pentru exploatare, a căror evidență se ține, de exemplu, în expresie bănească la determinarea costului lucrărilor mecanizate. Ele însă condiționează cheltuielile materiale la exploatarea agregatelor. Calculele consumului de energie se folosesc mai cu seamă pentru următoarele scopuri: cheltuielile reale pentru determinarea consumului de combustibil, uzării posibile a mașinilor, productivității agregatului etc.; cele nominale — pentru determinarea cantității necesare de mijloace energetice (tractoare, mașini autopulsate etc.); normative — în vederea normării productivității și consumului de combustibil în timpul funcționării agregatului.

**Calculul cheltuielilor energetice.** În calculele de exploatare sunt necesare, în temei, cheltuielile de energie utile, cele de tracțiune și cele efective. Pentru determinarea consumului de combustibil pot fi folosite, de asemenea, cheltuielile de energie.



Cheltuielile energetice utile (la funcționarea tractoarelor) se folosesc pentru învingerea rezistenței mașinilor. Prin urmare, cheltuielile energetice specifice utile sunt

$$a_u = k \cdot B_1 \cdot S_{1,ha}, \quad (1.213)$$

unde  $S_{1,ha}$  este parcursul total de lucru ( $m$ ) la  $1 ha$ .

Intrucât  $S_{1,ha} = 10^4/B_1$ , apoi  $a_u$  se calculează cu ajutorul următoarei formule

$$a_n = 10^4 \cdot k \text{ (J/ha)}, \quad (1.214)$$

cea ce corespunde caracteristicii energetice a rezistenței specifice la tracțiune.

Cheltuielile utile de energie la funcționarea mașinilor se determină cu ajutorul formulei

$$a_{u,m} = a_u \cdot \eta_{m,a}. \quad (1.215)$$

Cheltuielile de energie specifice de tracțiune  $a_t$  (J/ha) se determină, pornind de la puterea cheltuită și durata funcționării:

la cursele de lucru

$$a_{t,1} = 10^4 \cdot C_w \cdot P_t \cdot T_r / W_{sc} = 10^4 \cdot K_a \quad (1.216)$$

sau

$$a_{t,1} = a_u \cdot K_a / K,$$

la mersul în gol

$$a_{t,g} = 10^4 \cdot C_w \cdot P_g \cdot T_g / W_s = 10^4 \cdot K_a \cdot P_g \cdot T_g / (P_t \cdot T_r). \quad (1.217)$$

Cheltuielile totale

$$a_t = a_{t,1} + a_{t,g} = 10^4 \cdot K_a [1 + P_g \cdot T_g / (P_t \cdot T_r)] = 10^4 \cdot K_a (1 + \sigma_e),$$

unde  $\sigma_e$  — valoarea relativă a cheltuielilor energetice de tracțiune la mersul în gol.

În mod analogic se calculează și cheltuielile de energie nominale și cele normative

$$a_{t,n} = 10^4 \cdot C_w \cdot P_{t,n} \cdot T_{sc} / W_s = 10^4 \cdot K_a (\xi_{Pt} \cdot \tau) = a_{t,1} / \alpha_{t,1}. \quad (1.219)$$

Cheltuielile de energie efective:

$$a_e = 10^4 \cdot C_w \cdot P_e \cdot T_r / W_s = 10^4 \cdot K_a / \eta_t = a_{t,1} / \eta_t, \quad (1.220)$$

$$a_{e,g} = 10^4 \cdot C_w \cdot P_{e,g} \cdot T_g / W_s = a_{t,g} / \eta, \quad (1.221)$$

$$a_e = a_{e1} + a_{e,g} + a_{e,o}^*. \quad (1.222)$$

$$a_{e,1} = a_{t,n} / \eta_{t,n} = a_{t,1} / \alpha_{m,0}. \quad (1.223)$$

\*  $a_{e,o}$  sunt posibile numai în cazurile când la opriri organele de lucru sunt acționate de la motor. Pentru agregatele de tracțiune  $a_{e,o} = 0$ .

Cheltuielile de energie pentru acționare și cele indicate se determină pe baza căldurii specifice de ardere a combustibilului consumat

$$a_{com} = c \cdot H g_{ha}, \quad (1.224)$$

unde  $c$  este un coeficient de tranziție;

$H$  — căldura specifică de ardere a combustibilului;

$g_{ha}$  — consumul de combustibil la 1 ha, kg.

**Randamentul mediu de schimb și cel energetic al agregatului.**

Un rol important la calculele de exploatare joacă nu numai valoarea instantanee a randamentului tractorului și al agregatului (la cursa de lucru și la cea în gol, în regimul nominal etc.), dar și valoarea lui medie pe schimb, care ia în considerație diferite regimuri de funcționare. De exemplu, valoarea medie pe schimb a randamentului unui tractor  $\eta_{t.e.}$  se determină în felul următor:

$$\eta_{t.sc} = \frac{10^4 \cdot C_w \cdot (P_t \cdot T_r + P_e \cdot T_g)}{10^4 \cdot C_w \cdot (P_e T_r + P_e g \cdot T_g)} = a_i / a_c. \quad (1.225)$$

Valoarea medie pe schimb a randamentului unui agregat (tractor) poate fi calculată nu numai pe baza cheltuielilor energetice într-o unitate de timp de funcționare (după putere) în fiecare regim, dar și pe baza cheltuielilor energetice, care revin în fiecare unitate de distanță parcursă, având în vedere că viteza deplasării este diferită în diferite regimuri de funcționare.

Prin randament energetic al unui agregat (tractor)  $\eta_{ae} (\eta_{tre})$  se înțelege raportul dintre puterea (consumul de energie) folosită util și cea consumată (căldura specifică de ardere a combustibilului consumat).

Evident că în regimul de lucru randamentul energetic este

$$\eta_{ae.l} = a_{u.m} / a_{com}; \quad \eta_{tel} = a_u / a_{com.l}, \quad (1.226)$$

iar randamentele energetice medii pe schimb sunt

$$\eta_{ae.l} = a_{u.m} / a_{com}; \quad \eta_{t.e} = a_u / a_{com}. \quad (1.227)$$

**Nivelul de saturare cu energie al tractoarelor.** La calitate de nivel inițial se ia saturarea cu energie a unui tractor etalon  $E_{t.e.}$

În acest caz nivelul de saturare cu energie a oricărui tractor  $N_{sat}$  poate fi determinat cu ajutorul relației

$$N_{sat} = E / E_{t.l}, \quad (1.228)$$

unde  $E$  este saturarea cu energie a tractorului studiat.

Dacă  $N_{sat} > 1$ , apoi tractorul are o saturare cu energie sporită, iar dacă  $N_{sat} < 1$  — redusă.

Capacitatea specifică de absorbție a energiei la tracțiune a unui tractor etalon  $a_{ha.e.t}$  se determină în felul următor:

$$a_{ha.et} = 10^4 \cdot K = 10^4 \cdot 50 \cdot 20 \cdot 10 = 10^8 \text{ J/ha. et} \approx 29,4 \text{ kW} \cdot \text{h/ha. et.}$$

Productivitatea într-o oră a schimbului  $W$  poate fi determinată în felul următor:

$$W = P_{e.n.} \cdot \alpha_{mot.} / a_t. \quad (1.229)$$

În mod corespunzător pentru tractorul etalon:

$$W_{t.e.} = P_{en.t.e.} \cdot \alpha_{mot.t.e.} / a_{ha.e.} = 1,0.$$

Pentru tractorul etalon valoarea normativă  $\alpha_{mot.t.e.} = 0,533$  și respectiv

$$P_{e.n.t.e.} \approx \frac{1,29,4}{0,533} \approx 55 \text{ kW}.$$

Sunt apropiate de tractorul etalon ( $W_{t.1} = I.h.a.et$ ) tractoarele pe șenile de clasa de tracțiune 3-DT-75, motoarele de 55 kW (75 c.p.), iar saturarea cu energie constituie:

$$E_{t.e.} = \frac{P_{e.n.t.e.}}{Q_t} = \frac{55}{5,6} \approx 9,8 \text{ kW/t}.$$

Unii autori menționează că o asemenea saturare cu energie corespunde energiei necesare pentru deplasarea pe verticală a unei mase  $m = 1 \text{ kg}$  cu viteza de  $v = 1 \text{ m/s}$ , la care forța de greutate  $F = mg = 9,81 \cdot N$ . De aici rezultă că  $E_{t.e.} = Fv/m = 9,81 \text{ kW/t}$ .

Această valoare sau cea apropiată de dânsa  $10 \text{ kW/t}$  și poate fi adoptată în calitate de etalon al saturației cu energie pentru tractoarele pe șenile, în raport cu care se poate determina, cu ajutorul expresiei, nivelul de saturare cu energie al tractoarelor noi.

Tractoarele moderne, de exemplu MTZ-80, MTZ-82 și K-701 ( $E_{t.e.} = 17...19 \text{ kW/t}$ ) sau pe șenile T-150 ( $E_{t.e.} = 15 \text{ kW/t}$ ), se cuvine a fi considerate tractoare cu saturare sporită cu energie ( $N_{sat} = 1,4...1,5$ ).

**Consumul de combustibil și lubrifianți.** În calculele referitoare la exploatarea parcului de mașini și tractoare se deosebește consumul de combustibil: a) pe oră (după regimurile de funcționare)  $G_t$  (kg/oră) — în regim de lucru  $G_{tl}$ , la cursele în gol  $G_{tg}$ , la opriri  $G_{to}$ , în regimul nominal  $G_{tn}$ ; b) pe schimb  $G_{tsc}$  kg/schimb, care se determină pe baza duratei schimbului și consumului pe oră în fiecare regim —  $G_{tsc} = G_{tl} \cdot T_r + G_{tg} \cdot T_g + G_{to} \cdot T_o$ ; c) specifice pentru regimurile de funcționare — la o unitate de putere efectivă a motorului  $g_e = G_t/P_e$  (g/W·oră) și la o unitate a puterii de tracțiune  $g_t = G_t/P_t$  (g/W·oră); d) da hectar

$$g_{ha} = G_{tsc} / W_{sc} \text{ (kg/ha)}. \quad (1.230)$$

Uneori se determină și consumul specific de combustibil raportat la o unitate de producție obținută sau prelucrată (kg/t), la o unitate de mijloace cheltuite (kg/rub.) etc.

Într-un șir de cazuri, de exemplu la exploatarea automobilelor, evidența consumului de combustibil și lubrifianți nu se ține în unități de masă (kg), ci în unități de volum (l).



**Calculul și analiza indicatorilor consumului de combustibil.** Consumul specific de combustibil  $g_e$  și  $g_t$  depinde nu numai de construcția motorului (tractorului), dar și într-o măsură considerabilă de regimul de funcționare și este determinat de gradul folosirii puterii (gradul de solicitare a motorului).

În fig. 1.30 este prezentat caracterul schimbării  $g_e$  în funcție de  $\xi P_e$  (când  $\xi P_e = 1,0$ ,  $g_e = 100\%$ ). Consumul specific de combustibil al motoarelor Diesel la folosirea ne-completă a puterii nu crește atât de considerabil ca la motoarele cu carburator. Prin urmare, e mai convenabil să se majoreze puterea (saturarea cu energie) a tractoarelor cu motor Diesel, decât a celor cu motor cu carburator.

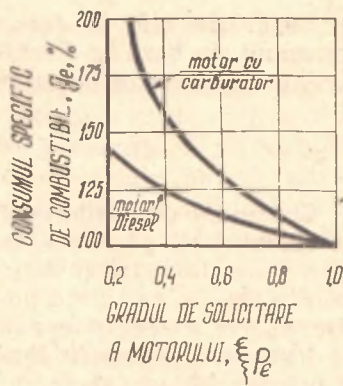


Fig. 1.30. Schimbarea consumului specific de combustibil în dependență de gradul de solicitare a motorului.

Consumul de combustibil la hectar  $g_{ha}$  poate fi exprimat prin consumul specific în felul următor:

$$g_{ha} = \frac{G_{tsc}}{W_{sc}} = \frac{(G_{tl} \cdot T_r + G_{tg} \cdot T_g + G_{to} \cdot T_o)}{C_w \cdot P_t T / K_a} = \frac{K_a \cdot G_{tl}}{C_w \cdot P_t} \left( 1 + \frac{G_{tg} \cdot T_g + G_{to} \cdot T_o}{G_{tl} \cdot T_r} \right) \quad (1.231)$$

Având în vedere că  $G_{tl}/P_t = g_t$  și notând, prin analogie cu cheltuielile de energie, cota (partea relativă) consumului de combustibil la mersul în gol și la opriri în consumul total  $\sigma_t = (G_{tg} \cdot T_g + G_{to} \cdot T_o) / (G_{tl} \cdot T_r)$ , se va obține  $g_{ha} = C_w^{-1} \cdot K_a \cdot g_t (1 + \sigma_t)$

$$\text{sau } g_{ha} = \frac{K_a \cdot g_e}{10^3 \cdot C_w \cdot \eta_t} \cdot (1 + \sigma_t) \quad (1.232)$$

Consumul real de combustibil, care revine în medie la 1 ha de suprafață lucrată  $g_{ha \text{ med}}$ , poate fi uneori ceva mai mare decât cel calculat din cauza pierderilor în timpul păstrării, transportării, alimentării etc. Dacă aceste pierderi se vor lua în considerație cu ajutorul unui coeficient de depășire a consumului de combustibil,

$$g_{ha \text{ med}} = g_{ha} \cdot K_t \quad (1.233)$$

Dacă consumul de combustibil la cursele de lucru îl vom numi

**Calculul și analiza indicatorilor consumului de combustibil.** Consumul specific de combustibil  $g_e$  și  $g_t$  depinde nu numai de construcția motorului (tractorului), dar și într-o măsură considerabilă de regimul de funcționare și este determinat de gradul folosirii puterii (gradul de solicitare a motorului).

În fig. 1.30 este prezentat caracterul schimbării  $g_e$  în funcție de  $\xi P_e$  (când  $\xi P_e = 1,0$ ,  $g_e = 100\%$ ). Consumul specific de combustibil al motoarelor Diesel la folosirea ne-completă a puterii nu crește atât de considerabil ca la motoarele cu carburator. Prin urmare, e mai convenabil să se majoreze puterea (saturarea cu energie) a tractoarelor cu motor Diesel, decât a celor cu motor cu carburator.

Consumul de combustibil la hectar  $g_{ha}$  poate fi exprimat prin consumul specific în felul următor:

$$g_{ha} = \frac{G_{tsc}}{W_{sc}} = \frac{(G_{tl} \cdot T_r + G_{tg} \cdot T_g + G_{to} \cdot T_o)}{C_w \cdot P_t T_l / K_a} = \frac{K_a \cdot G_{tl}}{C_w \cdot P_t} \left( 1 + \frac{G_{tg} \cdot T_g + G_{to} \cdot T_o}{G_{tl} \cdot T_r} \right) \quad (1.231)$$

Având în vedere că  $G_{tl}/P_t = g_t$  și notând, prin analogie cu cheltuielile de energie, cota (partea relativă) consumului de combustibil la mersul în gol și la opriri în consumul total  $\sigma_t = (G_{tg} \cdot T_g + G_{to} \cdot T_o) / (G_{tl} \cdot T_r)$ , se va obține  $g_{ha} = C_w^{-1} \cdot K_a \cdot g_t (1 + \sigma_t)$

$$\text{sau } g_{ha} = \frac{K_a \cdot g_e}{10^3 \cdot C_w \cdot \eta_t} \cdot (1 + \sigma_t) \quad (1.232)$$

Consumul real de combustibil, care revine în medie la 1 ha de suprafață lucrată  $g_{ha \text{ med}}$ , poate fi uneori ceva mai mare decât cel calculat din cauza pierderilor în timpul păstrării, transportării, alimentării etc. Dacă aceste pierderi se vor lua în considerație cu ajutorul unui coeficient de depășire a consumului de combustibil,

$$g_{ha \text{ med}} = g_{ha} \cdot K_t \quad (1.233)$$

Dacă consumul de combustibil la cursele de lucru îl vom numi

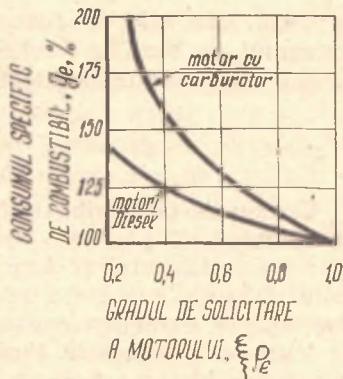


Fig. 1.30. Schimbarea consumului specific de combustibil în dependență de gradul de solicitare a motorului.

de bază, iar cele la cursele în gol și la opriri — auxiliare, apoi consumul de bază la hectar (uneori mai este numit și teoretic) se va exprima în felul următor:

$$g_{ha. b} = C_w^{-1} \cdot K_a \cdot g = K_a \cdot g_e / (10^3 \cdot C_w \cdot \eta_t). \quad (1.234)$$

**Consumul de combustibil la lucrările de transportare.** Consumul de combustibil pentru o unitate de lucrări efectuate în tone ( $t$ )  $g_t$  sau tone-kilometri ( $t \cdot km$ )  $g_{t \cdot km}$  se determină, pornind de la normele stabilite, calculate pe un schimb sau o cursă. În acest caz se ține aparte evidența consumului de combustibil pentru agregatul de transport și pentru încărcătorul și descărcătorul care participă la procesul de transportare.

Consumul de combustibil pe schimb pentru agregatele de transportare cu tractoare, inclusiv pentru încărcătoare și descărcătoare, se calculează, ca și pentru agregatele de câmp, pe baza normelor consumului de combustibil pe oră și duratei funcționării în regimurile: curselor de lucru ( $G_{tl}; T_r$ ), curselor în gol ( $G_{tg}; T_g$ ) și la opriri ( $G_{t_0}; T_0$ ).

Consumul de combustibil la automobile (norma) este constituit din consumul: pentru parcurs  $g_{km_n}$  (norma se dă în litri la 100 km); pentru lucrările de transportare  $g_{tkm_n}$  (norma în litri la 100<sub>(tkm)</sub>); pentru fiecare cursă cu încărcătură  $g_{curs_n}$  (consumul la opriri pentru încărcare și descărcare, intrarea și plecarea de la locurile de încărcare și descărcare etc.) și pentru lucrările în condiții rutiere grele, pe timp de iarnă, în caz de folosire a remorcilor, consum suplimentar  $g_{sup_n}$ . Așadar, consumul calculat (normativ) de combustibil pentru automobile pe schimb se determină pe baza parcursului real și încărcăturii transportate în felul următor:

$$G_{tscn} = g_{km_n} \Sigma L_{tot} / 100 + g_{tkm_n} \cdot \Sigma Q_{tkm} / 100 + g_{curs_n} \cdot n_{curs} + g_{sup_n}. \quad (1.235)$$

Pentru autocamioane și autotrenuri, care lucrează la distanțe mai mari de 5 km,  $g_{curs} = 0$ ; la distanțe mai mari —  $g_{curs} = 0,3$  l. Pentru automobilele și trenurile cu caroserii autobasculante  $g_{tkm_n} = 0$ . Pentru autocamioanele, care efectuează lucrări a căror evidență nu se ține în tone, normele se stabilesc numai pentru parcurs, însă în acest caz  $g'_{km_n} > g_{km_n}$ .

**Consumul de uleiuri lubrifiante** pentru lucrările cu tractoarele și automobilele se stabilește în raport procentual față de consumul de bază al combustibilului.

Consumul mediu de ulei la exploatarea motoarelor Diesel constituie, de obicei, 4...6% din consumul de combustibil, arderea uleiului



lui nu trebuie să depășească 0,8%. Dacă arderea ajunge la 3% motorul trebuie să fie expediat la reparație.

**Căile de reducere a consumului de combustibil și energie rezidă în următoarele.** Este necesar: 1) de aplicat tehnologii care economisesc energia și de întreprins acțiuni care să reducă rezistențele specifice ale agregatelor (capacitatea de absorbție de energie a proceselor); 2) de sporit randamentul mediu pe schimb, cel energetic și cel convențional al agregatului printr-o folosire mai bună a timpului schimbului, puterii motorului și alte măsuri care să mărească productivitatea; 3) de reglat sistemul de alimentare cu combustibil și de menținut acest sistem în stare bună de funcționare, la care consumul specific de combustibil (mai cu seamă  $g_t$  și  $g_e$ ) să fie optim; 4) de variat regimul de funcționare al motorului și tractorului în funcție de condițiile de lucru; 5) de înlăturat pierderile nejustificate de combustibil în timpul transportării, păstrării și alimentării.

### 1.28.2. Cheltuielile de mijloace bănești la exploatare

La calculele de exploatare se folosesc, în temei, cheltuielile de exploatare directe și cele raportate.

**Cheltuielile de exploatare directe** sunt cheltuielile de mijloace bănești, condiționate nemijlocit de lucrările efectuate. Cheltuielile de regie și cele generale ale gospodăriei (așa-numitele cheltuieli indirecte) nu se iau în considerație în acest caz. Cheltuielile directe  $C_{exp}$  includ: cheltuielile de mijloace bănești pentru cotele de amortizare ( $A$ ), reparații  $R_{cap}$ , întreținerea tehnică, păstrarea mașinilor ( $C_{1,t}$ ), costul materialelor consumate — combustibil, lubrifianți, materiate auxiliare ( $C_{mat}$ ), salariul muncitorilor care deservesc agregatul ( $S$ ):

$$C_{exp} = A + R_{cap} + C_{1,t} + C_{mat} + S. \quad (1.236)$$

În practică, pornind de la fondurile de finanțare, cheltuielile pentru reparațiile capitale se adaugă la cheltuielile pentru renovare și se includ în cotele de amortizare, iar cheltuielile pentru reparațiile curente se includ, de obicei, în defalcările pentru întreținerea tehnică a mașinilor. În acest caz

$$C_{exp} = A + C_{1,t} + C_{mat} + S. \quad (1.237)$$

Cheltuielile de exploatare directe (specifice) pot fi raportate la o unitate de producție (pentru lucrările mecanizate), la o unitate a volumului de lucrări (productivitate), la o mașină sau la toate mașinile care participă la proces. În acest caz se disting cheltuieli de exploatare specifice normative  $C'_{exp.n.}$  și faptice  $C'_{exp.f.}$

Cheltuielile de exploatare specifice (rub./ha)

$$C'_{\text{exp.n}} = C_{\text{exp.an}}/W_{\text{an}} = (C_{\text{tr}} + C_{\text{maș}} + G_{\text{d.aux}})/W_{\text{an}}, \quad (1.238)$$

unde  $C_{\text{exp.an}}$  — cheltuielile de exploatare pe an;

$W_{\text{an}}$  — productivitatea mașinilor pe an;

$C_{\text{tr}}$  — cheltuielile de exploatare pentru tractor;

$C_{\text{maș}}$  — cheltuielile de exploatare pentru mașinile de lucru;

$G_{\text{d.aux}}$  — cheltuielile de exploatare pentru dispozitivele auxiliare.

**Cheltuielile de exploatare raportate**  $C_{\text{rap}}$  includ nu numai cheltuielile nemijlocite (directe) de mijloace (prețul de cost), dar și eficiența (pe baza normelor stabilite)  $E_n$ , care se obține în această ramură a economiei naționale la folosirea investițiilor capitale  $K$ :

$$C_{\text{rap}} = C_{\text{exp}} + E_n \cdot K. \quad (1.239)$$

Dacă este necesar să se determine eficacitatea folosirii parcului sau a unor mașini aparte pe baza cheltuielilor factice, care determină prețul de cost al lucrărilor, apoi calculul se efectuează pe baza cheltuielilor de exploatare directe. Eficacitatea tehnicii noi, a noilor tehnologii se calculează pe baza cheltuielilor raportate.

**Calculul cheltuielilor de exploatare.** Toate elementele cheltuielilor de exploatare pot fi împărțite în următoarele grupe: 1) cheltuieli care depind de valoarea de bilanț a mașinilor, normativelor stabilite pentru defalcări și termenul de funcționare al mașinilor; 2) cheltuieli legate de retribuirea muncii; 3) cheltuieli care depind de volumul de lucrări efectuate faptic și de consumul specific de materiale.

Primul grup de cheltuieli este determinat de normativele defalcărilor. Cel mai important indicator este durata normativă de funcționare a mașinii  $L_a$  (ani).

Norma cotelor de amortizare anuale pentru renovare ( $a$ ) se stabilește în procente din valoarea de restabilire (de bilanț)  $V$  a mașinii, care trebuie să țină cont nu numai de prețul curent, dar și de cheltuielile de transportare și cele comerciale, valoarea restantă a mașinii casate etc.

$a = 100/L_a$  și, respectiv,

$$A = a \cdot V/100 = V/L_a. \quad (1.240)$$

Cu cât e mai mic termenul normativ de exploatare a mașinii  $L_a$ , cu atât se stabilesc norme mai mari pentru cotele de amortizare  $a$  și  $A$ .

Defalcările pentru reparațiile capitale  $a_{\text{cap}}$  se stabilesc și ele în procente din valoarea de bilanț a mașinii și de aceea

$$R_{\text{cap}} = a_{\text{cap}} \cdot V/100. \quad (1.241)$$

Corespunzător

$$A_{\text{sum}} = A + R_{\text{cap}} = (a + a_{\text{cap}}) \cdot V/100. \quad (1.242)$$

Normativele defalcărilor pentru întreținerea tehnică a mașini-

se stabilesc în procente din valoarea de bilanț a mașinii sau pentru 1 ha de lucrări efectuate. Ele trebuie să acopere cheltuielile medii anuale pentru întreținerea tehnică în decursul termenului normativ de exploatare a mașinilor:

$$C_{i,t} = a_{i,t} \cdot V/100. \quad (1.243)$$

Al doilea grup de cheltuieli este determinat de sistemul de retribuire a muncii și de tarifarea lucrărilor agricole. La temelia sistemului existent de retribuire a muncii personalului, care deservește agregatele de mașini și tractoare, se află salariile tarifare pe zi și tarifarea lucrărilor agricole mecanizate.

Retribuirea de bază a muncii tractoriștilor-mecanici ( $S_{tr}$ ) și muncitorilor auxiliari ( $S_{aux}$ ), care deservește agregatul, se calculează în felul următor:

$$S_{tr} = m_{tr} \cdot T_{tr}, \quad (1.244)$$

$$S_{aux} = m_{aux} \cdot T_{aux}, \quad (1.245)$$

unde  $m_{tr}$  și  $m_{aux}$  sunt, respectiv, numărul de tractoriști-mecanici și muncitori auxiliari care deservește agregatul;

$T_{tr}$  și  $T_{aux}$  — respectiv, tariful pe zi al tractoriștilor-mecanici și muncitorilor auxiliari la executarea unei lucrări (după categoria tarifară).

Pe lângă salariul de bază se mai plătesc adaosuri la salarii  $S_{ad}$  pentru clasa tractoriștilor-mecanici, pentru efectuarea lucrărilor în termenele agrotehnice stabilite, pentru întreținerea tehnicii etc.

Luând în considerație coeficienții de calculare a salariilor  $C_{calc}$ , cheltuielile globale anuale pentru salarii vor constitui

$$S_{sum} = C_{calc} \cdot \sum_1^{n_{sc.an}} (S_{tr} + S_{aux}) \cdot W_{sc.f} / W_{sc.n} + S_{ad.an}, \quad (1.246)$$

unde  $n_{sc.an}$  este numărul de schimburi pe an.

Al treilea grup de cheltuieli se determină pe baza consumului de combustibil  $g_{ha}$  (kg/ha), volumului de lucrări efectuate pe schimb  $W_{sc}$  (ha) la fiecare fel de lucrări și prețului complex al 1 kg de combustibil ( $P_{com}$  lei/kg), care include costul combustibilului de bază și celui pentru pornire, precum și al lubrifianților.

Cheltuielile anuale pentru aceste materiale se determină în felul următor:

$$S_{mat} = g_{ha} \cdot P_{com} \cdot \sum_1^{n_{sc.an}} W_{sc.f}. \quad (1.247)$$

De asemenea se mai determină și următorii indicatori:

— economia cheltuielilor specifice de exploatare (lei/ha), folosind formula

$$E_{sp} = C'_{exp.n} - C'_{exp.f}; \quad (1.248)$$



— economică anuală a cheltuielilor de exploatare, *lei*.

$$E = (C'_{\text{exp.n}} - C'_{\text{exp.f}}) S_n, \quad (1.249)$$

unde  $S_n$  este suprafața ocupată de cultura dată, *ha*;  
— gradul de reducere a cheltuielilor de exploatare

$$G_r = \frac{C'_{\text{exp.n}} - C'_{\text{exp.f}}}{C'_{\text{exp.n}}} \cdot 100 \%. \quad (1.250)$$

## 1.29. CHELTUIELILE DE MUNCĂ ȘI EFICACITATEA EI

Cheltuielile de muncă. Unul dintre cei mai importanți indicatori tehnico-economici ai eficacității mijloacelor de mecanizare și ai folosirii parcului de mașini și tractoare reprezintă, paralel cu economia de mijloace bănești, economia cheltuielilor de muncă. Cheltuielile de muncă pentru o unitate a volumului de lucrări efectuate sunt un indicator de sine stătător și foarte important al exploataării PMT, care completează indicatorul complex al cheltuielilor directe și celor raportate.

Cheltuielile de muncă ( $M_c$ ) se măsoară, de obicei, cu cheltuielile timpului de lucru (ore) ale unui muncitor pentru o unitate a volumului de lucrări. Uneori din cheltuielile globale de muncă se scot în evidență cheltuielile de muncă (cheltuieli directe  $M_{c,d}$ ) ale personalului care deservește nemijlocit agregatul (tractoriștii-mecanici, muncitorii la remorcă). Dacă se va nota numărul de muncitori de bază  $m_{tr}$ , iar al celor auxiliari  $m_{aux}$  (pentru pregătirea terenului, aducerea semințelor, combustibilului etc.), apoi cheltuielile de muncă (timp de lucru) la o anumită lucrare în decursul schimbului se vor determina în felul următor:

$$\text{globale } M_c = (m_{tr} + m_{aux}) \cdot T_{sc} / W_{sc}, \quad (1.251)$$

$$\text{directe } M_{c,d} = m_r \cdot T_{sc} / W_{sc}. \quad (1.252)$$

La necesitate cheltuielile de muncă se calculează ca medii anuale sau pentru orice alt interval de timp.

Cheltuielile de muncă la o unitate de producție obținută ( $M_{c,p}$ ) se determină pe baza sumei cheltuielilor de muncă pentru procesele de producție, raportându-le la obținerea producției de pe 1 *ha*,  $g(t)$ . În acest caz

$$M_{c,p} = \sum_1^n M_{c,i} / g. \quad (1.253)$$

Pentru reducerea cheltuielilor de muncă principalul constă în:

1) micșorarea numărului de muncitori (de bază și auxiliari) prin folosirea agregatelor suspendate și autopropulsate, a unor mașini înalt productive, mijloacelor de automatizare, perfecționarea proceselor tehnologice etc.; 2) ridicarea productivității agregatelor; 3) sporirea recoltei la hectar (fertilității solului).

Eficacitatea muncii la producerea producției agricole se caracterizează prin obținerea de pe o suprafață (1 ha) a unei cantități maxime de producție de calitate superioară cu cheltuieli minime de muncă și de mijloace. Această idee poate fi exprimată prin formula:

$$E_m = (\sum U_k \cdot C_k + \sum U_i \cdot C_i - \sum C_j) / M_c, \quad (1.254)$$

unde  $E_m$  — eficacitatea muncii la o linie tehnologică de cultivare a unei culturi agricole, lei/oră;

$U_k$  — cantitatea de producție de felul  $k$ , t/ha;

$C_k$  — valoarea producției de felul  $k$ , lei/t;

$U_i$  — cantitatea producției suplimentare de felul  $i$ , t/ha;

$C_i$  — valoarea producției suplimentare de felul  $i$ , lei/t;

$C_j$  — cheltuielile raportate pentru operația „j” la linia tehnologică, lei/ha;

$M_c$  — cheltuielile de muncă, ore/ha.

După cum se vede, în expresia (1.254) eficacitatea muncii la linia tehnologică de cultivare a unei plante agricole se determină după rezultatul final. Eficacitatea este cu atât mai înaltă, cu cât este mai înaltă recolta (cantitatea) și calitatea producției (valoarea) și este mai mic prețul de cost (cheltuielile raportate și cheltuielile de muncă).

## Capitolul 2

# MECANIZAREA PROCESELOR TEHNOLOGICE ÎN PRODUCȚIA AGRICOLĂ

---

### 2.1. PERFECȚIONAREA PROCESELOR DE PRODUCȚIE ȘI A TEHNOLOGIILOR AGRICOLE

Perfecționarea proceselor de producție și a tehnologiilor agricole urmărește sporirea producției la hectar cu cheltuieli și mijloace minime, ținând seama de cerințele ecologice și condițiile de muncă.

Aceasta se face pe baza ameliorării lucrărilor agricole, obținerii de noi soiuri de plante care implicit conduc la perfecționarea construcției mașinilor agricole, creșterea fiabilității lor, organizarea folosirii acestora și crearea unor condiții optime de lucru, având în vedere considerentele ecologice.

O modalitate de perfecționare a proceselor de producție în domeniul cultivării plantelor agricole o constituie **mecanizarea complexă** care constă în folosirea mașinilor la toate lucrările agricole, executate în conformitate cu cerințele agrotehnice, lucrările manuale reducându-se la manevrarea și îngrijirea acestor mașini. La mecanizarea complexă fiecare operație sau proces pregătește condițiile optime pentru posibilitatea utilizării mașinilor la efectuarea operațiilor și proceselor următoare.

Lucrările care se efectuează la mecanizarea complexă a unei culturi agricole pot fi împărțite în trei grupe:

— **lucrări cu destinație generală** care se întâlnesc la majoritatea culturilor agricole (ex.: arat, pregătirea solului pentru semănat, administrarea îngrășămintelor etc.);

— **lucrări speciale**, care se efectuează numai la anumite plante (semănatul cerealelor, plantarea cartofului, recoltarea cerealelor etc.);

— **lucrări auxiliare**, care sunt lucrări de transport și încărcare-descărcare.

Corespunzător se disting mașini: de destinație generală, speciale și auxiliare.

Mecanizarea complexă presupune și efectuarea unor lucrări destinate mării fertilității solurilor, valorificării unor terenuri agricole noi sau mlăștinoase, combaterii eroziunii etc.

Baza tehnică materială a mecanizării complexe a producției agricole o constituie **sistemul de mașini** (vezi p. 7).

În fitotehnie noțiunea de *tehnologie* include totalitatea proceselor la cultivarea culturilor agricole, începând de la pregătirea solului și semănat până la recoltarea și prelucrarea producției obținute. Tehnologia cuprinde ansamblul necesar de mijloace tehnico-materiale și indicatori tehnico-economici reflectați în fișele tehnologice.



## Esența tehnologiilor industriale

Industrializarea agriculturii constă în mașinizarea proceselor de producție în toate domeniile în scopul de a transforma munca agricolă într-o varietate a celei industriale.

Tehnologia industrială este un sistem de procedee aplicate cu scopul obținerii unui anumit produs, folosind pe scară largă mijloacele de mecanizare și automatizare complexă.

Tehnologia industrială poate fi elaborată atât pentru procesul tehnologic de obținere a unui produs (de exemplu, ciclul tehnologic de producere a grâului), cât și pentru anumite etape (semănat, recoltarea cerealelor etc.). Tehnologia industrială face posibilă crearea unui proces tehnologic unic, ritmic și neîntrerupt de obținere a producției agricole. Ea se află într-o legătură strânsă cu aplicarea în agricultură a mijloacelor de mecanizare complexă, a mașinilor și utilajelor moderne, a unor soiuri noi de plante, adaptate la condițiile necesare.

Aplicarea tehnologiei industriale constituie una dintre cele mai importante direcții de dezvoltare și intensificare a agriculturii.

Tehnologia industrială și-a găsit o răspândire vastă în republica noastră, datorită cărui fapt s-a acumulat o experiență prețioasă în acest domeniu de organizare a muncii în agricultură.

**Esența tehnologiei intensive** a culturii plantelor agricole constă în crearea condițiilor pentru realizarea unei productivități maxime a soiurilor intensive moderne și obținerea unor produse agricole de calitate superioară.

Tehnologia intensivă a cultivării plantelor agricole diferă de tehnologia tradițională prin faptul că această tehnologie prevede nu aplicarea anumitelor măsuri progresive, ci folosirea complexă a realizărilor științei tehnicii și experienței înaintate în toate stadiile obținerii produsului. Ea este eficientă atunci când toate operațiile tehnologico-organizatorice se execută la timp și calitativ.

Tehnologia intensivă se bazează pe:

- utilizarea unui complex de mașini înalt productive;
- executarea în flux a procedeelelor agrotehnologice în termenele strict stabilite și de calitate superioară;
- rotația strictă a culturilor în asolament;
- semănatul programat al unor semințe de calitate înaltă;
- administrarea unor doze optime de îngrășăminte organice și minerale;
- administrarea fracționată a îngrășămintelor minerale în doze necesare pe parcursul etapelor de dezvoltare a plantelor agricole;
- sistemul integrat de protecție a plantelor contra bolilor, dăunătorilor și buruienilor;
- folosirea substanțelor de reglare a creșterii plantelor (retardante).

## 2.2. FIȘELE TEHNOLOGICE DE CULTIVARE A PLANTELOR AGRICOLE

Fișele tehnologice elaborate pentru cultivarea unei anumite plante agricole constituie documentul de bază pentru obținerea produsului final. Efectuarea operațiilor și proceselor de producție, prevăzute în fișă, asigură în ansamblu cele mai favorabile condiții pentru obținerea recoltei planificate.

Fișele tehnologice de cultivare a plantelor agricole cuprind lista și succesiunea efectuării operațiilor de cultivare și recoltare a plantelor agricole. În ele sunt prevăzute cerințele agrotehnice, normativele și termenele efectuării lucrărilor, componentele raționale ale agregatelor și personalul de deservire a acestora, normele aproximative de producție și cele de consum de combustibil, numărul necesar de agregate pentru volumul prestabilit de lucrări, indicatorii tehnico-economici, adică toți indicatorii necesari pentru organizarea rațională a producției. În legătură cu această, folosind în continuare termenul „cultivarea plantei”, se va avea în vedere și recoltarea, motiv pentru care termenul „recoltare” se va exclude. În anexă (pag. 343) este prezentată fișa tehnologică de cultivare a grâului de toamnă.

Luând în considerație complexitatea și volumul de muncă necesar la întocmirea fișelor tehnologice, pentru fiecare plantă agricolă au fost elaborate în sprijinul specialiștilor din gospodăria fișe tehnologice model (tip) zonale pentru cultivarea plantelor agricole. În aceste fișe sunt expuse pentru fiecare fel de lucrări diferite variante raționale ale agregatelor pentru zona dată și alți indicatori tehnico-economici.

Specialiștii din fiecare gospodărie întocmesc pe baza acestor fișe model fișe tehnologice concrete pentru cultivarea plantelor agricole prevăzute, ținând cont de specificul condițiilor de lucru și de înzestrarea tehnică a gospodăriei, brigăzii sau echipei. După aprobarea ei fișa tehnologică devine document oficial, care este obligatoriu pentru toți lucrătorii. Fișele tehnologice, întocmite pentru diferite culturi și ramuri în fiecare gospodărie, pot servi ca plan de perspectivă pentru aplicarea sistemelor respective de mașini și tehnologiilor moderne. În vederea ușurării lucrărilor de mecanizare a fiecărei operații care este prevăzută în fișa tehnologică a fost elaborată tehnologia pe operații a lucrărilor mecanizate.

### 2.2.1. Tehnologia pe operații a lucrărilor mecanizate

Structura tehnologiilor pe operații tip include următoarele elemente: cerințele agrotehnice cu privire la efectuarea operației respective; completarea rațională a agregatelor și pregătirea acestora pentru efectuarea lucrărilor; pregătirea terenului; lucrul agregatului în postată; controlul calității lucrărilor efectuate; indicații referitoare la protecția muncii (tehnica securității și acțiuni de protecție contra incendiilor); cerințe ecologice.



**Cerințele agrotehnice** sub formă de acțe normative stabilesc calitatea efectuării lucrărilor agricole. Rolul hotărător îl joacă obținerea unei cantități maxime de producție și mărirea fertilității solului.

În cadrul tehnologiei pe operații cerințele agrotehnice sunt prezentate prin următorii parametri: a) termenele și durata efectuării lucrărilor; b) parametri tehnologici care caracterizează calitatea operației agricole; c) indicatorii care determină consumul de materiale (semințe, îngrășăminte etc.) și pierderile de producție (gradul de zdrobire a semințelor, pierderile admisibile etc.).

Asupra îndeplinirii cerințelor tehnice pot să influențeze: condițiile exterioare pentru efectuarea lucrărilor (starea terenului, relieful acestuia, proprietățile fizico-chimice ale materialului prelucrat etc.), regimurile de funcționare în timpul exploatarei (viteza, uniformitatea și liniaritatea cursei de lucru, procedeul de deplasare etc.).

Tehnologiile pe operații prevăd de asemenea regimurile de exploatare și reglajele optime ale mașinilor care ar asigura realizarea condițiilor agrotehnice. Acestea pot fi precizate în funcție de condițiile concrete, de perfecționarea mașinilor și tehnologia lucrărilor.

**Formarea și pregătirea agregatelor.** Agregatele se formează din mașinile disponibile în gospodărie. Componenta agregatelor și regimurile de funcționare a lor se determină prin calcule (vezi capitolul I) sau pe baza materialelor informative. În tehnologia pe operații tip sunt indicate variantele optime de componente ale agregatelor în condiții medii. În alte condiții de lucru sau în cazul folosirii unor mașini noi calculele agregatelor se efectuează separat.

Pregătirea agregatelor în scopul efectuării lucrărilor include următoarele operații: a) pregătirea tractorului, dispozitivului de cuplare și mașinilor; b) verificarea stării tehnice a tractorului, dispozitivului de cuplare și mașinilor care intră în componența agregatului și instalarea organelor active ale mașinilor; c) formarea agregatului în natură și în caz de necesitate, dotarea acestuia cu dispozitive suplimentare (marcatoare, dispozitive de vizare etc.); d) încercarea agregatului la mersul în gol și în lucru.

La formarea agregatului în natură e necesar să se coordoneze corect urmele tractorului cu amplasarea organelor active ale mașinilor.

În vederea obținerii unei productivități maxime a agregatului se alege viteza optimă a deplasării și se stabilește norma de lucru a agregatului. Vitezele limită sau optime sunt determinate de puterea motorului  $V_{lim\ pe}$ , de capacitatea de tracțiune  $V_{lim\ a}$ , de cerințele agrotehnice și alte cerințe  $V_{lim}$ . Ultima condiție de limitare a vitezei (deplasării) este determinată de calitatea lucrărilor. Depășirea vitezei  $V_{lim}$  duce la o reducere inadmisibilă a recoltei. În caz că se schimbă tehnologia lucrărilor sau construcția mașinilor valorile  $V_{lim}$  pot fi schimbate.



Norma de lucru pentru agregat se întocmește sub formă de norme individuale ale mecanizatorilor pentru o anumită perioadă de lucrări în conformitate cu sarcina de producție a brigăzii sau secției gospodăriei.

Intocmirea normei de lucru capătă o deosebită importanță în cazul efectuării lucrărilor cu câteva agregate ce funcționează în grup și care pot fi amplasate toate pe un teritoriu mare. În acest caz o normă nerațională poate provoca deplasări în gol, pierderi de timp și micșorarea productivității agregatului.

**Pregătirea terenului.** La pregătirea terenului (câmpului) se efectuează: controlul vizual al câmpului și înlăturarea cauzelor (obstacolelor) care pot provoca reducerea calității și crea condiții nefavorabile pentru funcționarea agregatului; alegerea metodei și direcției deplasării agregatului în corespundere cu care se stabilește amplasarea postatelor; marcarea zonelor de întoarcere, parcelarea ogorului în postate, cositul zonelor de întoarcere sau al colțurilor postatelor la recoltare și jalonarea liniei pentru prima cursă a agregatului.

La controlul vizual al ogorului se prevăd măsurări pentru evacuarea resturilor de paie, pleavă, buruieni, pietre etc. Obstacolele ce nu pot fi înlăturate (șanțuri, locuri înmlăștinate, tufișuri, bolovani de piatră, care pot provoca accidente și defectarea mașinilor) trebuie să fie îngrădite și lângă ele se recomandă să se instaleze indicatoare preventive.

**Metodele și direcțiile de deplasare** se aleg înainte de parcelarea ogorului în postate. La alegerea direcției de deplasare a agregatului trebuie să se țină seama de direcția în care s-a efectuat lucrarea precedentă, de configurația ogorului și mașinile folosite, precum și de protecția contra eroziunii.

Metoda de deplasare se alege, luând în considerație cerințele agrotehnice, starea câmpului și agregatului folosit în așa fel, ca el să asigure o productivitate maximă și cei mai buni indicatori calitativi. Totodată se va ține cont de problemele de întreținere tehnică și tehnologică a agregatului, de dimensiunile zonelor de întoarcere care necesită a fi lucrate suplimentar.

Zonele de întoarcere se marchează după ce a fost aleasă direcția principală de deplasare a agregatului pentru efectuarea lucrării în postată. Dacă există condiții de întoarcere în afara postatei, zonele de întoarcere nu se marchează.

Pentru marcarea primelor curse și marginilor zonelor de întoarcere, precum și pentru marcarea dintre postate se folosesc jaloane, piloni de lemn, compasuri topometrice, echere topografice și alte instrumente.

La parcelarea ogoarelor postatele trebuie să se marcheze paralel cu latura lungă a ogorului dat, fiindcă o dată cu mărirea lungimii postatei crește și productivitatea agregatului. Dar postatele prea lungi duc la întreținerea tehnică și tehnologică a agregatului mai dificilă.

**Folosirea agregatului pe o postată.** Ordinea funcționării agre

gatului în postată include: aducerea agregatului la linia primei curse; trecerea agregatului din poziția de transport în cea de lucru; efectuarea primei curse; trecerea agregatului din poziția de lucru în cea de transport; efectuarea întoarcerii și trecerea la linia următoarei curse de lucru; trecerea agregatului din nou în poziția de lucru și executarea următoarei treceri.

Sectoarele cu laturi paralele se lucrează ca ogoarele de formă dreptunghiulară, iar parcelele curbilinii sau triunghiulare rămase se lucrează separat.

În funcție de condițiile de lucru pentru agregat se adoptă vitezele și regimul optim de funcționare a motorului.

La înrăutățirea calității lucrărilor, apariția unor defecte, precum și în caz de nerespectare a cerințelor tehnicii securității agregatului trebuie să fie oprit pentru eliminarea deranjamentelor.

**Controlul calității lucrărilor efectuate îl realizează:**

a) mecanizatorul — în procesul efectuării lucrării; b) recepționarul lucrării — în timpul executării operației tehnologice și după terminarea acesteia. Pentru controlul calității lucrărilor se folosesc aparate și dispozitive speciale. Dacă lucrarea a fost efectuată necorespunzător, ea se rebutează și trebuie să fie refăcută.

În funcție de caracterul indicatorilor de apreciere, controlul poate fi efectuat imediat după trecerea agregatului, după terminarea lucrării de bază și lucrarea zonelor de întoarcere sau după ce au răsărit semănăturile. De multe ori aceste procedee de control se aplică combinat.

O mare importanță o are controlul în cadrul schimbului, mai ales la începutul acestuia, dat fiind faptul că nerespectarea reglajelor nu numai că înrăutățește calitatea lucrărilor, dar poate să provoace defectarea și avarierea mașinilor.

Controlul productivității agregatului se face luând în considerare volumul lucrărilor într-un schimb. Controlul îndeplinirii normei pe schimb poate fi efectuat prin diferite procedee. Unul din ele constă în parcelarea în conformitate cu norma de producție. Pe parcelă se instalează repere speciale, care indică volumul de lucrări ce trebuie executat într-o anumită parte a schimbului. Acest procedeu oferă mecanizatorului și controlorului posibilitatea de a aprecia operativ felul cum se îndeplinește norma.

Calitatea lucrărilor se apreciază după scara de nouă puncte, mieșind din suma punctelor obținute la determinarea indicilor îndeplinirii operațiilor de producție. Dacă suma punctelor constituie 8..9 înseamnă că lucrul s-a efectuat excelent, 6..7 — bine, 4..5 satisfăcător, mai puțin de 4 puncte — nesatisfăcător (rebut).

**Protecția muncii.** Se admite să lucreze cu mașinile persoane ce au permis de conducere a mașinilor, cunosc bine construcția și reglajul, regulile de întreținere tehnică, regulile de efectuare a lucrărilor prevăzute și au căpătat instructajul privind tehnica securității lucrărilor cu mașinile.

Starea tehnică a tractoarelor și mașinilor agricole trebuie să asigure deplina securitate a personalului și să corespundă „Regu-



lilor de exploatare a parcului de mașini și tractoare în gospodării”.

Înainte de a începe lucrarea mecanizatorul este obligat să facă controlul vizual exterior al agregatului, să controleze îmbinările și să încerce funcționarea mecanismelor la mersul în gol.

În timpul efectuării lucrărilor și întreținerii tehnice este interzisă prezența unor străini la agregat. Este strict interzisă staționarea persoanelor pe remorca tractorului sau mașinii agricole.

Înlocuirea organelor active și strângerea dispozitivelor de fixare este permisă numai dacă motorul tractorului este oprit sau dacă mașina este decuplată și se află pe un sector de teren orizontal. Dacă apare un deranjament care ar putea să provoace o avarie sau un accident, agregatul trebuie să fie oprit imediat.

Este interzis a se lucra cu dispozitive de siguranță defectate sau reglate greșit, cu furtunuri rupte sau incorect fixate, precum și cu scurgeri de ulei din conducta sistemului hidraulic. Se interzice de asemenea a se lucra cu agregate la care sunt deteriorate sau fixate incorect dispozitivele și apărătorile de protecție. Este strict interzisă folosirea la montare și demontare a unor unelte defectate, mijloace de ridicare și suporturi instabile.

Agregatele repartizate pentru efectuarea lucrărilor pe timp de noapte trebuie să fie înzestrate cu un număr corespunzător de corpuri de iluminat și cu o sursă de energie sigură în funcționare. Se interzice efectuarea lucrărilor de noapte cu sistemul de iluminare defectat.

Alimentarea tractoarelor, combinelor și mașinilor autopropulsate cu combustibil și lubrifianți și întreținerea tehnică a agregatelor pot fi efectuate numai în timpul zilei și numai cu motorul oprit. În timpul lucrărilor de transport trebuie să se respecte strict regulile circulației rutiere și indicațiile poliției rutiere.

Nu se admit la efectuarea lucrărilor de recoltare agregatele care nu sunt echipate cu dispozitive de protecție contra incendiilor și mijloace de stingere a incendiilor. Țevile de evacuare ale motoarelor tractoarelor, șasiurilor cu motor, combinelor și automobilelor, care deservește agregatele, se echipează cu stingătoare de scântei în stare bună de funcționare. Nu se admite folosirea stingătoarelor de scântei cu rețea și a tobelor de eșapament cu perforații. Tractoarele și șasiurile autopropulsate, la care țevile sunt amplasate lateral, pot fi admise la lucrările de recoltare numai după instalarea țevii în poziție verticală.

Înainte cu o zi de începutul recoltării cerealelor păioase în fiecare fâsie recoltată dintre postate se trag 2—3 brazde cu un plug cu 5 trupițe tracționat de tractor. Tractorul cu plugul se lasă pe parcelă pentru a ara în jurul cerealelor nerecoltate. În taberele de câmp și în brigăzi se formează o rezervă de apă, se pregătesc stingătoarele și alte echipamente antiincendiare.



## 2.3. LUCRĂRILE DE BAZĂ ALE SOLULUI

**Dezmiriștirea solului. Cerințe agrotehnice.** Dezmiriștirea (aratul superficial al miriștii după recoltare) se efectuează concomitent cu recoltarea sau cel mult după 2—3 zile la adâncimea de 6—8 cm cu ajutorul dezmiriștitorului, iar în cazul unei îmburuieniri considerabile a solului — până la 10—14 cm cu ajutorul unor grape grele sau al uneltelor cu brăzdare. Abaterea adâncimii de la cea prestabilită nu trebuie să fie mai mare de 10%. Parcelele cu buruieni foarte vătămătoare se vor ara la o adâncime mai mare. În procesul de lucru cu grapele cu discuri gradul de mărunțire a solului trebuie să fie acceptabil. La îmbinarea bateriilor de la mijloc brazda nu trebuie să aibă o înălțime ce ar depăși adâncimea dezmiriștirii. Suprapunerea curselor învecinate trebuie să fie de 15—20 cm.

Miriștea de cereale se lucrează cu dezmiriștitoarele LDG-10, LDG-15, LDG-20, grapele cu discuri BDT-7 sau BD-10, iar în caz de îmburuienire puternică — cu plugurile cu brăzdare PPL-10-25. Grapele se cuplează în agregat cu tractoarele de clasa 30...50 kN. Viteza de lucru a agregatelor cu LDG-10 și BD-10 este de până la 10 km/oră, iar cu BDT-7 — până la 8 km/oră.

**Pregătirea și formarea agregatelor.** Componenta și regimurile de funcționare a agregatelor la dezmiriștirea și discuirea ogoarelor cu diferite tractoare se calculează în funcție de rezistența specifică a solului, folosind formele prezentate în capitolul I. Componentele agregatelor sunt indicate și în tehnologia pe operații tip.

Unghiul de atac al bateriilor cu discuri se stabilește de până la 35° în funcție de gradul de tasare a solului și de adâncimea necesară, iar pentru afânarea solului — până la 30°.

**Pregătirea agregatului pentru efectuarea lucrărilor** include: a) pregătirea tractorului; b) formarea agregatului; c) pregătirea și reglarea mașinii care intră în componența agregatului; d) reglarea definitivă a agregatului în postată.

**Alegerea metodei de deplasare.** Până la începerea lucrărilor agregatelor de dezmiriștire, se înlătură de pe ogor toate obiectele care ar perturba funcționarea mașinilor. Agregatele de dezmiriștire trebuie să se deplaseze de-a lungul laturilor lungi ale parcelei, iar în cazul când pe teren se află câpițe de paie — printre rândurile de câpițe perpendicular pe direcția deplasării agregatului de recoltare.

Pentru agregatele de dezmiriștire cu brăzdare, pe parcele cu o lungime mare a postatei se recomandă metoda de deplasare sub formă de buclă cu alternarea postatelor, iar pe sectoarele cu postate scurte (până la 500 m) — metoda combinată de deplasare fără buclă.

Cea mai folosită metodă de deplasare pentru agregatele cu grape cu discuri este metoda în suveică. Pe parcelele cu lungimea postatei mai mică de 40—50 lățimi de lucru ale agregatului ( $L \leq (40-50)B_1$ ), precum și pe parcele cu configurația neregulată

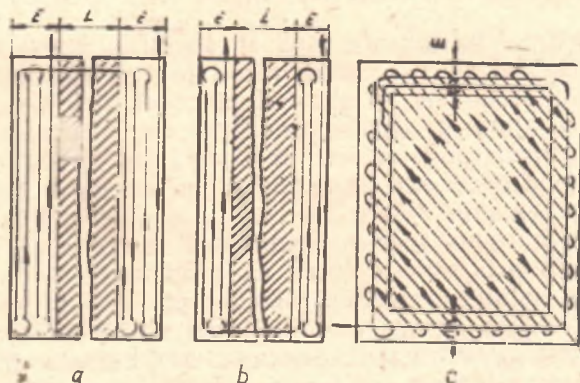


Fig. 2.1. Metodele de lucrare a zonelor de întoarcere cu ajutorul agregatelor dezmiriștitoare:

a) la un număr par de treceri ale agregatului în zona de întoarcere; b) la un număr impar; c) la procedeul diagonal și cel diagonal-încrucișat de deplasare.

se admite mișcarea circulară a agregatelor de dezmiriștire cu discuri. Se pot aplica la discuirea simplă metodele de deplasare în suveică și în diagonală, iar la discuirea dublă pe diagonală — în direcții încrucișate.

La prelucrarea zonelor de întoarcere metoda de deplasare de pine de lățimea acestora. În cazul unui număr par de curse ale agregatului se prelucrează numai o zonă de întoarcere, iar apoi se execută o cursă de lucru și se prelucrează a doua zonă de întoarcere (fig. 2.1).

Dacă lățimea zonei de întoarcere este egală cu un număr impar de curse ale agregatului, se trece la o a doua zonă de întoarcere prin fâșia lucrată la prima cursă (fig. 2.1, c). La metodele de deplasare pe diagonală și pe diagonală în direcții încrucișate întoarcerile la prelucrarea marginilor se execută cu viteze mici (fig. 2.1, c).

**Controlul calității.** Calitatea dezmiriștirii și a discuirii solului este controlată de către mecanizator în procesul efectuării lucrărilor și de către beneficiar după terminarea lor.

Pentru a se determina adâncimea dezmiriștirii și discuirii folosește o riglă sau tijă gradată. Calitatea lucrărilor fiecărui agregat se apreciază pe baza unui punctaj.

**Aratul solului. Cerințele agrotehnice.** În tehnologiile zonale sunt elaborate cerințe agrotehnice pentru diferite tipuri de arătură; acestea sunt prezentate în tabelul 2.2.

Pentru tipurile de arătură menționate mai sus cerințele agrotehnice stabilesc:

1) abaterile admisibile ale adâncimii medii de prelucrare la cea prestabilă ce trebuie să fie în limitele a 1—2 cm, adică  $\pm 5\%$  față de media prestabilă;

2) indicatorii calitativi ai stratului lucrat și ai suprafeței.



## Compoziția agregatelor de arat

Marca tractorului	Marca plugului
K-700, K-700 A K-701 T-150, T-150K DT-75, DT-75M	PN-8-35, PTK-9-35 PTK-9-35 PLN-5-35, PLN-6-35, în varianta semipurată cu 5 trupuțe PLN-5-35, în variante purtate cu 5 sau 4 trupuțe PN-4-40, PKS-4-35, PKU-4-35 la aratul solurilor cu pietre

unelte, care intră în componența agregatului, precum și cuplarea acestora. Agregatul de arat se pregătește de către mecanizator sau mecanicul secției pe un teren plan cu suprafața rigidă, conform instrucțiunilor uzinei constructoare.

**Metoda de deplasare.** Pentru agregatele de arat se folosesc următoarele metode de deplasare în postate: a) în formă de buclă — cu alternarea postatelor la cormană și în părți; b) fără bucle — la cormană, combinată și cu două postate (fig. 2.2).

Alegerea celei mai raționale metode de deplasare se efectuează după următoarele criterii: a) pe baza indicatorului productivității care se caracterizează prin coeficientul curselor de lucru  $\varphi$ ; b) pe baza indicatorului calității care se caracterizează prin numărul de brazde la cormană și în părți; c) pe baza comodității în întreținere.

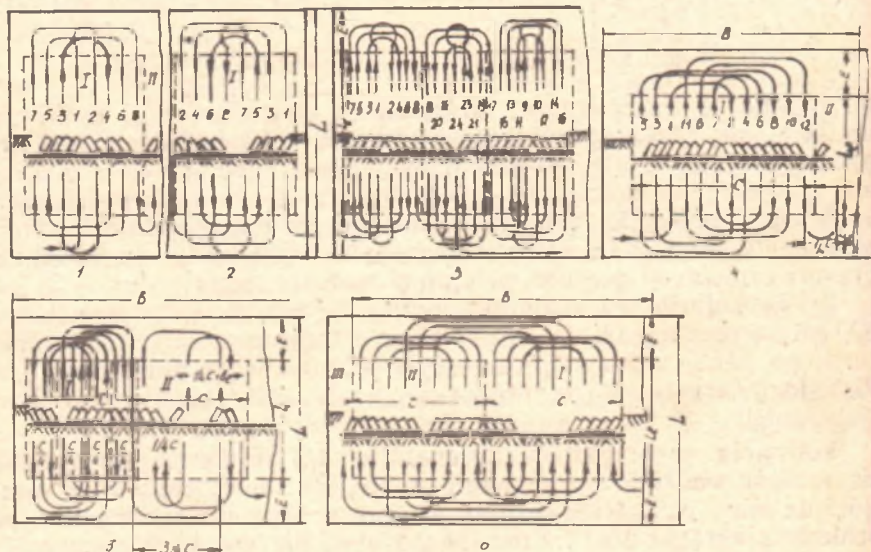


Fig. 2.2. Procedeele de deplasare a agregatelor de arat:

1 și 4 — la cormană; 2 — în lături; 3 — cu alternarea postatelor la cormană și în lături  
5 — combinat; 6 — cu două postate.



nera agregatelor care se caracterizează prin numărul necesar de linii de trasare; d) pe baza dimensiunii zonelor de întoarcere care necesită o lucrare suplimentară etc.

Metoda de deplasare în formă de buclă. Dintre metodele de deplasare în formă de buclă mai folosită este cea în care are loc alternarea postatelor. În acest caz se alternează lucrarea postatelor la cormană și în părți, astfel ca toate postatele impare se prelucrează în sistemul „la cormană”, iar cele pare — în sistemul „în părți”. De exemplu, la început prima și a treia postată se lucrează la cormană, iar a doua — în părți, după care a 5-a postată — la cormană, iar apoi postata a 4-a — în părți ș.a.m.d.

În comparație cu lucrarea postatelor fără alternare, metoda de deplasare cu alternarea postatelor are următoarele avantaje: se micșorează numărul de linii de jalonare a primelor curse; se reduce numărul de curse cu lățimea de lucru incompletă și, prin urmare, se micșorează și lungimea acestor curse, întrucât ele se întâlnesc numai la cele care se lucrează în părți. Datorită acestui fapt se mărește coeficientul curselor de lucru  $\phi$ ; se reduce uzura sistemului de rulare al tractorului datorită alternării întoarcerilor tractorului spre dreapta și spre stânga.

Metoda de deplasare cu alternarea postatelor este comodă și în cazul când agregatele lucrează în grup. În acest caz fiecărui agregat i se repartizează câte două postate. Fiecare agregat prelucrează solul, începând de la a doua postată, care se lucrează la cormană, iar apoi prima postată — în părți.

Metode de deplasare fără bucle. Dintre metodele de deplasare fără bucle cel mai avantajos la arătură este metoda combinată fără bucle. În cazul acestei metode de deplasare se prelucrează în curse concomitente parcela I și III, iar apoi parcelele II și IV; la prelucrarea fiecărei perechi de parcele direcția deplasării este opusă (cu întoarcere la dreapta și la stânga) (fig. 2.2).

Avantajele acestei metode constă în faptul că aici lipsește brazda semiseparată, care apare la procedeul unilateral fără bucle. În postate se formează numai o brazdă la cormană și una în părți ca și în cazul mișcării unilaterale sub formă de bucle.

În funcție de condițiile locale și de experiența mecanizatorului la arătură se pot folosi diferite metode de deplasare în formă de buclă și fără bucle. În unele cazuri se folosesc și metodele circulare de deplasare cu întoarcerea la colțuri în formă de buclă închisă.

**Pregătirea terenului și tehnologia aratului.** Jalonarea ogoarelor se execută în funcție de metoda de deplasare adoptată. Când se efectuează lucrările, aplicând metoda de deplasare cu alternarea postatelor, ogorul se jalonează în felul următor. Se marchează lățimea zonei de întoarcere arând acest marcaj. După aceasta se efectuează jalonarea liniilor din interiorul postatelor, care se vor ara la cormană. Primele două curse ale agregatului înainte și îna-

## Compozența agregatelor de arat

Marca tractorului	Marca plugului
K-700, K-700 A K-701 T-150, T-150K DT-75, DT-75M	PN-8-35, PTK-9-35 PTK-9-35 PLN-5-35, PLN-6-35, în varianta semipurată cu 5 trupite PLN-5-35, în variante purtate cu 5 sau 4 trupite PN-4-40, PKS-4-35, PKU-4-35 la aratul solurilor cu pietre

unelte, care intră în componența agregatului, precum și cuplarea acestora. Agregatul de arat se pregătește de către mecanizator sau mecanicul secției pe un teren plan cu suprafața rigidă, conform instrucțiunilor uzinei constructoare.

**Metoda de deplasare.** Pentru agregatele de arat se folosesc următoarele metode de deplasare în postate: a) în formă de buclă — cu alternarea postatelor la cormană și în părți; b) fără bucle — la cormană, combinată și cu două postate (fig. 2.2).

Alegerea celei mai raționale metode de deplasare se efectuează după următoarele criterii: a) pe baza indicatorului productivității care se caracterizează prin coeficientul curselor de lucru  $\varphi$ ; b) pe baza indicatorului calității care se caracterizează prin numărul de brazde la cormană și în părți; c) pe baza comodității în întreținere.

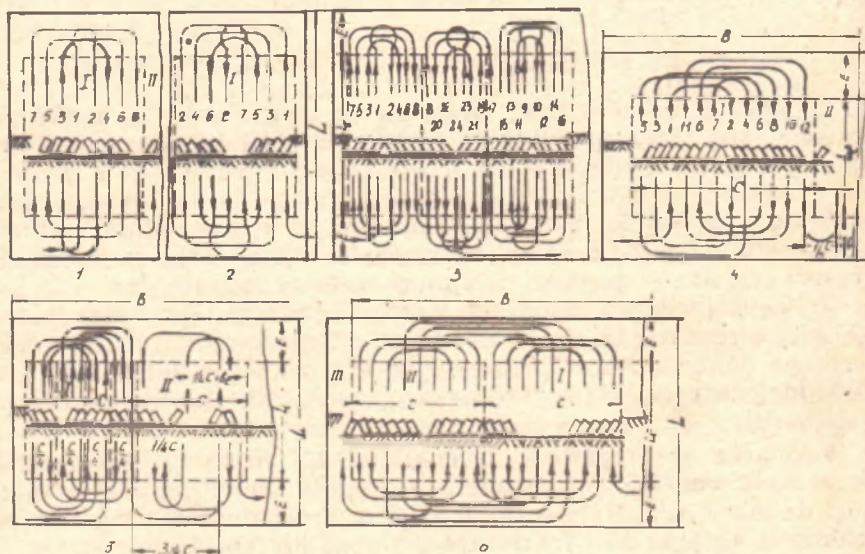


Fig. 2.2. Procedeele de deplasare a agregatelor de arat:

1 și 4 — la cormană; 2 — în părți; 3 — cu alternarea postatelor la cormană și în părți; 5 — combinată; 6 — cu două postate.



nerea agregatelor care se caracterizează prin numărul necesar de linii de trasare; d) pe baza dimensiunii zonelor de întoarcere care necesită o lucrare suplimentară etc.

**Metoda de deplasare în formă de buclă.** Dintre metodele de deplasare în formă de buclă mai folosită este cea în care are loc alternarea postatelor. În acest caz se alternează lucrarea postatelor la cormană și în părți, astfel ca toate postatele impare se prelucrează în sistemul „la cormană”, iar cele pare — în sistemul „în părți”. De exemplu, la început prima și a treia postată se lucrează la cormană, iar a doua — în părți, după care a 5-a postată — la cormană, iar apoi postata a 4-a — în părți ș.a.m.d.

În comparație cu lucrarea postatelor fără alternare, metoda de deplasare cu alternarea postatelor are următoarele avantaje: se micșorează numărul de linii de jalonare a primelor curse; se reduce numărul de curse cu lățimea de lucru incompletă și, prin urmare, se micșorează și lungimea acestor curse, întrucât ele se întâlnesc numai la cele care se lucrează în părți. Datorită acestui fapt se mărește coeficientul curselor de lucru  $\phi$ ; se reduce uzura sistemului de rulare al tractorului datorită alternării întoarcerilor tractorului spre dreapta și spre stânga.

Metoda de deplasare cu alternarea postatelor este comodă și în cazul când agregatele lucrează în grup. În acest caz fiecărui agregat i se repartizează câte două postate. Fiecare agregat prelucrează solul, începând de la a doua postată, care se lucrează la cormană, iar apoi prima postată — în părți.

**Metode de deplasare fără bucle.** Dintre metodele de deplasare fără bucle cel mai avantajos la arătură este metoda combinată fără bucle. În cazul acestei metode de deplasare se prelucrează în curse concomitente parcela I și III, iar apoi parcelele II și IV; la prelucrarea fiecărei perechi de parcele direcția deplasării este opusă (cu întoarcere la dreapta și la stânga) (fig. 2.2).

Avantajele acestei metode constă în faptul că aici lipsește brazda semiseparată, care apare la procedeul unilateral fără bucle. În postate se formează numai o brazdă la cormană și una în părți ca și în cazul mișcării unilaterale sub formă de bucle.

În funcție de condițiile locale și de experiența mecanizatorului la arătură se pot folosi diferite metode de deplasare în formă de buclă și fără bucle. În unele cazuri se folosesc și metodele circulare de deplasare cu întoarcerea la colțuri în formă de buclă închisă.

**Pregătirea terenului și tehnologia aratului.** Jalonarea ogoarelor se execută în funcție de metoda de deplasare adoptată. Când se efectuează lucrările, aplicând metoda de deplasare cu alternarea postatelor, ogorul se jalonează în felul următor. Se marchează lățimea zonei de întoarcere arând acest marcaj. După aceasta se efectuează jalonarea liniilor din interiorul postatelor, care se vor ara la cormană. Primele două curse ale agregatului înainte și îna-



poi se execută cu un plug a cărui primă trupiță trebuie să fie reglată la o jumătate a adâncimii stabilite a arăturii, iar ultima trupiță — la întreaga adâncime.

Când se pregătește câmpul pentru lucrarea prin metoda combinată fără bucle, prima linie se jalonează la distanța de  $\frac{3}{4}$  de lățime a postatei, celelalte — la o distanță egală cu lățimea postatei. După aceste linii se trag primele brazde la cormană.

Apoi agregatul de arat se reglează definitiv în postată și se stabilește treapta de viteză a tractorului. Dacă aceasta a fost aleasă corect atunci gradul de încărcare al motorului poate să atingă aproximativ valoarea de  $(0,85...0,90) P_e$ .

În caz de variații considerabile ale rezistenței solului sau în caz de relief accidentat se aplică manevrarea vitezelor.

După prelucrarea postatelor se ară zonele de întoarcere. Partea finală a lucrului agregatului de arat constă în nivelarea brazdelor arate în părți pe întreaga suprafață a câmpului. În acest caz plugul trebuie înclinat astfel ca trupița din față să are la întreaga adâncime, iar cea din urmă — la  $5...7$  cm.

Dacă agregatul de arat lucrează pe pante, adâncimea arăturii se modifică: trupițele din față ară la o adâncime mai mică decât cele din urmă. În vederea asigurării unei lățimi de lucru normale în timpul deplasării agregatului după curba de nivel se cuvine ca distanța dintre șenila tractorului și peretele brazdei să fie de  $200...250$  mm. Când se ară după curba de nivel cu pluguri standard principalul procedeu de deplasare trebuie să fie cel la cormană. Întoarcerile la capetele postatei se execută cu viteza redusă.

**Controlul calității arăturii.** Controlul se efectuează de către mecanizator în procesul efectuării lucrărilor și de către beneficiar atât în procesul lucrului, cât și după terminarea lucrărilor.

Pentru controlul calității arăturii se folosesc: brazdometre, rigle, panglici de măsurat sau rulete și alte dispozitive și accesorii. Se folosesc și brazdometre automate cu contoare, pentru înregistrarea volumului de lucrări.

**Lucrarea solului fără răsturnarea brazdei. Cerințele agrotehnice.** Prelucrarea solului fără răsturnarea brazdei se folosește în zonele secetoase de stepă, pe sectoare fără rădăcini de buruieni. Se distinge afânare adâncă, medie și superficială a solului fără răsturnarea brazdei. Lucrarea se efectuează cu pluguri fără cormane la adâncimea de până la  $40$  cm; afânarea adâncă cu ajutorul uneltelor cu unul sau mai multe extirpatoare la adâncimea de la  $23$  până la  $30$  cm, adâncimea de  $8...16$  cm (în regiunile supuse eroziunii eoliene).

Afânarea solului trebuie să se facă la adâncimea prevăzută fără a se răsturna stratul de sol și fără a deplasa părțile acestuia. Ogoarele în pantă se lucrează după curbele de nivel. După ce se ară postatele, trebuie să fie arate zonele de întoarcere și marginile câmpului, iar crestele obținute la arătura la cormană și cea în părți trebuie să fie nivelate.

La o umiditate optimă a solului (60% din capacitatea maximă de absorbire a umidității) masa de bază a solului trebuie să fie constituită din fracțiuni cu dimensiunea de 3...5 cm la afânarea superficială și de 3...10 cm la cea adâncă.

Când solul se lucrează la adâncimea de 8...16 cm abaterile admisibile de la adâncimea medie nu trebuie să depășească  $\pm 1$  cm, iar la lucrarea la adâncimea de 23...30 cm ele nu trebuie să fie mai mari de  $\pm 2$  cm. Abaterile maxime ale adâncimii lucrării (afânării) se admit a fi de 4...5 cm de la adâncimea prevăzută.

La o cursă a unelei rădăcinile buruienilor trebuie să fie complet retezate la adâncimea cursei organelor active.

Suprafața prelucrată trebuie să fie netedă; se admite formarea unor movilițe la locul de contact al curselor având o înălțime de cel mult 5 cm, iar în locul unde au trecut suporturile — formarea brazdelor cu lățimea în partea superioară de cel mult 20 cm. Nu se admit discontinuități între cursele succesive ale uneltelor, precum și greșuri ascunse sau sectoare nelucrate.

**Pregătirea agregatului** prevede: pregătirea tractorului, dispozitivului de cuplare și unelei; formarea agregatului și reglarea unelei.

Componențele agregatelor și regimurile de lucru ale acestora la prelucrarea adâncă fără cormană a solului, precum și la lucrarea antierozivă a solului cu ajutorul uneltelor fără brăzdare sunt prezentate în funcție de rezistența specifică a solului în tehnologia tip pe operații. Unele date sunt prezentate în tabelul 2.4.

Procesul pregătirii acestor agregate și metodele de deplasare a lor sunt aceleași ca și în cazul arăturii la cormană. Metodele de deplasare a agregatelor cu cultivatoare cu unul sau mai multe extirpatoare sunt aceleași ca și la agregatele de dezmiriștire: pe postatele lungi (peste 500 m) — metoda în formă de buclă cu al-

Tabelul 2.4

Componența agregatelor pentru lucrarea solului fără răsturnarea brazdei

Afânare	Cultivator cu unul sau mai multe extirpatoare pentru afânare adâncă	Numărul de unelte care se cuplează în agregat			
		K-700, K-701, K-700A	T-150, T-150K	DT-75M, DT-75	MTZ-80/82
adâncă	CPG-2-150	1	—	—	—
superficială		—	1	1	—
adâncă	CPG-250	—	1	1	—
superficială		—	—	—	—
adâncă	Remorcabil CPG-2-2	2...4	1	1	1
superficială	Remorcabil CPG-2-2 și CPP-2-2	3...5	3...5	2	1
idem	CPS-9	1	1	1	1

ternarea postatelor, pe cele scurte (mai puțin de 500 m) — procedeul combinat fără bucle.

Tehnica jalonării terenului pentru lucrarea cu ajutorul uneltelor cu unul sau mai multe extirpatoare, folosind procedeul fără bucle și cel în formă de buclă cu alternarea postatelor, este analogă cu cea descrisă înainte. Pentru lucrarea prin metoda în suveică se marchează zonele de întoarcere și se jalonează linia primei curse. Dacă lățimea zonelor de întoarcere este egală cu un număr par de curse de lucru ale agregatului, atunci linia primei curse se jalonează la o distanță egală cu jumătatea lățimii de lucru al agregatului. Dacă lucrările se efectuează cu un agregat separat și lățimea zonei de întoarcere este egală cu un număr impar de curse, linia primei curse trebuie să se afle la distanța de 1,5 lățimi de lucru de la marginea câmpului. Acest procedeu de deplasare se folosește când la dispoziție se află un marcator care asigură conducerea agregatului fără greșuri.

Valorile practice ale lățimii recomandate a postatelor și zonelor de întoarcere pentru lucrările cu unul sau mai multe extirpatoare, aplicând procedeul în formă de buclă cu alternarea postatelor și cel combinat fără bucle, sunt prezentate în tehnologia pe operații tip.

**Controlul calității.** Principalii indicatori pentru aprecierea calității afânării sunt: lipsa greșurilor, care se determină vizual. Calitatea prelucrării zonelor de întoarcere se determină și ea vizual.

Aprecierea generală a calității lucrării efectuate (în puncte) se face pe baza rezultatelor evaluării tuturor indicatorilor și se înregistrează în foaia de evidență a mecanizatorului.

### Întrebări de control

1. Care sunt cerințele agrotehnice referitoare la dezmiriștirea, discuirea, lucrarea solului cu și fără răsturnarea brazdelor?
2. Ce metode de deplasare se recomandă pentru dezmiriștirea, discuirea, aratul și lucrarea solului fără răsturnarea brazdelor?
3. Care sunt indicatorii controlului și aprecierii calității dezmiriștirii, discuirii, arăturii și lucrării solului fără răsturnarea brazdelor?
4. Care sunt tipurile de arătură folosită?
5. Ce indicatori caracterizează cerințele agrotehnice referitoare la arătură?
6. În ce constă formarea și pregătirea pentru efectuarea lucrărilor a agregatelor de arat?
7. Ce metode de deplasare se recomandă a fi folosite la arat?
8. Care sunt condițiile pentru folosirea rațională a metodei de deplasare combinată fără bucle și a celei în formă de buclă cu alternarea postatelor?
9. În ce constă tehnica pregătirii terenului pentru arat?
10. Care sunt indicatorii controlului și aprecierii calității arăturii?



## 2.4. TEHNOLOGIA ADMINISTRĂRII ÎNGRĂȘĂMINTELOR

**Administrarea îngrășămintelor minerale.** Norma de administrare a îngrășămintelor se stabilește pentru fiecare câmp aparte în funcție de planta ce se cultivă, prezența în sol a substanțelor nutritive și în conformitate cu fișa tehnologică. Inceputul lucrărilor de administrare a îngrășămintelor minerale și durata acestor lucrări se stabilesc în conformitate cu caracteristicile solului și termenele agrotehnice de efectuare a lucrărilor.

**Cerințele agrotehnice.** Îngrășămintele trebuie să fie administrate uniform pe toată suprafața câmpului. Pentru mașinile de administrat îngrășămintele neuniformitatea introducerii îngrășămintelor sau amestecurilor de îngrășămintele nu trebuie să depășească  $\pm 15\%$ , iar pentru mașinile de împrăștiat îngrășămintele  $\pm 25\%$ . Abaterea valorii medii a dozei reale de administrare a îngrășămintelor nu trebuie să depășească limitele cu  $\pm 1,0\%$ .

Umiditatea îngrășămintelor minerale trebuie să corespundă standardului pentru a asigura funcționarea normală a dozatoarelor distribuitoarelor de îngrășămintele. Umiditatea medie a superfosfatului pulverulent trebuie să fie de  $15\%$ , a celui granulat —  $5\%$ , a făinii de fosforite —  $3\%$ , azotatului de amoniu — până la  $1,5\%$ , clorurii de potasiu, silvanitului măcinat și sulfatului de potasiu —  $1,2\%$ , salpetrului de sodiu —  $2\%$ .

Nu se admit discontinuități între traseele învecinate ale mașinilor. Suprapunerea la rândurile învecinate poate constitui  $5\%$  din

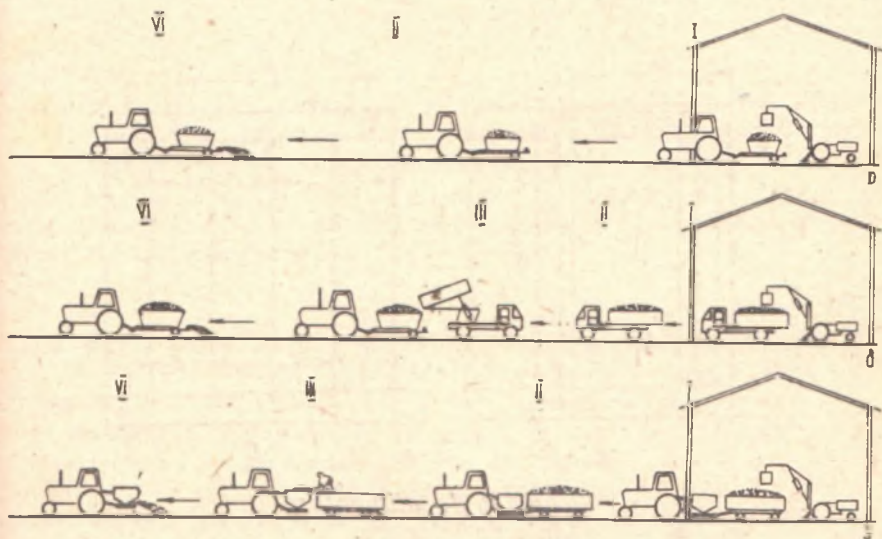


Fig. 2.3. Scheme tehnologice ale operațiilor de transportare și de administrare a îngrășămintelor minerale:

a) în flux direct; b) cu transbordare în câmp; c) metoda cu reîncărcare; I — încărcarea la depozitul gospodăriei; II — transportare; III — transbordarea în câmp; IV — administrarea.

lăţimea de lucru a agregatului de împrăştiere a îngrăşămintelor. Nu se admit zone de întoarcere neprelucrate.

**Schemele tehnologice şi agregatele folosite.** Introducerea superficială în sol a îngrăşămintelor se efectuează cu ajutorul maşinilor cu discuri şi celor de tip centrifugal (de administrat) şi cu ajutorul aviaţiei. În funcţie de felul tehnicii folosite, distanţa de transport al îngrăşămintelor şi norma de administrare a acestora se aplică tehnologia în flux direct, cu transbordare şi cea cu redescărcare intermediară (fig. 2.3).

Selectarea uneia dintre schemele tehnologice menţionate trebuie să se facă luând în consideraţie minimumul de cheltuieli de exploatare (directe şi raportate).

Îngrăşămintele minerale se administrează cu ajutorul maşinii de împrăştiat 1 PMG-4, care formează agregat cu tractoarele MTZ-80; RUM-8 şi RUM-16 — cu tractoarele T-150 K şi K-700 şi cu ajutorul distribuitorilor auto KSA-3 montat pe şasiu de autobasculanta ZIL MMZ-554. Distribuitorul 1 RMG-4 poate lucra în componenţa agregatului cu viteza de până la 12 km/oră, iar RUM-8 şi RUM-16 — cu viteza de până la 18 km/oră.

Pregătirea agregatului include: pregătirea tractorului şi dispozitivului de cuplare; pregătirea şi reglarea maşinilor; formarea agregatului şi trecerea lui în poziţia pentru transport la distanţe mari.

Pregătirea câmpului pentru administrarea îngrăşămintelor include: a) marcarea zonelor de întoarcere (liniilor de control pen-

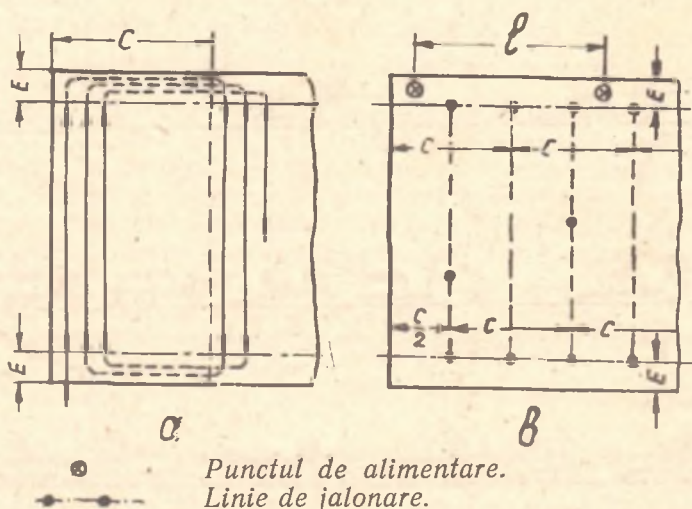


Fig. 2.4. Procedul de administrare a îngrăşămintelor minerale la deplasarea agregatului „cu suprapunere”:

a — schema deplasării; b — schema jalonării câmpului.

tru cuplarea organelor mașinilor); b) parcelarea câmpului în po-  
state; c) jalonarea liniei pentru prima cursă a agregatului.

Alegerea metodei de deplasare a agregatelor se efectuează luând în considerație dimensiunile câmpurilor și caracteristicile tehnice ale mașinilor. La administrarea îngrășămintelor metoda principală este cea în suveică. Pe ogoarele cu o lungime mică a postatelor (până la 250 m) și când lucrările se efectuează, cu ajutorul unor mașini cu lățime de lucru mare se recomandă metoda de deplasare „cu suprapunere” (fig. 2.4). În cazul acestei metode se reduce lățimea necesară a zonei de întoarcere în comparație cu metoda de deplasare în suveică. Schema jalonării câmpului pentru această metodă este prezentată în fig. 2.4.

Amplasarea zonelor de alimentare depinde de lungimea cursei de lucru dintre două alimentări succesive. Dacă lungimea cursei de lucru (distanța de împrăștiere) este considerabil mai mare decât lungimea postatei, atunci zonele de alimentare trebuie să fie amplasate în una din zonele de întoarcere. În cazul unor postate cu lungimi mari și al unor norme mari de administrare a îngrășămintelor, zonele de alimentare trebuie să fie din două părți ale câmpului (în zonele de introducere).

Distanța dintre punctele de alimentare „l” depinde de lungimea cursei de lucru, lungimea distanței de lucru a agregatului dintre două alimentări succesive „ $L_{teh}$ ” și lățimea de lucru a agregatului „ $B_1$ ”:

$$l = \frac{L_{teh}}{L_1} = n \cdot B_1, \quad (2.1)$$

unde:

$n$  — numărul de curse între alimentările succesive (se adoptă un număr întreg și dacă alimentarea este organizată într-o singură parte a câmpului — număr par).

Cantitatea de îngrășămintele necesară a fi la punctele de alimentare „ $Q_{teh}$ ” se determină, pornind de la norma de administrare a îngrășămintelor „ $q_n$ ”, adică:

$$Q_{teh} = L_1 \cdot B_1 \cdot q \cdot 10^{-4}. \quad (2.2)$$

La prima alimentare a mașinilor de administrat îngrășămintele cantitatea de îngrășămintele trebuie să corespundă capacității „ $V$ ” a rezervoarelor acestora.

**Funcționarea agregatelor.** În cazul în care îngrășămintele se administrează cu semănătoarea de administrat îngrășămintele în timpul primei curse se controlează corectitudinea reglării semănătorii pentru norma stabilită. Norma reală de îngrășămintele administrate în timpul primei curse se determină cu ajutorul formulei:

$$q = \frac{10^4 \cdot Q}{B_1 \cdot L_1}, \quad (2.3)$$



unde:

Q este masa reală de îngrășăminte administrate.

În caz de necesitate se reglează suplimentar norma de administrat a îngrășămintelor, modificând mărimea deschizăturii pentru îngrășăminte.

În vederea reducerii cheltuielilor de muncă și de timp mașinile trebuie să se alimenteze cu ajutorul încărcătoarelor de automobil sau de tractor.

În timpul funcționării agregatelor de administrat îngrășăminte mecanizatorul trebuie să respecte regimul de lucru stabilit, să supravegheze în permanență liniaritatea mișcării agregatului, calitatea repartizării îngrășămintelor pe teren, suprapunerea lățimii de împrăștiere și starea tehnică a mașinii. În caz că se înrăutățește calitatea împrăstierii dacă apar deranjamente și defectări, precum și la încălcarea cerințelor tehnicii securității agregatul trebuie să fie oprit pentru a se înlătura deranjamentele apărute.

După ce se termină împrăștierea îngrășămintelor pe câmpul de bază, se lucrează zonele de întoarcere. După ce s-au terminat lucrările distribuitoarele și lăzile (caroseriile) mașinilor se curăță.

La organizarea administrării îngrășămintelor cu ajutorul avionului trebuie să se țină seama de viteza vântului, temperatura și umiditatea aerului, precipitațiile atmosferice. Se admite administrarea îngrășămintelor din avion dacă viteza vântului lateral nu depășește 4 m/s. Dimineața și seara sunt cele mai favorabile condiții pentru efectuarea lucrărilor cu ajutorul aviației, deoarece atunci temperatura aerului este mai scăzută, umiditatea mai ridicată favorizând depunerea particulelor de îngrășăminte. Se recomandă ca înălțimea zborului să se afle în limitele de la 10 până la 50 m (în funcție de condițiile de împrăștiere și de felul îngrășământului).

Dacă împrăștierea se realizează prin metoda în suveică fiecare avion trebuie să fie deservit de o brigadă de două persoane; la lucrarea a două sau mai multe câmpuri, care sunt situate departe unul de altul, se organizează două sau mai multe brigăzi de semnalizatori.

Încărcarea avionului include următoarele operații: umplerea dispozitivelor de încărcare, transportarea lor până la avion și încărcarea îngrășămintelor în rezervorul avionului. Pentru încărcarea îngrășămintelor se repartizează o echipă de încărcători din numărul muncitorilor din gospodăriile deservite. De obicei, avioanele se încarcă în mod mecanizat.

**Controlul calității.** Principalul indicator pentru apreciere îl constituie uniformitatea administrării îngrășămintelor, lipsa greșurilor și calitatea prelucrării zonelor de întoarcere, care se determină vizual, examinându-se sectorul lucrat pe diagonală. Gradul de neuniformitate poate fi determinat mai precis ca media abaterii dozei de administrare a îngrășămintelor de la doza prevăzută ca normă pentru un sector considerat cu aria de  $0,25 \text{ m}^2$ .

**Administrarea îngrășămintelor organice. Cerințele agrotehnice.** Norma de administrare a îngrășămintelor se stabilește în funcție

de prezența în sol a substanțelor nutritive pentru cultivarea plantelor. Abaterea medie a dozei de administrare de la cea prevăzută nu trebuie să depășească  $\pm 5\%$  din masă. Neuniformitatea repartiției pe lățime a împrăștierei îngrășămintelor trebuie să se afle în limitele de  $\pm 25\%$ , iar pe lungimea cursei de lucru —  $\pm 10\%$ .

Adâncimea încorporării îngrășămintelor (la arătură, grăpare și discuire) este determinată de condițiile de sol și cele chimice din zona respectivă și este legată de lucrările efectuate cu mașinile de lucrat solul. Îngrășămintele trebuie să fie în întregime încorporate în sol. Durata dintre împrăștierea îngrășămintelor și încorporarea lor în sol trebuie să fie minimă. Îngrășămintele organice se administrează cu ajutorul remorcilor împrăștiătoare PRT-10, PRT-16, ROU-6 precum și cu împrăștiătorul cu cadrul jos RUN-15B, a cărui caroserie se coboară jos. Aceasta se cuplează cu tractoare de clasa 14...50 kN la viteza de lucru de 10...12 km/oră.

**Organizarea lucrărilor.** Pentru administrarea superficială a gunoiului de grajd și a amestecurilor organo-minerale se folosesc remorci-împrăștiătoare autopropulsate și de tractor. Scheme tehnologice recomandate sunt prezentate în fig. 2.5.

Pregătirea agregatelor și jalonarea terenului se efectuează ca și în cazul administrării îngrășămintelor minerale.

Locurile pentru așezarea grămezilor și schemele de lucru ale împrăștiătoarelor se aleg pe baza datelor cu privire la organizarea teritoriului din gospodărie sau pe baza inspectării vizuale a terenu-

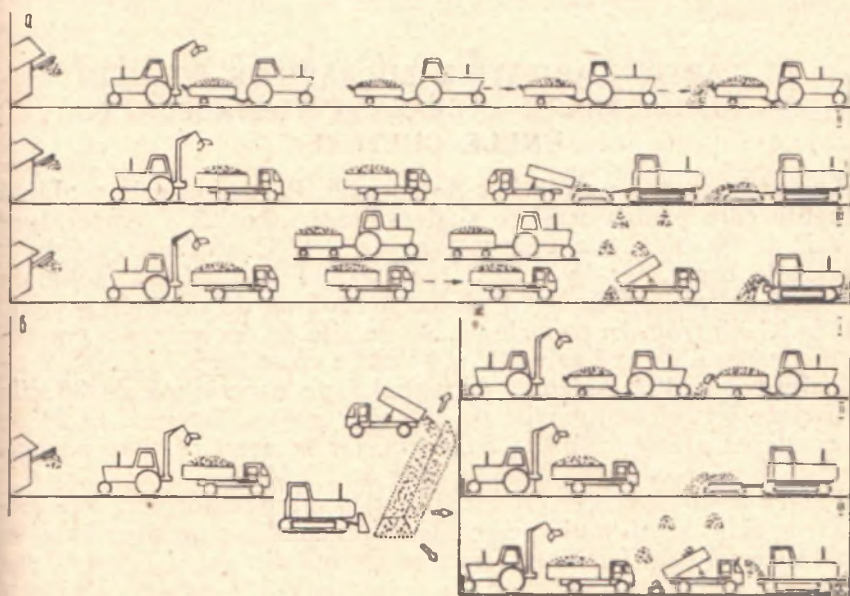


Fig. 2.5. Schemele tehnologice de transportare și de administrare a îngrășămintelor organice:  
*a* — fermă—câmp; *b* — fermă—grămadă—câmp; *I* — în flux direct; *II* — cu transbordare; *III* — în două faze.



rilor. De regulă, se recomandă următoarele dimensiuni ale grămezilor: lățimea 3,5...4 m, înălțimea 1,5...2 m.

La alegerea metodei de deplasare se ia în considerație schema tehnologică de organizare a lucrărilor, care a fost adoptată, norma stabilită de administrare a îngrășămintelor și prezența încărcătoarelor.

Până la începerea lucrărilor împrăștiatoarele trebuie să fie controlate și reglate pentru norma prevăzută de îngrășăminte și pentru uniformitatea împrăștierii.

După terminarea lucrărilor pe toată suprafața ogorului se lucrează zonele de întoarcere, folosind același procedeu de deplasare ca și pe întreg câmpul.

Controlul calității administrării îngrășămintelor organice este analog cu cel aplicat la administrarea îngrășămintelor minerale.

### Întrebări de control

1. Care sunt cerințele agrotehnice generale referitoare la administrarea îngrășămintelor și cele privitoare la mașinile folosite în acest scop?
2. Ce scheme tehnologice se aplică la administrarea îngrășămintelor minerale și celor organice?
3. Care sunt principiile de bază cu privire la administrarea îngrășămintelor?
4. Ce metode de deplasare a mașinilor de administrat îngrășămintele se folosesc?

## 2.5. PARTICULARITĂȚILE LUCRĂRILOR SOLULUI ȘI ADMINISTRĂRII ÎNGRĂȘĂMINTELOR PENTRU UNELE CULTURI

**Lucrările specifice culturilor de porumb.** Porumbul este o plantă termofilă care pentru creștere și dezvoltare necesită o temperatură optimă de 20...30°C. La temperatura de +15°C creșterea plantelor încetinește brusc, iar la +10°C încetează. Porumbul este totodată și plantă hidrofilă. Consumul global de apă pe un ogor de porumb este de 3...4,5 t/ha. În primele 30...40 de zile de dezvoltare a porumbului consumul de apă este mic și plantele cresc încet. Cu 10...12 zile înaintea apariției spicului porumbului pe o perioadă de 30 zile se produce un consum maxim de apă și o creștere intensă. În 24 de ore creșterea ajunge până la 5...10 cm, iar în acest răstimp acumularea de masă verde constituie un spor de 1,0 t/ha.

Pentru obținerea unor producții mari o mare importanță are alegerea corectă a hibridului corespunzător zonei respective, care se caracterizează prin fertilitate, rezerva de apă din sol și temperatura medie. De obicei, se recomandă a se semăna 3...4 specii de hibridi cu diferite termene de coacere. În apropierea coacerii hibridului timpuriu umiditatea boabelor acestuia trebuie să se afle în limitele de 20...35%.



Cele mai bune culturi premergătoare pentru porumb sunt cerealele păioase și legumele cultivate, apoi cartoful și sfecla de zahăr. Dacă se respectă condițiile agrotehnice porumbul poate fi cultivat câțiva ani la rând pe același câmp fără să scadă recolta la hectar.

Lucrarea de bază a solului (dezmiriștirea și aratul) se folosește în primul rând pentru stârpirea buruienilor, în care scop aceasta se efectuează diferențiat având în vedere cultura premergătoare, gradul de îmburuienire a terenului, precum și condițiile de sol și cele climaterice din zona respectivă.

Dezmiriștirea se execută la adâncimea de 7...8 cm, iar adâncimea arăturii este de 27...30 cm. Pe cernoziomurile spălate cu puțin humus, solurile castanii, podzolurile înțelinite cu un strat arabil mărunț adâncimea arăturii nu trebuie să depășească grosimea acestui strat. După arat se efectuează nivelarea și sfărâmarea brazdelor.

Pentru porumb se folosesc în cea mai mare măsură îngrășămintele organice sub formă de gunoi de grajd câte 20...40 t împrăștiat înaintea arăturii. În afară de îngrășămintele organice se mai administrează în funcție de tipul solului și îngrășămintele minerale.

Îngrășămintele minerale dau cel mai mare efect dacă se administrează toamna înainte de a se efectua arătura.

Îngrășămintele pe bază de azot nu trebuie să se amestece cu cele cu fosfor dat fiind că în acest caz devine anevoioasă repartizarea uniformă a îngrășămintelor pe ogor. La început se administrează îngrășămintele cu fosfor și cele potasice, iar apoi îngrășămintele cu azot.

**Lucrări specifice culturilor de sfeclă de zahăr.** Sfecla de zahăr este principala materie primă pentru fabricarea zahărului, iar frunzele și produsele rămase de la prelucrarea sfeclei de zahăr — borhotul și melasa — sunt nutrețuri valoroase pentru sectorul zootehnic. Soiurile de sfeclă de zahăr obținute de specialiști conțin până la 20% zahăr. Rezultă că 1 ha de sfeclă de zahăr, dacă recolta este de 30,0 t, poate da circa 6,0 t de zahăr.

Sfecla de zahăr este o cultură foarte pretențioasă în ce privește condițiile de cultivare. Sistemul radicular al sfeclei pătrunde în sol până la adâncimea de 3 m, iar în perioada de vegetație există posibilitatea de a se consuma aproape întreaga cantitate de apă din stratul cu grosimea de 2 m. Astfel, pentru a se obține recolte bune este foarte important a se amplasa corect sfecla de zahăr în asolament. Una dintre cele mai bune plante premergătoare pentru sfecla de zahăr este grâul de toamnă dat fiind că după recoltarea acestuia și până la semănatul sfeclei de zahăr în stratul de doi metri se restabilește aproape pe deplin cantitatea de apă necesară.

Alte culturi premergătoare favorabile sunt lucerna, mazărea și cerealele păioase.

Concomitent cu recoltarea cerealelor sau după terminarea acesteia se efectuează neapărat dezmiriștirea care va reduce pierderile de apă din sol și va contribui la o mai bună acumulare a umidității în sol pe seama precipitațiilor atmosferice.

La aratul de toamnă se administrează o doză completă de îngrășăminte minerale și organice. Se administrează câte 40...60 t de gunoi de grajd la 1 ha. În caz de administrare sub formă lichidă și semilichidă de gunoi de grajd doza se mărește până la 80...100 t/ha. O cerință obligatorie la administrarea gunoiului de grajd este ca acesta să fie repartizat uniform și să fie încorporat în sol imediat.

Util este ca îngrășămintele minerale să fie administrate sub formă de îngrășăminte complexe.

Arătura cu grăparea concomitentă la adâncimea de 32...35 cm se efectuează cu plugurile PIA-3-35 sau PN-4-40 în agregat cu tractorul T-150. După arătură se nivelează terenul.

**Lucrările specifice culturii cartofului.** Cartoful este o valoroasă plantă alimentară care ocupă un loc important în fondul alimentar al republicii. Această cultură de folosință universală care este bună pentru cele mai diferite scopuri gospodărești n-a fost întâmplător denumită „a doua pâine”. În majoritatea zonelor unde se cultivă cartoful dă recolte considerabile care ajung de la 15 până la 20 t/ha, iar în cadrul unor gospodării se recoltează câte 30...40 t/ha.

În vederea obținerii unor producții ridicate la 1 ha cartoful se amplasează pe terenuri cu un strat arabil adânc și cu un grad sporit de fertilizare prin îngrășăminte organice. Culturi premergătoare bune pentru cartof sunt leguminoasele, ierburile multianuale și alte culturi care după recoltare rămân cantități mari de resturi vegetale. Dacă se administrează doze optime de îngrășăminte organice și minerale se obțin recolte mari de cartof și după alte culturi premergătoare.

La cartof se obțin producții mari dacă este irigat. Principalele cerințe privind lucrările solului constau în asigurarea unui strat arabil afânat în scopul creării condițiilor necesare de apă, aer și temperatură, îngroparea resturilor vegetale, îngrășămintelor organice și minerale, precum și stârpirea buruienilor și diverselor vătămători din sol.

Arătura de toamnă se efectuează după dezmiriștire. Aratul se execută cu agregate formate cu plugurile PLN-4-35, PLN-5-35, PTK-9-35, PLP-6-35, iar pe soluri grele — PKB-75, PBN-75, PBN-3-45 la adâncimea de 22...25 cm. Pentru agregate se folosesc tractoarele K-700, T-150 și altele în funcție de relieful, configurația și dimensiunile câmpului.

## 2.6. PREGĂTIREA SOLULUI ÎNAINTEA SEMĂNATULUI

**Cultivația totală a solului cu cultivatorul.** Conform cerințelor agrotehnice, suprafața solului trebuie să fie prelucrată uniform la adâncimea de 6—16 cm, formând o suprafață afânată din bulgări mici. Cultivația totală a solului cu cultivatorul se efectuează folosind organe de afânat în formă de săgeată. Abaterea adâncimii medii de la cea prevăzută nu trebuie să fie mai mare de  $\pm 1$  cm.

Vitezele admisibile din punct de vedere agrotehnic ale deplasării cultivatoarelor în timpul lucrării solului cu organe de afânat

Componența agregatelor pentru cultivația totală

Marca tractorului	Dispozitivul de cuplare	Marca cultivatorului	Numărul		Lățimea, de lucru, <i>m</i>
			culti-vatoare	grape	
K-700, K-701	SP-16	KPG-4, KPS-4	4	16	16
T-150, T-150K	SP-11	KPS-4, KPG-4	2	8	8
DT-75M, DT-75	SP-11, SP-16 (par-tea mijlocie)	KPG-4, KPS-4	2	8	8
MTZ-80/82	—	KPG-4, KPS-4	1	4	4

sau cu cuțite extirpatoare este de 5...11 *km/oră*, iar vitezele cultivațiilor cu tije — de 5...8 *km/oră*. Înălțimea creștelor și adâncimea brazdelor trebuie să fie cel mult de 4 *cm*. După trecerea cultivatorului suprafața terenului trebuie să fie nivelată, motiv pentru care se cuplează în agregat cu grape ușoare cu discuri sau cu grape medii cu colți.

Cultivația totală a solului cu cultivatorul se execută, de regulă, perpendicular sau sub un unghi oarecare în raport cu direcția arăturii, iar lucrările următoare — perpendicular pe direcțiile celor precedente. După lucrarea cu cultivatorul a sectorului de bază se prelucrează zonele de întoarcere pe direcția perpendiculară fără a fi lăsate greșuri și porțiuni nelucrate.

**Formarea agregatelor.** Agregatele se formează în conformitate cu calculele teoretice care au fost prezentate în capitolul I. Datele aproximative cu privire la componența agregatelor sunt prezentate în tabelul 2.5.

**Alegerea metodelor de deplasare și funcționarea agregatului în postată.** Cele mai răspândite metode de deplasare sunt: în suveică, în diagonală sub un unghi, cu „suprapuneri”. Metoda în suveică este recomandată pentru agregatele cu manevrabilitate bună (cu mașini purtate și lățime de lucru mică). Metoda în diagonală sub un unghi se efectuează prin deplasarea agregatului orientată sub un unghi față de limitele laterale ale câmpului. Metoda de deplasare cu „suprapuneri” se recomandă pentru agregatele cu lățime de lucru mare pe postate scurte, când ieșirea în afara câmpului este exclusă.

Agregatul se conduce în așa fel încât suprapunerea zonelor lucrate la cursele succesive ale agregatului să fie de 10...15 *cm*. Zonele de întoarcere se lucrează în suveică sau prin deplasare circulară în sensul acelor de ceasornic.

**Controlul calității.** Calitatea lucrării solului cu cultivatorul se apreciază printr-un punctaj pe baza a trei indicatori principali: adâncimea lucrării, stabilitatea creștelor suprafeței și gradul de distrugere a buruienilor.

**Grăparea și tăvălugirea solului.** Conform cerințelor agrotehnice



Componența agregatelor pentru cultivația totală

Marca tractorului	Dispozitivul de cuplare	Marca cultivatorului	Numărul		Lățimea, de lucru, <i>m</i>
			cultivatoare	grape	
K-700, K-701	SP-16	KPG-4, KPS-4	4	16	16
T-150, T-150K	SP-11	KPS-4, KPG-4	2	8	8
DT-75M, DT-75	SP-11, SP-16 (partea mijlocie)	KPG-4, KPS-4	2	8	8
MTZ-80/82	—	KPG-4, KPS-4	1	4	4

sau cu cuțite extirpătoare este de 5...11 *km/oră*, iar vitezele cultivatoarelor cu tije — de 5...8 *km/oră*. Înălțimea creștelor și adâncimea brazdelor trebuie să fie cel mult de 4 *cm*. După trecerea cultivatorului suprafața terenului trebuie să fie nivelată, motiv pentru care se cuplează în agregat cu grape ușoare cu discuri sau cu grape medii cu colți.

Cultivația totală a solului cu cultivatorul se execută, de regulă, perpendicular sau sub un unghi oarecare în raport cu direcția arăturii, iar lucrările următoare — perpendicular pe direcțiile celor precedente. După lucrarea cu cultivatorul a sectorului de bază se prelucrează zonele de întoarcere pe direcția perpendiculară fără a fi lăsate greșuri și porțiuni nelucrate.

**Formarea agregatelor.** Agregatele se formează în conformitate cu calculele teoretice care au fost prezentate în capitolul I. Datele aproximative cu privire la componența agregatelor sunt prezentate în tabelul 2.5.

**Alegerea metodelor de deplasare și funcționarea agregatului în postată.** Cele mai răspândite metode de deplasare sunt: în suveică, în diagonală sub un unghi, cu „suprapuneri”. Metoda în suveică este recomandată pentru agregatele cu manevrabilitate bună (cu mașini purtate și lățime de lucru mică). Metoda în diagonală sub un unghi se efectuează prin deplasarea agregatului orientată sub un unghi față de limitele laterale ale câmpului. Metoda de deplasare cu „suprapuneri” se recomandă pentru agregatele cu lățime de lucru mare pe postate scurte, când ieșirea în afara câmpului este exclusă.

Agregatul se conduce în așa fel încât suprapunerea zonelor lucrate la cursele succesive ale agregatului să fie de 10...15 *cm*. Zonele de întoarcere se lucrează în suveică sau prin deplasare circulară în sensul acelor de ceasornic.

**Controlul calității.** Calitatea lucrării solului cu cultivatorul se apreciază printr-un punctaj pe baza a trei indicatori principali: adâncimea lucrării, stabilitatea creștelor suprafeței și gradul de distrugere a buruienilor.

**Grăparea și tăvălugirea solului.** Conform cerințelor agrotehnice

## Componența agregatelor pentru cultivația totală

Marca tractorului	Dispozitivul de cuplare	Marca cultivatorului	Numărul		Lățimea, de lucru, <i>m</i>
			cultivatoare	grape	
K-700, K-701	SP-16	KPG-4, KPS-4	4	16	16
T-150, T-150K	SP-11	KPS-4, KPG-4	2	8	8
DT-75M, DT-75	SP-11, SP-16 (par-tea mijlocie)	KPG-4, KPS-4	2	8	8
MTZ-80/82	—	KPG-4, KPS-4	1	4	4

sau cu cuțite extirpatoare este de 5...11 *km/oră*, iar vitezele cultivatoarelor cu tije — de 5...8 *km/oră*. Înălțimea creștelor și adâncimea brazdelor trebuie să fie cel mult de 4 *cm*. După trecerea cultivatorului suprafața terenului trebuie să fie nivelată, motiv pentru care se cuplează în agregat cu grape ușoare cu discuri sau cu grape medii cu colți.

Cultivația totală a solului cu cultivatorul se execută, de regulă, perpendicular sau sub un unghi oarecare în raport cu direcția arăturii, iar lucrările următoare — perpendicular pe direcțiile celor precedente. După lucrarea cu cultivatorul a sectorului de bază se prelucrează zonele de întoarcere pe direcția perpendiculară fără a fi lăsate greșuri și porțiuni nelucrate.

**Formarea agregatelor.** Agregatele se formează în conformitate cu calculele teoretice care au fost prezentate în capitolul I. Datele aproximative cu privire la componența agregatelor sunt prezentate în tabelul 2.5.

**Alegerea metodelor de deplasare și funcționarea agregatului în postată.** Cele mai răspândite metode de deplasare sunt: în suveică, în diagonală sub un unghi, cu „suprapuneri”. Metoda în suveică este recomandată pentru agregatele cu manevrabilitate bună (cu mașini purtate și lățime de lucru mică). Metoda în diagonală sub un unghi se efectuează prin deplasarea agregatului orientată sub un unghi față de limitele laterale ale câmpului. Metoda de deplasare cu „suprapuneri” se recomandă pentru agregatele cu lățime de lucru mare pe postate scurte, când ieșirea în afara câmpului este exclusă.

Agregatul se conduce în așa fel încât suprapunerea zonelor lucrate la cursele succesive ale agregatului să fie de 10...15 *cm*. Zonele de întoarcere se lucrează în suveică sau prin deplasare circulară în sensul acelor de ceasornic.

**Controlul calității.** Calitatea lucrării solului cu cultivatorul se apreciază printr-un punctaj pe baza a trei indicatori principali: adâncimea lucrării, stabilitatea creștelor suprafeței și gradul de distrugere a buruienilor.

**Grăparea și tăvălugirea solului.** Conform cerințelor agrotehnice

grapele trebuie să afâneze uniform suprafața solului la adâncimea de 5...8 cm și să distrugă bulgării. După trecerea grapei, când umiditatea solului este normală, dimensiunile bulgărilor nu trebuie să fie mai mari de 5 cm. După grăpare se admit creste cu înălțimea de până la 3 cm.

Nu se recomandă tasarea pronunțată cu tăvălugii asupra solurilor umede și nu se vor fărâmița intens bulgării de pe solurile uscate excesiv. În timpul tăvălugirii cu ajutorul tăvălugilor inelari cu pinteni pe suprafața solului trebuie să se formeze un strat afânat de mulcire.

La solurile cu umiditatea normală dimensiunile bulgărilor după tăvălugire trebuie să fie până la 2...3 cm, nu se admit greșuri și neregularități ale suprafeței.

**Formarea agregatelor.** Agregatele de grăpare și tăvălugire se formează conform regulilor generale. Componentele aproximative ale agregatelor sunt prezentate în tabelul 2.6. La grăpatul de primăvară se folosesc tractoare pe șenile, care posedă o mai bună capacitate de tracțiune pe solurile umede și au o presiune specifică mai mică asupra solului.

Regimurile de lucru ale agregatelor se stabilesc în funcție de rezistența specifică a solului în limitele vitezelor admisibile din punct de vedere agrotehnic. Dacă motorul este subîncărcat se va trece la o treaptă de viteză superioară cu o turație redusă a motorului.

**Pregătirea agregatului** constă în pregătirea tractorului, dispozitivului de cuplare și mașinilor (inclusiv reglarea acestora pe teren) și formarea agregatului. Agregatele se reglează definitiv, pe postată.

Direcția deplasării agregatului se stabilește în funcție de direcția în care s-a efectuat arătura și direcția probabilă a mișcării agregatelor în timpul semănatului. Agregatele de grăpat trebuie să se deplaseze, de regulă, perpendicular pe direcția mișcării agregatului de arat sau sub un unghi față de aceasta.

Tabelul 2.6

Componența agregatelor la grăpare

Tractorul	Dispozitivul de cuplare	Numărul de elemente ale grapelor	Felul grăpării	Cuplarea elementelor grapelor
T-150, T-4, T-150K	SG-21	21	simplă	individual
T-150, T-150K, DT-75	SP-16	16	—"	cu trei elemente
T-150, T-150K, DT-75	SP-16	32	dublă	—"
T-150, T-150K, DT-75	SP-11	12	simplă	—"
MTZ-80/82	SP-11	6, 12	—"	—"



Metodele de deplasare a agregatului sunt: în suveică și în diagonală sub un unghi (la grăparea simplă) și în diagonală cu direcții încrucișate (la grăparea dublă). În unele cazuri poate fi aplicată și metoda de deplasare circulară. În acest caz greșurile care se formează la întoarceri se lucrează cu treceri sub un unghi după terminarea lucrării pe toată postata.

**Controlul calității**, grăpatului și tăvălugitului se realizează pe baza a trei indicatori: adâncimea afânării, gradul de nivelare a solului și dimensiunile bulgărilor. Totodată se ia în considerație și lucrarea zonelor de întoarcere, greșurile etc.

### 2.6.1. Particularitățile pregătirii solului pentru semănatul unor culturi

**Porumb.** Pregătirea solului pentru semănat constă în nivelarea suprafeței solului, administrarea îngrășămintelor minerale, tratarea solului cu erbicide cu încorporarea acestora în sol și afânarea înaintea semănatului la adâncimea încorporării semințelor.

**Nivelarea suprafeței solului și administrarea erbicidelor.** Suprafața solului se nivelează cu ajutorul mașinilor de nivelat VP-8, VPN-5,6 sau al grapelor târșitoare.

Grapele târșitoare se cuplează cu tractoare de clasa 30...50 kN. cu ajutorul dispozitivului de cuplat SP-11 sau SP-16. Secțiunile grapelor târșitoare se montează asigurând o suprapunere de 10...15 cm. Lățimea de lucru a agregatului este de 16...20 m. Folosirea acestui agregat asigură o suprafață netedă și destul de afânată a solului, ceea ce creează condițiile necesare pentru o încorporare bună a erbicidelor când acestea se introduc în sol.

Nivelarea suprafeței câmpului se execută sub un unghi de 45° față de direcția arăturii. Principiul de lucru al grapei târșitoare constă în faptul că în timpul deplasării muchiile colțurilor taie creștele brazdelor și le deplasează în goluri. Rama din față a secției taie și fărâmițează creștele mari, iar rama din spate nivelează microrelieful.

Nu se recomandă ca nivelarea arăturii de toamnă să se înceapă timpuriu, când solul încă nu s-a zvântat, dat fiind că organele de lucru ale grapelor vor adera la solul umed.

În cazul în care arătura de toamnă are bulgări, ceea ce se întâmplă după aratul pe terenuri cu culturi prășitoare, pentru nivelarea calitativă a solului se folosesc grape grele, agregate-grape cu discuri, grape târșitoare sau cultivate în agregat cu grape.

Pe măsură ce se apropie termenul optim pentru semănat se introduce în solul pregătit și nivelat erbicidul antigraminee *eradicant*. Acesta este un erbicid foarte eficient, care se descompune rapid; folosirea corectă a lui permite să se suprimă apariția buruienilor și să se excludă în întregime grăparea înainte și după semănat, precum și lucrarea solului dintre rânduri. În legătură cu faptul că eradicantul este un erbicid foarte volatil, apare necesitatea de a fi

încorporat imediat în sol. Eradicanul se descompune în decursul perioadei de vegetație, suprimă buruienile graminee și dicodiledonate anuale în stadiul de plantulă atât într-un sol umed, cât și unul uscat. Erbicidul este sub formă de emulsie, conține 80% substanță activă eptam și un antidot, datorită căruia preparatul este inofensiv pentru porumb. Alte erbicide similare sunt: oleo-hezapramul, zeaposul 10, precum și preparatul din grupul 2,4-D.

Pentru pregătirea soluțiilor de erbicide se folosesc agregatele APJ-12, precum și distribuitoarele de apă VR-3 echipate cu amestecătoare. Volumul rezervoarelor acestor mașini trebuie să fie multiplu față de volumul rezervoarelor stropitoarelor.

Pentru introducerea în sol se prepară o soluție din 7 l de preparat și 300 l de apă pentru un hectar.

Apa folosită pentru prepararea soluției trebuie să fie curată, iar erbicidul înainte de utilizare se va agita intens în vasul de păstrare.

Soluția de erbicide se administrează în benzi (în lățimea de protecție a rândului).

Administrarea erbicidelor în benzi cu încorporarea lor în sol se poate efectua după două scheme tehnologice:

— Semănatul porumbului cu încorporarea erbicidelor în sol în zona de protecție. Se folosește agregatul combinat:

tractorul DT-75, semănători SUPN-8, stropitori POM-630.

Pe cadrul semănătorii se instalează organele de lucru pentru încorporarea erbicidelor și sistemul de alimentare a lor cu erbicide.

— Incorporarea erbicidelor în benzi cu agregatul combinat:

tractorul DT-75, cultivatorul KRN-5,6 (KRN-4,2), dispozitivul PPR-5,6, stropitori POM-630. Pe cadrul cultivatorului se instalează organele de lucru pentru încorporarea erbicidelor și două cuțite pentru tăierea fisurilor (la o adâncime de 20...30 cm). Semănatul se efectuează după fisurile tăiate.

Pe ogoarele foarte îmburuienite eradicanul se folosește în amestec cu atrazinul: la 7 l de eradican se adaugă 1,5 kg de atrazin (preparat) în cazul când după porumb se vor semăna cereale păioase, floarea-soarelui, sfeclă de zahăr, legume etc. Se va administra 4 kg dacă în anul viitor se va semăna pe acea parcelă din nou porumb.

Erbicidele pot fi administrate cu ajutorul mașinilor POU, OP-1600-2 sau OVT, pe care se montează o bară orizontală. În acest caz pentru a se încorpora erbicidul în sol se folosesc grape grele cu discuri BDT-7, BD-10 în agregat cu tractoarele K-700 sau T-150K.

Se obține un efect bun când se folosește agregatul combinat constituit din tractorul K-701 pe care se suspendă un rezervor pentru soluție, iar în față se instalează bara de la POU, iar pentru încorporarea erbicidului se suspendă în spate grapa cu discuri BDT-7.

Alimentarea mașinilor se face în afara parcelei pe drumul public sau în locuri special repartizate. Mașinile trebuie să fie reglate

bine, iar în sistem trebuie să se mențină presiunea necesară care garantează o pulverizare bună a lichidului.

Norma de administrare a erbicidului se stabilește în funcție de presiunea de lucru în sistemul de refulare și de viteza de deplasare a agregatului.

Cantitatea de lichid necesară  $Q$  ( $l/ha$ ) se determină cu relația

$$Q = \frac{q \cdot n}{0,1 \cdot B_1 \cdot V_1}, \quad (2.4)$$

unde:

$q$  — debitul de lichid pe oră prin duze în  $l/oră$ ;

$n$  — numărul de duze;

$B_1$  — lățimea de lucru a agregatului în  $m$ ;

$V_1$  — viteza de deplasare în  $km/oră$ .

Cantitatea necesară de erbicid  $Q_n$  ( $kg$ ) pentru prepararea soluției în rezervorul cu capacitatea  $Q_c$  este:

$$Q_n = \frac{Q_c \cdot q_a \cdot F_s}{10 \cdot P_a}, \quad (2.5)$$

unde:

$q_a$  — norma consumului de masă activă în  $kg/ha$ ;

$P_a$  — ponderea masei active în erbicid;

$F_s$  — suprafața dintre rânduri care se acoperă cu erbicid în  $ha$ ;

Viteza  $V_1$  în  $km/oră$  de deplasare a agregatului trebuie să fie constantă pentru a se asigura norma necesară de administrare a preparatului  $q_n$  (în  $kg/ha$ ) sau ( $l/ha$ ) la debitul prevăzut  $q_a$  (în  $kg$  sau  $l/oră$ )

$$V_1 = \frac{10 \cdot q_a}{B_1 \cdot q_n}. \quad (2.6)$$

Cantitatea de lichid necesară pentru stropire și cantitatea de substanțe chimice pentru combaterea dăunătorilor necesară se determină la fel ca și pentru erbicide.

La pregătirea agregatului când se stabilește norma de administrat a erbicidelor se determină debitul de lichid ( $q$ ) printr-un pulverizator în timp de 1  $min$ . Aceasta se calculează cu valoarea medie pentru 4...5 pulverizatoare. După aceasta se alege viteza de deplasare a agregatului. Dacă pentru o marcă dată de tractor nu se poate stabili viteza care să corespundă normei stabilite pentru consumul de soluție, atunci se schimbă consumul de lichid ( $q$ ) prin alegerea presiunii de lucru corespunzătoare. Norma de administrare a erbicidelor se stabilește definitiv în câmp prin distribuirea unui volum de apă egal cu al rezervorului agregatului și măsurarea suprafeței pe care s-a distribuit. Dacă aceasta nu corespunde cu norma de administrare, se schimbă presiunea de lucru sau viteza de deplasare a agregatului.

Principalele metode de deplasare a agregatelor sunt în suveică și fără bucle pe direcții încrucișate.



**Lucrarea solului cu cultivatorul înainte semănatului.** Această operație are ca scop afânarea, nivelarea și tasarea stratului superficial al solului, precum și crearea unui pat germinativ compact pentru semințe la semănat. Adâncimea afânării nu trebuie să depășească adâncimea încorporării semințelor.

Pregătirea solului înainte semănatului se execută cu grapele flexibile BP-8 care se dotează cu plăci de nivelare și cilindri rotativi, precum și cultivate pentru sfeclă USMK-5,4 înzestrate cu extirpatoare în formă de săgeată și grape elicoidale instalate cu suprapunere.

Pentru lucrarea solului cu cultivatorul înainte semănatului pot fi rechipate cultivatele KPS-4 sau KPG-4 cu extirpatoare în formă de săgeată pentru lucrarea totală a solului. În urma organelor de lucru ale cultivatorului se instalează plăci de nivelare care se execută din tablă de oțel și baterii de rotoare (cilindri), spirale duble, care se scot de la cultivatorul pentru sfeclă USMK-5,4A sau se execută pe loc.

În vederea unei mișcări uniforme fiecare secție de rotoare se dotează cu contrafișe la exterior, iar vergelele sau colțarii se încovoie și se sudează de plăci în așa fel ca să formeze o linie elicoidală.

În timpul lucrării solului cu cultivatorul înainte semănatului se folosește metoda de deplasare în suveică sau fără bucle pe direcții încrucișate. Viteza de lucru a agregatului trebuie să fie de până la 8 km/oră.

**La sfecla de zahăr.** În sistemul de pregătire a solului primăvara înainte semănatului se folosește afânatul și nivelarea solului timpuriu de primăvară care se execută cu un interval minim de timp dintre acestea. Operațiile se execută cu ajutorul a două agregate cu lățime de lucru mare cu tractoare pe șenile având viteze de lucru mărite. În acest caz primul agregat este alcătuit din grape grele sau ușoare cu colți care execută grăparea și nivelarea parțială a solului perpendicular sau sub un unghi față de direcția arăturii, iar al doilea include grape târșitoare (SB-2,5) și grape ușoare care, deplasându-se în urma primului agregat, nivelează suprafața lăsând un strat superior din bulgări mărunți.

Adâncimea lucrării în timpul grăpării trebuie să fie de cel mult 30 mm, iar înălțimea creștelor nu trebuie să depășească 20 mm.

Pentru combaterea efectivă a buruienilor în cadrul cultivării sfeclei de zahăr se folosesc erbicidele: THA (7—8 kg/ha) cu lenacil (1,5 kg/ha), precum și combinații care includ erbicidele DHM și THA sau eptam și tratarea ulterioară a semănturilor cu betanial (normele de administrare a erbicidelor sunt indicate pentru preparatul activ). Erbicidele se administrează în timpul lucrării solului cu cultivatorul dinaintea semănatului cu ajutorul unor agregate, care sunt formate din tractoare de tipul T-70S și mașin pentru administrarea erbicidelor și amoniacului GAN-15 sau POU. O eficacitate mărită a erbicidelor se obține prin administrarea lor

uniformă în sol pe întreaga suprafață a ogorului cu îngroparea imediată în sol cu ajutorul cultivatoarelor USMK-5,4A-0,3 sau KRN-2,8M. Cultivatorele USMK-5,4A-0,3 se folosesc cu un ansamblu de unelte cu unul sau mai multe extirpatoare, precum și cu grape ușoare în funcție de starea solului.

**La cartof.** Pentru a se păstra rezervele de apă din timpul iernii primăvara devreme se efectuează grăparea solului sau se lucrează cu dezmiriștitoare cu discuri.

În ultimii ani se folosește pe scară tot mai largă lucrarea solului cu frezele, care permite afânarea bună a solului, iar la solurile cu umiditate excesivă poate fi începută cu 3...4 zile mai devreme decât de obicei. Pentru afânarea superficială a solului se folosesc frezele FBN-1,5; FBN-2; APL-2; cultivatorul cu freze KGF-2,8 etc.

La cultivarea cartofului se administrează atât îngrășăminte minerale, cât și organice. Pentru a mări eficacitatea îngrășămintelor minerale, 70% din cantitatea totală a acestora se administrează la lucrarea de bază a solului, iar restul de 30% în timpul plantării. Îngrășămintele organice influențează pozitiv asupra recoltei; acestea, luând în considerație condițiile concrete din gospodării, pot fi administrate atât toamna, cât și primăvara.

Pregătirea solului înaintea plantării constă în nivelarea terenului și executarea unei afânări bune cu bulgări sub diametrul de 5 cm pe suprafața solului. Această condiție este necesară pentru a se asigura liniaritatea rândurilor, uniformitatea plantării tuberculilor, răsărirea și dezvoltarea normală a plantelor cultivate.

Afânarea solului înaintea plantării începe cu grăparea simplă cu ajutorul grapelor BZT-1, iar pe solurile grele — dublă. Apoi se execută lucrarea cu cultivatorul sau discuirea cu grape grele BDT-2,2 și afânarea adâncă cu pluguri fără trupițe la adâncimea de 25...27 cm. Se folosesc de asemenea și scarificatoarele nivelatoare RVK-3,0.

În ultimii ani capătă o largă răspândire folosirea procesului tehnologic de pregătire a solului pentru plantarea cartofului, care constă în tasarea prealabilă a creștelor. Această operație se execută cu 3...4 zile înainte de plantarea cartofului, folosind cultivatoarele KRN-4,2 și KON-2,8 cu mușuroire.

### Intrebări de control

1. Care este scopul principal al lucrării solului înaintea semănatului și cu ce tipuri de mașini se execută?
2. Ce metode de deplasare a agregatelor se folosesc la grăpare și la lucrarea totală a solului cu ajutorul cultivatoarelor?
3. Cu ajutorul căror indicatori se apreciază calitatea lucrărilor de grăpat și cultivație?
4. Care sunt particularitățile pregătirii solului înaintea semănatului porumbului?

5. Care sunt particularitățile pregătirii solului înaintea semănării sfeclei de zahăr?
6. Care sunt particularitățile pregătirii solului înaintea plantării cartofului?

## 2.7. SEMĂNATUL CEREALELOR

**Cerințele agrotehnice.** Semănatul trebuie să fie efectuat în termene agrotehnice limitate (de obicei 3...6 zile). De asemeni abaterea de la norma prestabilită de însămânțare a semințelor nu trebuie să depășească  $\pm 4\%$ , iar abaterea de la norma stabilită de administrare a îngrășămintelor granulate, care se introduc în sol împreună cu semințele, se admite în limitele  $\pm 10\%$ .

Abaterea de la adâncimea medie de încorporare a semințelor nu trebuie să fie mai mare de  $\pm 1$  cm. Nu se admite ca pe suprafață să rămână semințe, neîncorporate în sol.

Abaterea lățimii dintre rândurile învecinate la o trecere a semănătorilor alăturate nu trebuie să fie mai mare de  $\pm 2$  cm. Distanța dintre rândurile învecinate după trecerea agregatului se poate abate de la distanța adoptată dintre rânduri cu cel mult  $\pm 5$  cm.

Nu se admit greșuri și însămânțări repetate. Zonele de întoarcere se însămânțează cu aceeași normă ca și ogorul de bază.

Se folosesc următoarele tipuri și metode de semănat:

- a) în rânduri normale, având distanța dintre ele de 12...15 cm;
- b) în rânduri înguste, având distanța dintre ele de 5...8 cm;
- c) în rânduri late, având distanța dintre ele de 30, 45, 60, 70, 75, 90 și 100 cm;
- d) în benzi cu două sau trei rânduri care constituie o combinație a metodei în rânduri normale cu cel în rânduri late;
- e) în fâșii, care se execută cu ajutorul semănătorilor-cultivatoare;
- f) în rânduri încrucișate (longitudinal-transversal și încrucișate pe diagonale) care rezultă în urma a două treceri alternative perpendiculare);
- g) în cuiburi unde câteva semințe se seamănă într-un cuib;
- h) punctat;
- i) cu utilizarea ecartamentului tehnologic permanent.

Cele mai bune metode sunt acelea care asigură cea mai uniformă repartizare a plantelor pe suprafața câmpului (folosirea uniformă a suprafeței de nutriție), ceea ce duce la sporirea recoltei.

**Formarea și pregătirea agregatelor.** Numărul de mașini din componența agregatului trebuie să corespundă încărcării raționale a tractorului. De regulă, suprafața câmpului trebuie să asigure volumul de lucru al agregatului în decurs de o zi. Componența aproximativă a agregatelor este prezentată în tabelul 2.7.

Pentru construcțiile mașinilor existente se recomandă următoarele viteze limită de mișcare: pentru semănătorile de cereale — până la 10 km/oră, pentru semănătorile-dezmiriștitoare — până la



Componența agregatelor de semănat

Tractoarele	Dispozitivele de cuplare	Semănătorile	Numărul de semănători
MTZ-80/82	SP-11	SZT-3,6; SZP-3,6	2
DT-75M	SP-11	SZ-3,6; SZU-3,6	3
T-150	SP-11	SZL-3,6; SZT-3,6	3
T-150K	SP-11	SZL-3,6;	3
K-700; K-701	SP-16	SZP-3,6; SZT-3,6; SZ-3,6	4...6

9 km/oră, pentru semănătorile în miriște — până la 7 km/oră.

În timpul pregătirii agregatului trebuie să se controleze starea tehnică a mașinilor și să se efectueze întreținerile tehnice corespunzătoare: reglarea adâncimii brazdelor semănătorii și reglarea acesteia pentru norma de însămânțare. La stabilirea normei de însămânțare frecvența de rotație a roții de rulare de la care se realizează acționarea dispozitivului de semănat, trebuie să fie aproximativ egală cu frecvența cu care se va roti roata în condițiile de pe ogor.

**Calculul lungimii săgeții marcatorului și indicatorului de urmă.** Pentru a se asigura deplasarea rectilinie și lățimea constantă a rândurilor învecinate, agregatele de semănat se dotează cu marcatoare și indicatoare de urmă.

Marcatorul este un dispozitiv care trasează pe sol o urmă sub formă de brazdă cu adâncime mică. La cursa următoare a agregatului mecanizatorul orientează după ea indicatorul urmei, care se instalează în partea din față a tractorului sau la mijlocul roții din față (șenilei) tractorului.

Săgeata marcatorului se numește proiecția distanței de la organul activ (brăzdar) extrem până la linia trasată de marcator. Se distinge săgeata marcatorului în dreapta ( $X_{dr}$ ) și în stânga ( $X_{st}$ ). Schema unui agregat cu marcator și indicator de urmă este prezentată în fig. 2.6.

După cum se vede din fig. 2.6.

$$X_{dr} = \frac{B'}{2} - x_c + m. \quad (2.7)$$

Intrucât lățimea de lucru a agregatului

$$B_1 = B' + \frac{m}{2} \dots \text{rezultă că}$$

$$X_{dr} = \frac{B_1}{2} - x_c + \frac{m}{2}. \quad (2.8)$$

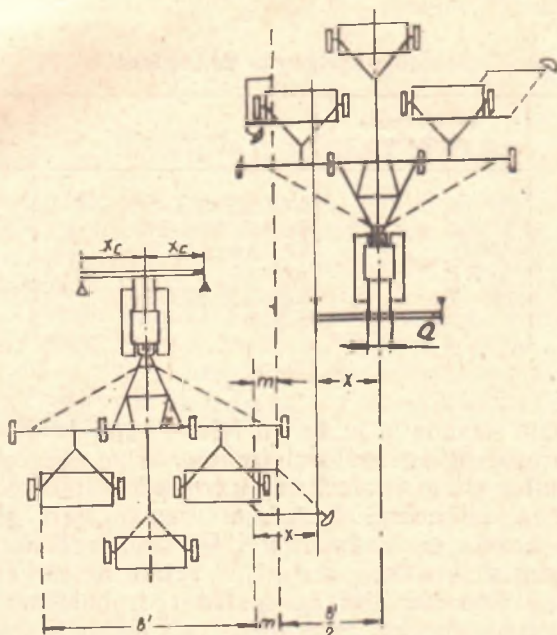


Fig. 2.6. Agregat de semănat cu marcator și indicator de urmă:

$m$  — interval de îmbinare a rândurilor;  $x_c$  — lungimea brațului indicatorului de urmă;  $B'$  — distanțe dintre brăzdalele extreme;  $X$  — brațul marcatorului;  $a$  — ecartamentul tractorului pe roți sau distanța dintre marginile interioare ale șenilelor.

Pentru un agregat simetric, atunci când se deplasează în suveică și are indicator de urmă

$$X_{dr} = X_{st} = x. \quad (2.9)$$

În lipsa indicatorului de urmă mecanizatorul conduce astfel ca mijlocul roții din dreapta sau marginea șenilei din dreapta să fie pe urma marcatorului, distanță care până la axa tractorului este  $\frac{a}{2}$ . În acest caz

$$X_{dr} = \frac{B'}{2} - \frac{a}{2} + m = \frac{1}{2} (B_1 + m - a), \quad (2.10)$$

$$X_{st} = \frac{B'}{2} + \frac{a}{2} + m = \frac{1}{2} (B_1 + m + a). \quad (2.11)$$

Pentru metodele de deplasare la cormană și în lături este nevoie numai de un singur marcator.

La agregatele cu una sau două mașini (semănători) marcatoarele se fixează la mașină, iar la agregatele cu câteva mașini, de regulă, la dispozitivul de cuplare. În cazul când se lucrează cu o

singură semănătoare se folosește un marcator care poate fi trecut dintr-o parte în alta.

Pentru a se asigura vizualitatea de la locul mecanizatorului săgeata indicatorului urmei se instalează (când se lucrează cu marcator) în spatele brațului indicatorului de urmă.

La agregatele cu o singură semănătoare indicatorul urmei poate fi folosit și fără marcator, orientarea realizându-se după urma roții care a fost lăsată la cursa precedentă. În acest caz săgeata indicatorului urmei se determină în funcție de distanța dintre mijlocurile urmelor roților  $B_r$ .

$$X_c = B_1 - \frac{B_r}{2} \quad (2.12)$$

**Metode de deplasare.** La semănatul în rânduri se folosește frecvent metoda de deplasare în suveică (fig. 2.7, a), însă pot fi folosite și metodele de postată — la cormană și în lături (fig. 2.7, b) și procedeul cu „suprapunere” fără bucle (suprapunerea curselor în gol) (fig. 2.7, c).

În vederea asigurării unei înalte calități a însămânțării și a pregătirii terenului (pentru ca el să fie parcelat în postate) se recomandă a se folosi de regulă procedeul în suveică, cu excepția următoarelor cazuri: 1) la semănatul cu un agregat cu lățimea de lucru mare (4—6 semănători) când e dificil de a avea câte un marcator de ambele părți și e foarte greu de efectuat întoarcerea în formă de buclă. În acest caz e rațional să se treacă la procedeul în postată la cormană și în lături; 2) când parcelele sunt foarte scurte (până la 150...200 m) sau pe sectoare foarte înguste (până la 60...80 m); în acest caz va fi folosită metoda de deplasare cu „suprapunere” fără bucle care necesită cea mai mică zonă de întoarcere.

**Funcționarea agregatului în postată.** La primele curse ale ag-

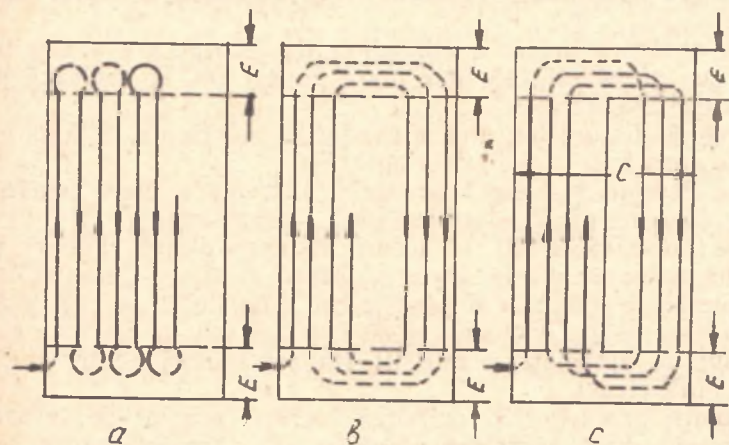


Fig. 2.7. Procedecele de deplasare a agregatului la semănat:  
a — în suveică; b — în lături; c — «cu suprapunere».



regatului se reglează adâncimea brăzdarelor, se controlează corectitudinea distanței dintre rândurile a două treceri (a două semănători alăturate după curse alăturate), precum și corectitudinea stabilirii normei de însămânțare. Pentru aceasta se calculează cantitatea de semințe necesară la un traseu complet (cursa dus-întors) și se toarnă în semănătoare această cantitate de semințe cu un oarecare surplus necesar pentru o însămânțare uniformă. După terminarea traseului se controlează cantitatea de semințe rămase. Dacă ea este mai mare de cantitatea turnată rezultă că însămânțarea efectuată este mai mică de norma stabilită; în caz contrar — mai mare.

Organizarea alimentării cu semințe în condițiile de câmp trebuie să asigure funcționarea neîntreruptă a agregatelor de semănat. Aprovizionarea trebuie să fie, de regulă, mecanizată.

Calcularea locurilor de amplasare a punctelor de alimentare cu semințe, cantitățile de semințe necesare la aceste puncte etc. se efectuează în conformitate cu principiile teoretice expuse anterior.

**Controlul calității semănatului** se efectuează aparte pentru fiecare indicator. Norma de însămânțare se controlează în procesul lucrului cel puțin de două-trei ori în decursul unui schimb, măsurându-se partea liberă a cilindrului canelat a fiecărui dispozitiv de semănat. Adâncimea îngropării semințelor se determină prin dezgroparea rândurilor (perpendicular) și prin măsurarea adâncimii la care se află semințele, ceea ce se realizează cel puțin de 10 ori pe schimb. Pentru aceasta se nivelează suprafața solului din urma a două-trei brăzdare din față și spate excluzând cele de pe urmele roților tractorului și dispozitivului de cuplare, se deschid brazdele în direcția perpendiculară la mișcarea semănătorii pe o distanță de 10...20 cm și se găsesc semințele de la fundul brazdelor. Transversal pe rigolă se așează o riglă, iar cu alta se măsoară distanța de la semințele descoperite până la fața inferioară a riglei așezate orizontal.

Dacă abaterea medie a adâncimii de încorporare a semințelor față de cea prevăzută este mai mare de  $\pm 1$  cm, se reglează adâncimea cursei brăzdarelor.

Controlul distanțelor dintre rândurile învecinate a două curse alăturate constă în următoarele operații:

a) se deschid rigolele brăzdarelor extreme a două semănători (curse) alăturate până ce se descoperă câteva semințe;

b) se măsoară în 10...15 locuri distanța dintre rânduri și se determină valoarea medie. Dacă abaterea medie a distanțelor dintre rândurile de îmbinare depășește cea admisibilă, se reglează poziția bridelor de pe dispozitivul de cuplare sau de pe marcatore.

Gradul de vătămare a miriștii (la semănători pentru miriște) se determină vizual.

Existența greșurilor și calitatea lucrării zonelor de întoarcere se determină după răsărirea plantelor și la recepționarea definitivă a lucrărilor. Calitatea lucrării zonelor de întoarcere trebuie să fie la fel ca și cea a lucrării ogorului de bază.

## 2.7.1. Particularitățile semănatului unor culturi

**Porumb.** Administrarea îngrășămintelor minerale și erbicidelor, îngroparea acestora în sol, pregătirea solului înaintea semănatului și însămânțarea trebuie să se efectueze într-un ciclu unic și insolubil cu intervale minime de timp între operațiile ce se efectuează. Acest fapt asigură păstrarea umezelii în sol, sporirea eficacității erbicidului pentru sol — eracadin, obținerea unor plante care răsar concomitent și complet.

Semănatul porumbului se începe când temperatura medie a solului la adâncimea încorporării semințelor ajunge până la  $+10...12^{\circ}\text{C}$ . Semințele se încorporează în sol la adâncimea de  $5...7\text{ cm}$  și într-un strat umed.

Densitatea optimă a plantelor se stabilește în funcție de particularitățile biologice ale hibridilor cultivați, condițiile de sol și climaterice din regiune și fondul agrotehnic pe baza recomandărilor institutelor de cercetări științifice.

În fiecare gospodărie se recomandă să se cultive 2...3 hibridi cu precocitate diferită, fapt care permite să se folosească cât mai bine condițiile climaterice, să se creeze un ciclu de recoltare în flux și să fie reduse pierderile în timpul recoltării.

**Cerințe agrotehnice importante la însămânțare** sunt: asigurarea liniarității rândurilor; constanța rândurilor de bază și celor de îmbinare cu toleranța pentru rândurile de bază de  $\pm 3\%$ , iar pentru cele de îmbinare — de  $\pm 7\%$ ; încorporarea deplină și uniformă după adâncime a semințelor (abaterile de la adâncimea prestabilită pentru încorporarea semințelor nu trebuie să depășească  $\pm 1,5\text{ cm}$ ); menținerea adâncimii de încorporare a îngrășămintelor și a distanței dintre rânduri cu abateri de cel mult  $\pm 15\%$ .

Principalul tip de însămânțare este în cuiburi, iar metoda de deplasare a agregatului este, de regulă, în suveică. După însămânțarea într-un sol afânat se recomandă a se tăvălugi cu tăvălugi inelari cu piteni și inelari cu dinți.

**Tipuri de agregate și pregătirea lor pentru efectuarea lucrărilor.** Porumbul se seamănă cu semănători pneumatice de semănat în cuiburi cu opt rânduri SUPN-8 și cu 6 rânduri SUPN-6 și SPC-6M care au distribuitoare de semințe de același tip și care funcționează pe baza principiului de absorbție a boabelor. Ele au o gamă largă de norme de însămânțare de  $25,5...180,0$  și  $23,8...133,5$  mii boabe la hectar.

Numărul prevăzut de semințe semămate pe  $1\text{ m}$  liniar se obține prin selectarea distribuitorului de semințe și a raportului de transmisie. Pe semănătoare sunt instalate două mecanisme de transmisie cu ajutorul cărora raportul de transmisie se stabilește concomitent pentru 4 secții de însămânțat. La semănatul porumbului se folosesc discuri cu 14 și 22 orificii cu  $\varnothing 5,5\text{ mm}$ . Discul de însămânțat se alege cu un număr mai mare de orificii (în acest fel se obține o viteză mai mică a acestuia) și se instalează cu orificiile cu diametrul mai mic spre semințe.



O mare importanță pentru asigurarea normei de însămânțare prevăzute o are reglarea corectă a dispozitivului de răzuire a semințelor. Dacă acest dispozitiv lipsește atunci chiar în regimul optim de viteză al funcționării distribuitorului de semințe semănatul real al semințelor constituie de la 100 până la 140% pentru toate fracțiile.

Pentru controlul procesului de însămânțare semănătorile SUPN-8 sunt dotate cu aparate care permit mecanizatorului controlul preciziei de semănat aflându-se în cabina tractorului.

Pregătirea semănătorilor pentru efectuarea lucrărilor și operațiile respective de întreținere tehnică se efectuează pe terenul de reglare. Semănătorile se reglează definitiv în postată.

Direcția însămânțării se determină până la începutul ultimei lucrări dinaintea semănatului care se efectuează perpendicular pe direcția însămânțării sau sub un unghi față de aceasta. Linia primei curse a agregatului se jalonează de-a lungul postatei la o distanță de la marginea ogorului, care să fie egală cu o jumătate a lățimii de lucru a agregatului. Zonele de întoarcere se delimitează în cazul când de-a lungul marginilor laterale ale câmpului nu este loc pentru ieșire sau este loc insuficient pentru ea.

Locurile pentru alimentarea semănătorilor se determină în funcție de lungimea postatei, norma de însămânțare (norma de administrare a îngrășămintelor minerale sau soluțiilor de erbicid), precum și de distanță dintre rânduri și capacitatea buncărelor semănătorilor.

Semănătorile se cupleză cu tractoare de clasa 14 kN (MTZ-80/82), viteza de lucru a agregatului poate fi până la 12 km/oră.

**Deservirea agregatelor de semănat.** La semănatul porumbului se folosesc următoarele procedee de deservire a agregatelor:

— semințele și îngrășămintele se aduc în câmp și se descarcă în câteva locuri, de unde se alimentează agregatele;

— semințele ambalate în saci și îngrășămintele se aduc la agregate și se descarcă în locurile prealabil stabilite pentru aprovizionarea mașinilor;

— semințele, îngrășămintele și soluțiile de erbicide se transportă la agregate, care se alimentează direct din mijloacele de transport.

**Controlul calității semănatului** se realizează la începutul lucrării și în decursul schimbului, precum și la toate schimbările regimurilor de funcționare a agregatelor sau la transferarea acestora pe alte sectoare. În timpul controlului se verifică distanța dintre rândurile de bază și cele de îmbinare, adâncimea încorporării semințelor, norma de însămânțare, numărul de semințe în cuib, precizia însămânțării și liniaritatea rândurilor.

**Sfecla de zahăr.** Termenele semănatului sunt determinate de starea fizică a solului, umezeală și regimul de temperatură. Termenul optim îl constituie perioada când la adâncimea de 5...10 cm, solul are temperatura de 5...6°C și solul nu se lipește de organele de lucru ale cultivatoarelor și semănătorilor. Pregătirea solului înainte



durile de bază se admit în limitele  $\pm 2$  cm, iar între cele de îmbinare — cel mult  $\pm 10$  cm.

**Tipuri de agregate și pregătirea lor pentru efectuarea lucrărilor.** Pentru plantarea cartofului în diferite zone se folosesc mașini de plantat cartofi purtate cu 4 rânduri SN-4B, precum și mașini de plantat cartofi SKS-4 și SKM-6. Cu mașina de plantat cartofi SAI<sub>a</sub>-4 se plantează material încolțit.

O mașină mai perfecționată este KSM-4 (care are discuri de acoperit brazda) pentru acoperirea cu creste a brazdelor și cu marcatoare hidroficate MG-1.

Mașinile de plantat cartofi se cuplează cu tractoare MTZ-80/82, DT-75 și T-150. Vitezele de lucru la plantarea cartofilor variază de la 4,5 până la 9 km/oră.

Pregătirea tractoarelor în vederea efectuării lucrărilor cu mașinile de plantat cartofi constă în stabilirea distanței dintre roți și a presiunii din roțile din față și cele din spate. Arborele prizei de putere al tractorului se cuplează pentru acționarea sincronică.

Când tractorul se schimbă dintr-un loc în altul sistemul hidraulic al marcatorului trebuie să se afle în poziția „Neutră”, iar în timpul plantării cartofului în poziție „Flotantă”. Metoda obișnuită de deplasare a agregatului de plantat este în suveică.

## 2.8. ÎNGRIJIREA PLANTAȚIILOR

La îngrijirea plantațiilor se folosesc următoarele tipuri de lucrări: grăparea plantației, fertilizarea suplimentară a plantelor, combaterea buruienilor și vătămătorilor.

Grăparea plantațiilor se efectuează pentru distrugerea crustei de la suprafață, îmbunătățirea condițiilor de dezvoltare a plantelor cultivate și reducerea evaporării umezelii din stratul superficial.

La îngrijirea culturilor de toamnă grăparea se efectuează printre plantele răsărite cu ajutorul unor grape grele sau medii cu dinți perpendicular pe direcția semănatului sau sub un unghi față de aceasta. Totodată nu se admite vătămarea plantelor sau acoperirea lor cu pământ.

Semănăturile culturilor de primăvară se prelucrează cu grape cu colți, grape rotative și grape ușoare atât până la răsărirea plantelor, cât și după răsărirea lor perpendicular sau sub un unghi față de direcția în care s-a semănat. Cea mai frecventă metodă de deplasare este în suveică. Regimurile de viteză și controlul calității sunt aceleași ca și la grăparea dinaintea semănatului.

**Fertilizarea suplimentară a plantelor** este o operație care se execută cu mașini de administrat îngrășămintele cu ajutorul aviației agricole. Cerințele agrotehnice, metodele de deplasare a agregatelor și alți indicatori sunt aceleași ca și la administrarea de bază a îngrășămintelor.

**Combaterea buruienilor și dăunătorilor.** În vederea protecției

plantelor cultivate contra buruienilor și dăunătorilor se folosesc pe scară largă diferite procedee chimice: stropire (substanța chimică se folosește sub formă de soluție, emulsie sau suspensie); prăfuire (substanțe chimice pulverulente); fumigație (substanțe chimice în stare gazoasă). Se folosește de asemenea și procedeul cu aerosoli (îmbinarea stropirii cu prăfuirea), la care substanța toxică formează o ceață obținută artificial.

Cerințele agrotehnice referitoare la protecția plantelor contra buruienilor, bolilor și dăunătorilor și efectuarea operațiilor respective sunt următoarele: a) administrarea normei prevăzute de substanțe toxice în termene strict determinate, care se stabilesc ținându-se seama de fazele dezvoltării plantelor, particularitățile biologice ale organismelor vătămatoare, condițiile meteorologice și de sol; b) repartizarea substanței toxice la obiectul tratat cu abateri admisibile de la normă, care să nu depășească  $\pm 3\%$  gradul de uniformitate, abătându-se cu cel mult  $\pm 5\%$ ; efectul distructiv trebuie să fie cel puțin de 95% pentru dăunători și de 90% pentru buruieni, vătămând cel mult 0,5% din plantele cultivate. Respectarea acestor cerințe agrotehnice depinde de minuțiozitatea pregătirii preparatelor și utilajelor folosite, de termenele executării operațiilor și de regimul funcționării mașinilor.

Pentru executarea operațiilor tehnologice de protecție a plantelor se folosește aviația agricolă.

În timpul efectuării lucrărilor agregatele trebuie să fie asigurate cu toate cele necesare pentru protecția muncii.

**Sfecla de zahăr.** Sistemul de îngrijire a plantațiilor de sfeclă de zahăr prevede afânarea dinaintea răsării plantelor și după răsărirea lor, rărirea mecanizată a plantelor răsărite cu înlăturarea plantelor prea apropiate, afânarea solului dintre rânduri și în rânduri. Operațiile tehnologice menționate se efectuează diferențiat în funcție de proprietățile fizice ale solului, condițiile meteorologice, gradul de administrare a ogoarelor cu îngrășăminte organice și alte particularități concrete de producție.

Grăparea înainte de răsărirea plantelor în vederea distrugerii buruienilor se execută perpendicular pe semănături în perioada când buruienile se află în faza de „Fir alb”. Adâncimea afânării nu trebuie să fie mai mare de 2/3 din adâncimea încorporării semințelor. Pentru efectuarea grăpării dinaintea răsării plantelor se folosesc agregate constituite din tractoare pe șenile T-70S cu dispozitive de cuplare SP-11 și grape ușoare ZBP-0,6, ZOR-0,7 lucrând cu viteza de 5–6 km/oră.

La formarea unei cruste de sol, când lungimea plantelor ajunge la 10 mm se efectuează afânarea solului cu unelte având organe active rotative RB-5,4, instalate pe cultivatorul USMK-5,4 A sau KRN-2,8 (fig. 2.8). Poate fi folosită și grapa rotativă 2MVN-2,8M. Viteza deplasării agregatului trebuie să fie de până la 5 km/oră.

Afânarea de după răsărirea plantelor în vederea distrugerii buruienilor se efectuează când plantele se află în faza de înfrățire



plantelor cultivate contra buruienilor și dăunătorilor se folosesc pe scară largă diferite procedee chimice: stropire (substanța chimică se folosește sub formă de soluție, emulsie sau suspensie); prăfuire (substanțe chimice pulverulente); fumigație (substanțe chimice în stare gazoasă). Se folosește de asemenea și procedeul cu aerosoli (îmbinarea stropirii cu prăfuirea), la care substanța toxică formează o ceață obținută artificial.

Cerințele agrotehnice referitoare la protecția plantelor contra buruienilor, bolilor și dăunătorilor și efectuarea operațiilor respective sunt următoarele: a) administrarea normei prevăzute de substanțe toxice în termene strict determinate, care se stabilesc ținându-se seama de fazele dezvoltării plantelor, particularitățile biologice ale organismelor vătămatoare, condițiile meteorologice și de sol; b) repartizarea substanței toxice la obiectul tratat cu abateri admisibile de la normă, care să nu depășească  $\pm 3\%$  gradul de uniformitate, abătându-se cu cel mult  $\pm 5\%$ ; efectul distructiv trebuie să fie cel puțin de 95% pentru dăunători și de 90% pentru buruieni, vătămând cel mult 0,5% din plantele cultivate. Respectarea acestor cerințe agrotehnice depinde de minuțiozitatea pregătirii preparatelor și utilajelor folosite, de termenele executării operațiilor și de regimul funcționării mașinilor.

Pentru executarea operațiilor tehnologice de protecție a plantelor se folosește aviația agricolă.

În timpul efectuării lucrărilor agregatele trebuie să fie asigurate cu toate cele necesare pentru protecția muncii.

**Sfecla de zahăr.** Sistemul de îngrijire a plantațiilor de sfeclă de zahăr prevede afânarea dinaintea răsării plantelor și după răsărirea lor, rărirea mecanizată a plantelor răsărite cu înlăturarea plantelor prea apropiate, afânarea solului dintre rânduri și în rânduri. Operațiile tehnologice menționate se efectuează diferențiat în funcție de proprietățile fizice ale solului, condițiile meteorologice, gradul de administrare a ogoarelor cu îngrășăminte organice și alte particularități concrete de producție.

Grăpărea înainte de răsărirea plantelor în vederea distrugerii buruienilor se execută perpendicular pe semănături în perioada când buruienile se află în faza de „Fir alb”. Adâncimea afânării nu trebuie să fie mai mare de  $2/3$  din adâncimea încorporării semințelor. Pentru efectuarea grăpării dinaintea răsării plantelor se folosesc agregate constituite din tractoare pe șenile T-70S cu dispozitive de cuplare SP-11 și grape ușoare ZBP-0,6, ZOR-0,7 lucrând cu viteza de 5—6 km/oră.

La formarea unei cruste de sol, când lungimea plantelor ajunge la 10 mm se efectuează afânarea solului cu unelte având organe active rotative RB-5,4, instalate pe cultivatorul USMK-5,4 A sau KRN-2,8 (fig. 2.8). Poate fi folosită și grapa rotativă 2MVN-2,8M. Viteza deplasării agregatului trebuie să fie de până la 5 km/oră.

Afânarea de după răsărirea plantelor în vederea distrugerii buruienilor se efectuează când plantele se află în faza de înfrățire



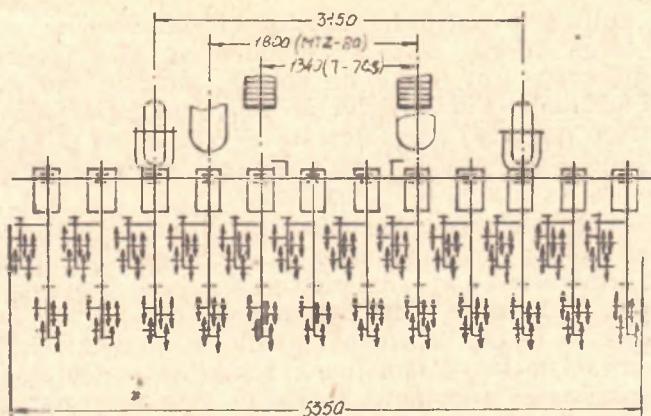


Fig. 2.8. Amplasarea organelor de lucru rotative pentru afânarea totală a solului până la răsărirea plantelor.

bine dezvoltată — începutul formării primei perechi de frunze veritabile. La densitatea de peste 20 de plante pe 1 m liniar și repartizarea uniformă a acestora pe lungimea rândului afânarea totală se execută perpendicular pe semănături cu grape ușoare cu dinți, cuplate la dispozitivul de cuplare SP-11 și tractorul T-70S.

Viteza deplasării agregatului nu trebuie să fie mai mare de 3 km/oră, iar adâncimea lucrării de 2...3 cm. La semănăturile cu un număr mai mic de 13 plante pe 1 m liniar nu se admite grăparea prin plantele răsărite. În acest caz pentru combaterea buruienilor se folosesc cultivatoare USMK-5,4 A și 2KRN-2,8 M, echipate cu organul pentru prelucrarea solului dintre rânduri și cu organe active rotative pentru afânarea în rânduri.

Cea mai mare recoltă de sfeclă de zahăr se obține când în perioada recoltării densitatea plantelor este de 85...90 mii bucăți pe hectar, repartizate uniform pe toată lungimea rândurilor.

**Cartoful.** Ingrijirea plantațiilor de cartof constă în distrugerea buruienilor și asigurarea unui strat afânat de sol pe vârful creștelor și între rânduri.

Ingrijirea de până la răsărirea plantelor se execută prin lucrarea plantațiilor cu cultivatoare-mușuroitoare, grăpând concomitent solul. Prima prelucrare cu astfel de agregate combinate se execută peste 5...7 zile după plantare.

A doua grăpare cu mușuroirea și afânarea solului dintre rânduri se efectuează peste 6...8 zile după prima. A treia se execută după răsărire, când plantele ating înălțimea de 5...6 cm, fără a se grăpa, iar în loc de mușuroitoare se folosesc labe în formă de săgeată cu lățimea de lucru de 270 mm, îmbinându-le cu dălți.

Adâncimea lucrării depinde de conținutul de umezeală din sol și de dezvoltarea plantelor; prima lucrare se execută la adâncime de 14...16 cm, a doua — de 10...12 cm, iar a treia — de 6...8 cm.

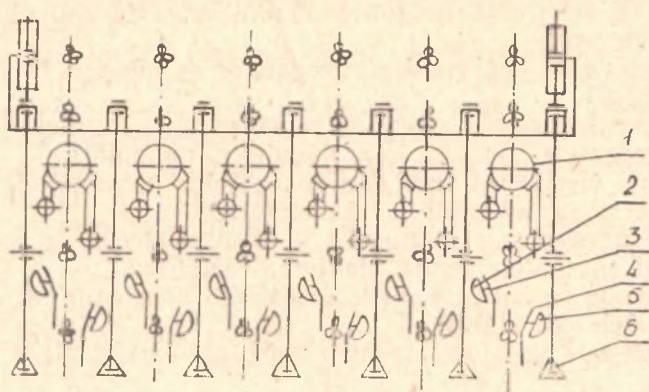


Fig. 2.9. Schema amplasării organelor de lucru ale cultivatorului pentru mușuroirea și hrănirea suplimentară a cartofului:

- 1 — aparat de semănat îngrășămintă; 2 — mușuroitorul din dreapta;  
 3 — dispozitivul de îndepărtat frunzele din stânga;  
 5 — mușuroitorul din stânga; 6 — suport cu cuțit.

În vederea îmbunătățirii condițiilor de recoltare se înlătură cu 8...12 zile până la începutul recoltării vreji de pe sectoarele pentru semințe și cu 5...7 zile — de pe cele pentru alimentație. Distrugerea vrejilor poate fi efectuată prin procedee mecanice sau chimice.

Pentru îngrijirea plantațiilor de cartof în 4 rânduri se folosesc agregate combinate KON-2,8PM. La o cursă cultivatorul prelucurează trei spații întregi dintre rânduri și două jumătăți de spații dintre rândurile de îmbinare. La lucrarea totală pe cultivator se suspendă grape BS-2,0; BSO-4,0; BSN-4,0, precum și grape ușoare și mijlocii.

Pentru grăparea totală, lucrarea între rânduri și fertilizarea suplimentară a cartofului plantat cu mașini de plantat în 6 rânduri cu distanța dintre rânduri de 60 și 70 cm se folosesc cultivatorul-alimentar KRN-4,2G și cultivatorul-mușuroitor KNO-4,2.

În fig. 2.9 este prezentată schema amplasării organelor active pentru mușuroirea și hrănirea suplimentară concomitentă. În acest caz cuțitele pentru hrănire se instalează la secția din față, iar mușuroitoarele cu discuri — la cea din spate. În funcție de stadiul de dezvoltare a plantelor la prelucrarea cartofului se stabilește valoarea respectivă a zonei de protecție, iar agregatul se înzestrează cu dispozitive de îndepărtare a frunzelor.

Cultivatoarele se cuplează cu tractoare de tipul MTZ; viteza de lucru a agregatului trebuie să fie de 8...9 km/oră.

### Intrebări de control

1. Care este componența agregatelor pentru semănatul culturilor cerealiere?

2. Cum se determină lungimea săgeții marcatorului și indicatorului de urmă?
3. Ce metode de deplasare a agregatelor se folosesc la semănatul cerealelor?
4. Cum se controlează calitatea semănatului culturilor cerealiere?
5. Ce agregate se folosesc la semănatul porumbului?
6. Cum se efectuează lucrările agregatului la semănatul porumbului și controlul calității însămânțării?
7. Cu ce agregate se efectuează semănatul sfeclei de zahăr?
8. Numiți agregatele pentru plantarea cartofului.
9. Ce metode se aplică pentru combaterea buruienilor și care sunt agregatele respective?
10. Ce agregate se folosesc pentru îngrijirea cartofului?

## 2.9. RECOLTAREA CEREALELOR ȘI PRELUCRAREA LOR DUPĂ RECOLTARE

**Tehnologia recoltării.** Strângerea recoltei este una din cele mai încordate operații tehnologice ale producției agricole.

În vederea strângerii în întregime a recoltei cu o calitate optimă a boabelor și cu cheltuieli minime de muncă și mijloace trebuie să fie respectate următoarele cerințe tehnologice și organizatorice:

— respectarea strictă a termenelor agrotehnice optime pentru recoltare;

— respectarea caracterului continuu al procesului de recoltare la care trebuie să se creeze condiții favorabile pentru recolta anului viitor;

— asigurarea continuității procesului de recoltare, la care se prevede efectuarea prin metoda în flux a tuturor operațiilor;

— executarea în cadrul procesului de recoltare a operațiilor de strângere a părții vegetale secundare care constituie parte suplimentară a producției de nutriție;

— folosirea maximă a posibilităților tehnice ale întregului ansamblu de mașini cu scopul spoirii productivității.

Recoltarea cu combinele se poate efectua în una, două sau trei faze.

**Recoltarea într-o fază** sau recoltarea directă cu combina constituie un proces tehnologic la care în timpul unei curse se execută concomitent cositul și treieratul plantelor. Recoltarea într-o fază se aplică pe sectoarele unde boabele plantelor au ajuns la coacere deplină, la recoltarea plantațiilor curate și cu un grad de coacere uniform, precum și a plantelor cu înălțimea mică. La recoltarea directă cu combinele se asigură cea mai mare productivitate și cel mai mic consum de energie, combustibil și cel mai mic cost al lucrărilor de recoltare.

**Recoltarea în două faze** sau recoltarea divizată include operațiile de secerat păioasele în brazde cu ajutorul secerătorilor sau



combinelor, strângerea plantelor și treieratul lor cu combina echipată cu culegător.

**Recoltarea în trei faze** constă în seceratul plantelor în brazde, strângerea ulterioară a întregii mase biologice și transportarea ei la staționare, unde se execută treieratul masei de cereale.

Din procesul tehnologic de recoltare mai fac parte: recepționarea boabelor și transportarea lor, strângerea paielor de pe lan și clădirea lor în căpițe, prelucrarea primară a boabelor.

Dacă la recoltarea în direct cu combinele procesul de recoltare începe la coacerea deplină a cerealelor, la recoltarea în două faze secerișul poate fi început cu câteva (de obicei 4...7) zile înainte de coacerea deplină a boabelor, reducând astfel pierderile prin scuturare a boabelor. La treieratul plantelor din fâșii se obțin până la 80% de boabe de calitate bună care nu necesită a fi uscate și curățate suplimentar, ceea ce reduce lucrările cu un volum mare la arie și mărește ritmul transportării cerealelor.

Prin procedeul recoltării în două faze se recomandă a se folosi în primul rând pentru culturile predispuse la scuturare și încovoierea tulpinilor (mei, ovăz etc.), culturile cu o cantitate mare de buruieni.

Experiența a arătat că rațional este îmbinarea recoltării în direct cu cea în două faze, când se folosesc avantajele unui procedeu și ale celuilalt și apare posibilitatea de a se efectua recoltarea în termenele cele mai reduse și cu pierderi minime.

Recoltarea în trei faze prevede treieratul masei de cereale la staționar, acționarea batozei făcându-se de la un motor electric. Datorică acestui procedeu consumul de energie se reduce și se micșorează costul total al lucrărilor de recoltare, iar ceea ce este cel mai important nu sunt împrăștiate semințele de buruieni pe suprafața terenului.

**Cerințe agrotehnice.** La recoltarea într-o singură fază: 1) înălțimea de tăiere mică, de obicei de 15 *cm*, iar pe lanurile cu plante mici sau culcate — de cel mult 10 *cm*, ceea ce preîntâmpină pierderile de boabe în urma aparatului de tăiere al combinei și asigură strângerea unei mari cantități de paie, precum și folosirea cât mai eficientă a dezmiriștitoarelor cu discuri și plugurilor la lucrarea ulterioară a solului; 2) strângerea paielor și plevei de pe lanuri trebuie să fie efectuată din urma combinei, fiind, de regulă, adunate în căpițe.

La recoltarea în două faze: a) se aleg sectoare cu densitatea plantelor de cel puțin 250...300 plante pe 1 *m*<sup>2</sup> și cu înălțimea medie a acestora de cel puțin 60 *cm*; b) se începe cositul plantelor și așezarea lor în brazde în stadiul de maturitate în pârgă (conținutul aproximativ al boabelor în starea de maturitate în pârgă este următorul: grâu de toamnă — 80%, grâu de primăvară — 65%, orz — 80%, ovăz — 70%, seacă de toamnă — 50%; restul îl constituie boabe cu coacere deplină); c) masa de cereale trebuie cosită pe toată lățimea de lucru a secerătorii (se admite reducerea lățimii de lucru cu maximum 0,4...0,5 *m*); d) se asigură înălțimea

tăierii cu secerătoarea în limitele de 15...20 cm; e) se formează fâșii continue cu grosimea uniformă (masa fâșiei — cel puțin 1,5 kg pe un metru de lungime); f) poziționarea tulpinilor spicelor în sens opus mișcării agregatului; g) strângerea și treieratul plantelor din fâșii când umiditatea boabelor nu depășește valoarea de 14%.

Experiența arată că dacă recoltarea se efectuează peste șase zile din momentul coacerii depline pierderile de boabe constituie în medie 5%, peste 10 zile — 20%, peste 15 zile — 30%. De aceea recoltarea cerealelor trebuie să se efectueze în termene scurte și, de regulă, nu mai târziu de 5...6 zile din momentul coacerii depline.

**Componența agregatelor pentru cositul cerealelor în fâșii.** Pentru cositul cerealelor în fâșii se folosesc secerătorile JVN-6, JVN-6A, JSN-6, JNS-6-12, JRS-4,9A, JVR-10. Secerătorile JVN-6, JNS-6-12, JVN-6-12 se cuplează la combinele SK-5 „Niva”; iar secerătorile JVS-6, JRS-4,9A — cu tractoarele MTZ 80/82. Culturile leguminoase cu talie mică și cerealele culcate se cosesc cu secerătorile JBA-3,5A și JRB-4,2. Aceste secerători se cuplează cu combinele SK-5 „Niva”. Pentru condițiile concrete din anumite zone, raioane, gospodării și ansamblul de culturi existent în funcție de starea pailor trebuie să fie selectate secerătorile care asigură formarea unor fâșii cu dimensiuni optime.

În vederea recoltării plantelor din fâșii există colectoare pentru combine: SK-3U universal suspendabil de tip cu toba cu lățimea de lucru de 3 m; PPT-3 — colector suspendabil cu pânză și plăci având lățimea de lucru de 3 m; PTP-2,4B — colector suspendabil cu pânză de transportare având lățimea de lucru de 2,4 m.

La recoltarea în direct cu combina se folosesc secerători fabricate special pentru combine cu diferite lățimi de lucru. Pentru combinele SK-5 „Niva” — secerătorile de 3,2; 4,1; 5; 6 și 7 m, iar pentru combinele SK-6 „Colos” — secerătorile de 5; 6 și 7 m.

Viteza de deplasare a agregatelor se alege astfel ca să fie asigurată încărcarea deplină a batozei. Numai cu această condiție se asigură cea mai înaltă productivitate și o înaltă calitate a treieratului.

**Pregătirea agregatelor pentru recoltarea în direct cu combina.**

**Pregătirea agregatului.** Până la începutul perioadei de recoltare combina trebuie să fie pregătită din timp pentru efectuarea lucrărilor. Combinierul ia în primire combina cu 15 zile înainte de recoltare și controlează starea tehnică a acesteia, prezența sculelor, pieselor de rezervă etc. Toate defectele depistate trebuie să fie eliminate imediat. În vederea evitării staționărilor la descărcarea boabelor din buncăr combinele se dotează cu dispozitive de descărcare a boabelor în timpul mișcării.

La recoltarea cerealelor culcate combina se echipează cu un rabator de spice special. În locurile unde apar pierderi de boabe se montează dispozitive de captare a boabelor. O mare importanță o are echiparea combinelor cu instalații de iluminat electric pentru



efectuarea lucrărilor pe timp de noapte. În vederea evitării accidentelor se instalează limitatoare ale înălțimii tăierii și patine de sprijin sub platforma secerătorii. Fiecare combină trebuie să fie dotată cu mijloace antiincendiare, iar motoarele combinelor și ale tractoarelor — cu stingătoare de scânteie.

Înainte cu 15 zile de începutul recoltării la fiecare combină se repartizează personal de deservire permanent.

Concomitent cu întocmirea planului de recoltare pentru gospodărie se alcătuieste și planul itinerar pentru fiecare agregat de recoltare, în așa fel ca să se evite cursele în gol. Se va ține seama de termenele de maturizare și de particularitățile culturilor, în particular de predispoziția de a se scutura.

În plan itinerar al agregatului se menționează succesiunea recoltării, ordinea deplasării agregatului de la un lan la altul, caracteristica parcelelor, termenele de recoltare, sarcinile zilnice și sezoniere, componența agregatului, normele de consum și cantitatea necesară de combustibil, personalul de deservire, programul zilei, cerințele agrotehnice cu privire la calitatea recoltării și graficul întreținerii tehnice.

**Pregătirea terenului.** Înainte de începutul recoltării se parcelează lanul în postate; se cosesc colțurile postatelor pentru ca agregatul să se poată întoarce fără greșuri și fără a strivi cerealele; se cosesc fâșii între postate și treceri perpendiculare (magistrale de descărcare) pentru accesul transportului la combină în vederea transportării boabelor, aducerii apei și produselor petroliere; se instalează jaloane în toate locurile unde este dificilă trecerea combinei.

Fâșiile cosite între postate se execută pentru agregatele de combină cu lățimea de 4...5 m, pentru agregatele de recoltare-dezmiriștire — 7...8 m. Dacă postata are o lungime mai mare de 500...700 m, la mijlocul ei se cosește (perpendicular) o magistrală de descărcare cu lățimea de 8...10 m. În caz de recoltă bogată de pe sectorul dat, sau dacă lungimea postatei depășește 1500 m, se vor cosi două magistrale la distanțele de circa 1/4 din lungimea postatei de la capetele acesteia.

Parcellele cosite pe contur cu lățimea de 12...16 m vor evita formarea greșurilor și deteriorarea culturii la întoarcerile combinei în metoda circulară. Când se folosesc secerători colțurile postatelor se cosesc împrejur cu o rază aproximativ egală cu jumătatea lățimii postatei pentru a se asigura întoarceri line ale combinei.

**Efectuarea lucrărilor în agregat cu combina.** Cea mai rațională este funcționarea combinelor în grup. În acest caz se îmbunătățește deservirea combinelor, crește posibilitatea controlului lucrărilor acestora, se ușurează alimentarea cu produse petroliere și transportarea boabelor de la combine. De regulă, combinele se deplasează circular.

La recoltarea cerealelor care dau o recoltă înaltă în caz de supraîncărcare a batozei combinei, se va micșora viteza deplasării trecând la o transmisie inferioară fără a se reduce însă turația



motorului, dat fiind că în acest caz se reduce turația băătorului, ceea ce duce la creșterea pierderilor din cauza treieratului necorespunzător.

Boabele din buncărul combinei se descarcă din mers în remorci de tractor sau în automobile. Trebuie să se stabilească dinainte locurile pentru descărcarea combinelor, precum și cantitatea necesară de mijloace de transport. Spațiul parcurs de combină după care buncărul va fi descărcat este:

$$L_{\text{tehn}} = \frac{10^4 \cdot Q_b}{q \cdot B_1}, \quad (2.13)$$

unde:  $Q_b$  — cantitatea de boabe, care încapă în buncăr, fiind luat în considerație gradul de folosire a capacității acestuia,  $t$ ;

$q$  — producția la hectar,  $t/ha$ ;

$B_1$  — lățimea de lucru,  $m$ .

Dacă buncărul se descarcă numai după umplerea completă, atunci locurile pentru descărcare vor fi dispersate pe tot lanul. Rațional este a se descărca buncărele combinelor (chiar neumplute complet) numai pe magistralele de descărcare. În acest caz remorcile (automobilele) care preiau boabele trebuie să se deplaseze la combina care se apropie de magistrală. Descărcarea trebuie să se înceapă aproximativ cu 300  $m$  până la magistrală și să fie terminată când agregatul ajunge la ea.

Numărul de remorci necesare poate fi determinat din relația:

$$n = \frac{Q_b \cdot t_t}{Q_r \cdot t_b}, \quad (2.14)$$

unde:

$Q_r$  — capacitatea remorcii,  $t$

$t_b$  — durata umplerii buncărului,  $min$ .

$t_t$  — durata unei curse a remorcii,  $min$ .

**Funcționarea agregatului la recoltarea în două faze.** Productivitatea secerătorilor în timpul recoltării este cu mult mai mare decât a combinelor la strângerea plantelor din fâșii (brazde) și treierat și de aceea la fiecare două secerători se repartizează de obicei trei-patru combine.

Înălțimea tăierii poate fi schimbată în limitele de 15...25  $cm$  în funcție de condițiile climaterice și de starea cerealelor. Înălțimea tăierii trebuie aleasă astfel, ca masa de cereale din brazde să se aerisească bine, iar miriștea să rețină plantele suspendate. De aceea cerealele cu înălțimea mică (mai mică de 50...60  $cm$ ) și cele rare (mai puțin de 200 plante la 1  $m^2$ ) nu trebuie să se recolteze prin metoda în două faze dat fiind că se pot produce pierderi considerabile la strângerea plantelor.

În timpul cositului plantele trebuie să fie așezate într-o fâșie neîntreruptă cu grosimea uniformă și lățimea de cel mult 1,6...1,7  $m$ . Masa de cereale se strânge mai ușor dacă tulpinile plantelor din

tășii sunt amplasate pe direcția deplasării secerătorii sau sub un unghi de cel mult  $10...25^\circ$  față de aceasta.

În cazul unor postate lungi (cel puțin 500..600 m) se recomandă a se cosi cerealele folosind metoda de deplasare de-a lungul postatelor, iar la postatele scurte și mai ales pe sectoarele de formă neregulată, — metoda de deplasare circulară. Trebuie de avut în vedere că la deplasarea circulară se obțin fâșii neliniare, ceea ce complică funcționarea colectoarelor. Rațional este să se parceleze postate de formă dreptunghiulară cu următoarele raporturi dintre laturi: la deplasarea circulară — 1:3—1:5, iar la deplasarea de-a lungul postatei — 1:5—1:8. Se va organiza astfel ca latura mai lungă a postatei să fie de-a lungul brazdelor arăturii, dar perpendicular pe direcția semănăturii; în acest caz brazdele vor influența mai puțin asupra funcționării secerătorilor, iar plantele cosite se vor reține mai bine pe miriște.

La cositul grânelor culcate pe secerătoarea JVN-6 (JVN-6-12) se instalează un rabator de spice universal (excentric). La recoltarea grânelor puternic răvășite și îmburuienite se instalează suplimentar un aparat de tăiat cu două cuțite și cu dispozitive de ridicat tulpinile. Agregatele cu secerătoare execută lucrările pe pante după curba de nivel. Lucrările combinelor cu colectare aproape că nu se deosebesc de cele folosite la recoltarea în direct.

**Strânsul paielor și plevei.** Pentru strânsul paielor se folosesc trei procedee principale: în stare integrală, mărunțită și presată.

Strânsul paielor întregi se execută pe baza următoarelor procedee tehnologice:

— strângerea paielor în căpițe cu ajutorul mașinilor de capițat suspendate pe combine; strângerea căpițelor cu ajutorul târșitoarelor cu cadru și cablu VTU-10 sau al mașinilor de transportat căpițe KUN-10, iar clădirea grămezilor — cu mașinile de clădit stoguri SNU-0,5 sau PF-0,5;

— strângerea paielor în căpițe cu mașini de capițat de combină, încărcarea căpițelor în remorci cu ajutorul mașinii de clădit stoguri SNU-0,5, transportarea lor și clădirea în grămezi;

— așezarea paielor în brazde cu ajutorul dispozitivului PUV-0,6 care e instalat pe combină (sau PUN-5), strângerea cu furajorul FN-1,2 cu dispozitivul de colectare PVF-1,4 și încărcarea paielor în remorci 2 PTS-4, transportarea lor la marginea parcelei și clădirea în grămezi.

Strângerea paielor prin mărunțire se efectuează după următoarele procedee tehnologice:

— mărunțirea paielor la combină cu ajutorul tocătorilor suspendate ISN-3,5; INK-3,5 sau PUN-5, colectarea lor împreună cu pleava în remorca de schimb 2 PTS-4 și transportarea lor la locul de păstrare și clădirea în grămezi;

— mărunțirea paielor la combină cu ajutorul tocătorii sau al dispozitivului PUN-5 și așezarea lor în fâșii, colectarea cu furajorul FN-1,2, transportarea la marginea lanului și clădirea în grămezi.

Strângerea paielor cu presarea lor se efectuează după o schemă tehnologică care include așezarea paielor în brazde cu ajutorul dispozitivului SV-0,6, strângerea și presarea lor în baloturi cu ajutorul preseii PSB-1,6 de unde se strâng cu colectorul GUT-2,5 și se transportă cu automobile echipate cu dispozitive TSN-2,5.

Strângerea separată a paielor și plevei se efectuează după următoarele procedee tehnologice:

— pleava se colectează în remorci de schimb 2 PTS-4, iar paiel în dispozitivul pentru strângerea în căpițe sau se așează în brazde;

— pleava se colectează într-o benă, iar paiel în dispozitivul pentru strângerea în căpițe sau se așează în brazde. Pe măsura umplerii benelor pleava se descarcă la marginea postatei, iar apoi se transportă la locurile de clădire în grămezi;

— pleava se colectează cu ajutorul dispozitivului universal suspendat PUN-5 în remorca de schimb 2 PTS-4, iar paiel se așează în brazde.

Procedeele tehnologice descrise ca și tehnica de recoltare folosită se perfecționează continuu.

Paiel strânse de pe ogor trebuie să fie clădite cât se poate de repede în grămezi, la marginile ogoarelor, amplasându-le cât mai aproape de secțiile de producție sau de ferme, la marginile drumurilor, pe imașuri, locuri înțelenite, la marginile pădurilor etc. Grămezile se clădesc la distanța de 15...20 m de la drum, iar terenul se ară de jur-împrejur cu pluguri cu 5 trupite.

Paiel mărunțite clădite în grămezi trebuie să satisfacă cerințele zootehnice și să-și păstreze calitățile furajere. Impuritățile de pământ nu trebuie să depășească 2%. La colectare și clădirea în grămezi a paielor se admit pierderi în fracțiile ușoare de până la 5%.

**Controlul calității recoltării.** În timpul efectuării lucrărilor trebuie să se controleze în permanență calitatea funcționării secerătorilor, colectoarelor și batozei, să se controleze tăierea fizică a grânelor, treieratul și lipsa pierderilor.

Calitatea funcționării secerătorilor se determină după înălțimea tăierii tulpinilor și după pierderile de boabe din spicele tăiate și cele netăiate, precum și după boabele libere. Înălțimea tăierii și pierderile de boabe se determină în trei locuri pe fiecare latură lungă a postatei. Pentru aceasta pe suprafața lanului se suprapune un cadru cu latura de 1 m, în limitele căruia se măsoară de câteva ori cu rigla înălțimea tăierii și se strâng toate spicele tăiate și boabele de pe suprafața ogorului. Rezultatele măsurării înălțimii de tăiere se adună și suma obținută se împarte la numărul de măsurări determinându-se înălțimea medie a tăierii, iar pe baza diferenței dintre înălțimea maximă și cea minimă se trag concluzii cu privire la uniformitatea tăierii. Boabele din toate spicele colectate se extrag manual și se cântăresc. Masa totală a boabelor strânse, exprimată în grame, se împarte la numărul de aplicări



ale cadrului în timpul verificării și se înmulțește cu 10. Valoarea obținută va fi indicatorul mediu al pierderilor de boabe libere în kilograme la hectar. Când pe sectoarele controlate se descoperă pierderi de boabe libere trebuie să se determine cauzele care se înlătură imediat.

Pentru a se determina pierderile la recoltarea plantelor din brazde, se adună spicele care n-au fost strânse de colector și boabele scuturate de degetele acestuia de pe o suprafață a cărei lățime este egală cu lățimea brazdei, iar lungimea este de 1 m. Se extrag boabele din spice, se cântăresc împreună cu cele libere, rezultatul obținut se înmulțește cu numărul de metri liniari ai brazdelor de pe suprafața de 1 ha. Numărul de metri liniari de brazdă de pe 1 ha se determină prin împărțirea suprafeței de 1 ha ( $10^4 m^2$ ) la lățimea de lucru a secerătorii în metri.

Calitatea funcționării batozei se controlează prin determinarea conținutului de boabe libere în spicele netreierate din paie și pleavă, precum și prin controlarea purității și spargerii boabelor din buncărul combinei.

Pentru verificarea procesului de treier se oprește combina în postată, apoi se pune în funcțiune batoza în așa fel ca o parte de paie să rămână în scuturătorul de paie. Dacă în paie se depistează spice netreierate atunci se va regla dispozitivul de treier și se controlează corectitudinea reglării ambreiajului.

În vederea stabilirii cantității de boabe din paie și pleavă se procedează în felul următor. După curățarea prealabilă a organelor active ale combinei de boabe, pleavă și paie, se execută un treierat repetat a 2—3 căpițe de paie și a unei căpițe de pleavă. Boabele căpătate se adună și se cântăresc. Se determină suprafața de pe care a fost luată masa trecută din nou prin combină. După aceasta se calculează pierderile de boabe în kg/ha și în % din recoltă.

Puritatea boabelor din buncăr și cantitatea de boabe sparte se determină într-o probă de 50 g, controlul repetându-se de trei ori.

Dacă în timpul controlului se descoperă pierderi sub formă de spice tăiate și netăiate, de boabe în paie și pleavă, precum și dacă se depistează boabe sparte sau impurități eterogene în buncărul combinei, atunci agregatul trebuie să fie oprit și se execută reglările respective.

**Lucrările de transport a boabelor.** Cea mai mare parte (80...85%) din recolta de cereale se transportă de pe lanuri la centrele de colectare a grânelor. Transportarea boabelor se poate efectua nemijlocit de la combine la punctul de recepție sau de la combină la punctul de transbordare.

Dacă boabele se transportă de la combină, transportul depinde de modul cum decurg lucrările combinei (transport dependent), dacă grânele se transportă de la punctul de transbordare la silozurile de cereale, transportul este de sine stătător (transport independent).

În cazul transportului dependent orice staționări și rețineri la

La planificarea lucrărilor de transport a automobilelor se adoptă pentru deplasarea pe drumuri de țară viteza de 22...25 km/h, iar la deplasarea pe drumuri de piatră — 35...40 km/oră.

La transportarea cerealelor la silozuri sunt mult folosite coloanele auto specializate centralizate sub o conducere operativă unică (indiferent de apartenență departamentală) a tuturor mijloacelor de transport antrenate la transportarea produselor agricole.

Dacă în cadrul brigăzilor complexe de recoltare și transport se folosesc automobile de mic tonaj, în cazul coloanelor autocentralizate lucrează automobilele de mare tonaj și autotrenuri. Experiența demonstrează că datorită coloanelor centralizate cu autotrenuri se reduce durata transportării cerealelor și se micșorează cheltuielile de cel puțin două ori.

**Prelucrarea primară a cerealelor după recoltare.** Prelucrarea primară a cerealelor după recoltare include: recepția cantitativă și calitativă, descărcarea cerealelor recoltate, curățarea boabelor de impurități, uscarea și transportarea la locurile de păstrare sau la punctele de colectare, iar a impurităților — la depozitele de nutrețuri și la ferme. Din masa de cereale recoltate și curățate are loc și sortarea boabelor pentru semințe.

**Cerințele agrotehnice.** Mașinile pentru prelucrarea primară a cerealelor trebuie să asigure eliminarea completă din amestecul de boabe preluat de la combină a impurităților și eliminarea a cel puțin 60% de semințe de buruieni și impurități de boabe. Mașinile pentru prelucrarea secundară (după uscare) trebuie să asigure prelucrarea boabelor alimentare până la condițiile de bază, iar a semințelor până la cele de semănat, cu excepția cazurilor când în amestecul de boabe există impurități care necesită trecerea suplimentară a masei prin mașini speciale de curățat semințe (electromagnetice, pneumatice, de sortat etc.).

Mașinile și dispozitivele de încărcare și descărcare nu trebuie să producă vătămarea boabelor. După prelucrarea primară, boabele trebuie să aibă capacitatea pentru o păstrare îndelungată. În timpul păstrării provizorii a cerealelor în depozite volante nu trebuie să se admită autoaprinderea lor și de aceea în caz de necesitate ele trebuie să fie supuse ventilării.

Pentru curățarea (condiționarea) cerealelor se folosesc mașinile staționare de curățat și sortat cereale de tipul ZAV-20, ZAV-20V, ZAV-40.

**Controlul calității.** Calitatea prelucrării cerealelor după recoltare se controlează prin analiza probelor de material inițial și de boabe curățate. Calitatea uscării cerealelor se controlează prin analiza probelor luate înainte și după uscare, determinând umiditatea, capacitatea de germinare și capacitatea de creștere.

**Complexele de recoltare și transportare.** În ultimii ani și-a găsit o largă răspândire metoda de recoltare în flux prin organizarea complexelor de recoltare și transportare.

Un complex de recoltare și transportare este un sistem intragospodăresc sau intergospodăresc organizatoric-tehnologic, care

are ca scop efectuarea unui ciclu complet de lucrări de recoltare în termene agrotehnice optime și cu o înaltă calitate. Aceasta se obține prin aplicarea tehnologiilor pe operații și în flux cu productivitatea maximă a agregatelor și cu regim favorabil de muncă a mecanizatorilor.

Complexele intragospodărești de recoltare și transportare se creează ca subdiviziuni funcționale speciale pe contul posibilităților tehnice și de muncă ale gospodăriei.

Complexele intergospodărești se formează pe baza a câtorva gospodării sau a asociației raionale de producție.

În structura complexului de recoltare și transportare intră următoarele subdiviziuni (fig. 2.10):

**echipele tehnologice de bază** care efectuează cositul, strânsul și treieratul cerealelor, recoltarea în direct cu combina de pe lan cu transportarea boabelor la punctul de curățare, strângerea plantelor fără boabe de pe lan și lucrarea primară a solului (dezmiștirea);

**echipa tehnică auxiliară** care asigură pregătirea terenurilor pentru efectuarea lucrărilor (cositul pe margini, recoltarea zonelor de întoarcere etc.) și strângerea recoltei de pe sectoarele cu configurația incomodă;

**echipele auxiliare** care asigură un înalt grad de pregătire tehnică a agregatelor de recoltat și capacitatea normală de muncă a efectivului de mecanizatori și conducători auto.

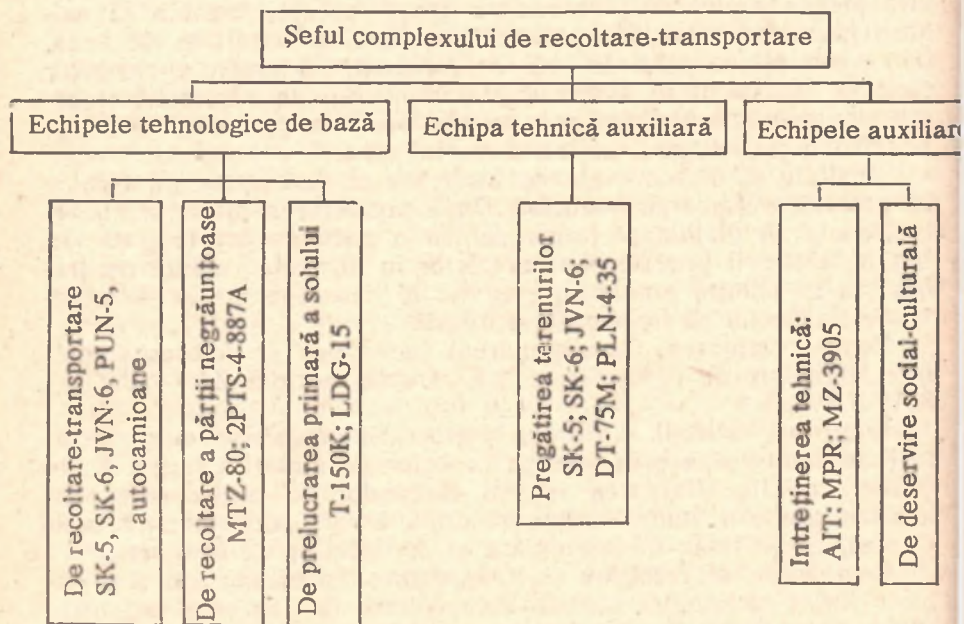


Fig. 2.10. Schema complexului de recoltat și transportat.



Componenta efectivului echipelor tehnologice și celor auxiliare ale complexului de recoltare și transportare este determinată de productivitatea agregatelor de recoltare și mijloacelor de transport, de necesitățile gospodăriei în ce privește partea fără boabe a recoltei (pleavă, paie) și tehnologiile de recoltare adoptate;

**echipa de pregătire a lanurilor pentru recoltare** este compusă din două combine de tipul SK-5 „Niva” cu secerătoare pentru recoltarea în direct cu combina și cu secerătoare pentru brazde JVN-6, precum și un tractor DT-75 cu plug. Transportul boabelor și paielor se repartizează pentru perioada respectivă din echipa pentru strângerea plantelor fără boabe a recoltei.

În funcție de starea culturilor de cereale pe soiuri, predispoziția spre scuturare și pătulire, stadiul de coacere, îmburuienire, relief etc. se determină succesiunea recoltării, metoda de recoltare și dimensiunea optimă a postatelor pentru fiecare lan.

Dacă se planifică ca pe lan să fie folosite concomitent câteva echipe de recoltare și transportare, atunci numărul de postate se alege egal sau multiplu numărului de echipaje, ceea ce asigură condițiile necesare pentru determinarea concomitentă a recoltării sectoarelor repartizate tuturor echipelor și aducerea la punctele de curățare a unor loturi omogene de boabe.

Din considerente antiincendiarie lățimea postatei se limitează la o suprafață de cel mult 50 ha.

Organizarea rațională a activității echipei de recoltare și transportare prevede amplasarea rațională a agregatelor, alegerea vitezei și metodei de deplasare a agregatului, stabilirea corelației combinelor cu mijloacele de transport.

În afară de determinarea prin calcul a numărului necesar de mijloace de transport se folosesc și nomograme. În fig. 2.11 este prezentată nomograma pentru determinarea mijloacelor de transport necesare pentru transportul boabelor de la combină. Una din condițiile prealabile constă în determinarea duratei unei curse a automobilului (în minute), iar determinarea în continuare este indicată de cursa respectivă a indicatorului. Durata cursei sau timpul de deplasare a automobilului de la combină până la punctul de prelucrare-colectare și înapoi la combină se determină cu ajutorul formulei:

$$t_c = \frac{2 \cdot L}{V_{tm}} + t_d + t_1 + t_p, \quad * \quad (2.15)$$

unde:

$L$  — distanța de transport a boabelor, *km*;

$V_{tm}$  — viteza medie de deplasare a automobilului, *km/oră*;

$t_d$  — durata descărcării automobilului, *ore*;

$t_1$  — durata încărcării automobilului, *ore*;

$t_p$  — durata perfectării documentelor, *ore*.

Agregatul pentru lucrarea solului după recoltare este format dintr-un tractor T-150 K și un dezmiriștitor LDG-15.

**Echipa de întreținere tehnică** este alcătuită dintr-un maistru-

reglor (mecanizator mecanic de clasa I), ajutorul de maistru-reglor (lăcătuș-reparator de calificare superioară), un lăcătuș-electrician (poate fi și sudor electric), conducătorul auto al agregatului mobil de alimentare cu materiale combustibile și lubrifianți. Echipa se dotează cu: un atelier de reparații mobile de tipul MPR-3901 GOSNITI, un agregat AIT pentru efectuarea întreținerii tehnice, un agregat mobil de alimentare MZ-3904 și cu o autocisternă pentru apă.

Echipa execută următoarele lucrări: efectuează întreținerile tehnice de fiecare schimb și cele periodice la toate mașinile, înlătură defecțiunile mașinilor, alimentează mașinile cu combustibil, lubrifianți și apă, ajută combinierii la reutilizarea combinelor pentru recoltarea divizată și pentru recoltarea directă.

În vederea executării înalt calitative a întreținerii tehnice a mașinilor și utilajelor complexului de recoltare și transportare se

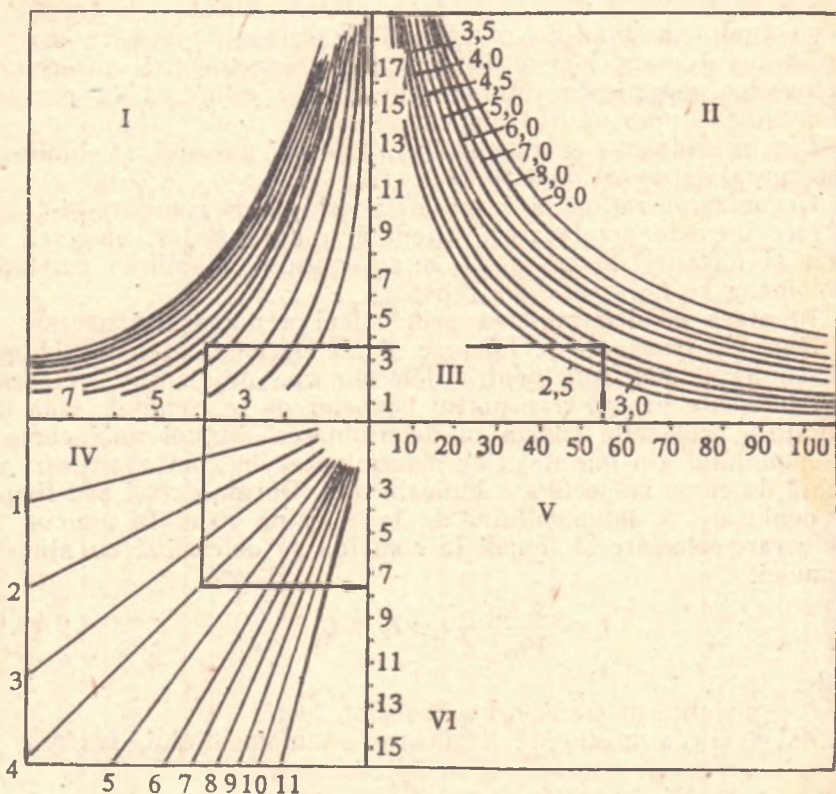


Fig. 2.11. Nomograma pentru determinarea numărului de mijloace de transport pentru transportarea cerealelor de la combine:

*I* — productivitatea combinei, *t/h*; *II* — capacitatea de încărcare a mijloacelor de transport, *t*; *III* — productivitatea mijloacelor de transport, *t/h*; *IV* — numărul de combine în echipă; *V* — durata cursei, *min*; *VI* — numărul necesar de mijloace de transport.



recomandă ca în atelierul mobil să se afle o rezervă de piese și subansambluri care se uzează repede, precum și materialele necesare pentru reparații.

Echipa de deservire socială asigură executarea lucrărilor legate de crearea condițiilor sanitaro-igienice și culturale de trai pentru mecanizatori în condiții de campanie.

**Planificarea lucrărilor complexului de recoltare și transportare** prevede elaborarea următoarelor documente de planificare: planul de lucru al complexului, schema de deplasare a echipelor (agregatelor) prin lanurile asolamentului, planuri-sarcini ale lucrărilor echipelor pentru următoarele 24 de ore, graficele întreținerii tehnice, graficele de deservire socială.

Activitatea complexului se coordonează cu planul general al lucrărilor de recoltare al gospodăriei, care se eliberează de serviciul agronomic și cel ingineresc ale gospodăriei.

### 2.9.1. Particularitățile recoltării unor culturi. Recoltarea porumbului pentru boabe

Recoltarea porumbului pentru boabe în știuleți se începe când umiditatea boabelor este mai mică de 40%, iar după treierarea boabelor — 30%. Pentru a se reduce pierderile și a se mări productivitatea combinelor, recoltarea porumbului în știuleți, umiditatea fiind mai mică de 30%, se efectuează fără dispozitive de curățat știuleți în cadrul liniilor în flux.

**Cerințe agrotehnice.** Înălțimea tăierii tulpinilor de porumb trebuie să fie de cel mult 15 cm, iar procentul recoltării știuleților — cel puțin 96%. Gradul de vătămare a suprafeței boabelor de porumb la recoltarea acestuia cu combina pentru porumb nu trebuie să depășească 1,5%, iar la recoltarea cu combine de recoltat cereale după reutilarea lor — 6%. Gradul de depănușare a știuleților trebuie să fie de cel puțin 95%.

**Agregatele folosite și pregătirea terenului.** Pentru recoltarea porumbului în știuleți se folosesc combine autopropulsate cu 6 rânduri „Hersonet-200” KSKU-6, cu 2 rânduri — „Hersonet-7” KOP-1,4V, cu trei rânduri — KKP-3 „Hersonet-9” care se cuplează cu tractoare T-150K. Dacă umiditatea boabelor nu depășește 30...34% atunci este rațional din punct de vedere economic ca porumbul să fie recoltat cu treieratul știuleților în câmp, folosind dispozitivul auxiliar PPK-4 la combina SK-5 „Niva”.

Recoltarea cu treieratul concomitent al știuleților în câmp permite să se mărească de 2 ori productivitatea muncii și să se reducă considerabil consumul de combustibil în comparație cu cel când știuleții se usucă în prealabil. Pentru uscarea știuleților se folosesc terenuri cu ventilare activă pe baza unor generatoare termice de diferite tipuri.

Lucrările combinelor în postată se efectuează în concordanță cu metoda de deplasare aleasă care poate fi fără bucle în două



postate învecinate, de postată cu bucle și „în cerc” cu întoarceri în formă de buclă la capetele postatei.

Organizarea lucrărilor la recoltarea porumbului. Cea mai perfecționată formă de organizare a recoltării în flux a porumbului și de folosire eficientă a tehnicii o constituie detașamentele complexe de recoltare, care asigură o sporire a productivității fiecărei combine de 1,2—1,5 ori, reducerea duratei recoltării și micșorarea pierderilor.

Un detașament complex pentru recoltarea în flux și prelucrarea ulterioară a porumbului trebuie să aibă în componența sa următoarele echipe de combine și transport: de pregătire a lanurilor pentru recoltare, de colectare a știuleților, de prelucrare a știuleților după recoltare, de însilozare a masei tocate, de întreținere tehnică a mijloacelor tehnice folosite, de administrare a îngrășămintelor și lucrarea de bază a solului, de deservire socială, precum și un grup de control al calității lucrărilor executate.

Echipele de combine și transport care într-un detașament sunt, de obicei, de la 2 până la 6 include 1...2 combine „Hersonet-200” sau 2...3 combine „Hersonet-9” ori 2...5 combine SK-5 „Niva” cu dispozitive suplimentare PPK-4, precum și numărul necesar de mijloace de transport pentru transportarea boabelor și masei tocate de coceni și frunze. Numărul de combine în cadrul unei echipe se calculează ținând cont de capacitatea de lucru sezonieră: „Hersonet-200” — 250...300 ha, „Hersonet-9” — 80...100 ha și SK-5 „Niva” cu dispozitivul PPK-4 — 100...120 ha. De regulă, în fiecare postată lucrează o singură combină, sau cel mult două combine. Transportul se folosește în comun, adică nu se repartizează la combine separat, ceea ce reduce numărul necesar de mijloace de transport cu 15...18%. Lucrările combinelor se organizează în două schimburi. În tabelul 2.8 este prezentat necesarul de mijloace de transport pentru transportul știuleților de porumb și al

Tabelul 2.8

Necesarul de mijloace de transport\*

Recolta de pe 1 ha, t/ha	MTZ-80 cu remorcă pentru transportul știuleților			GAZ-53 B pentru transportul masei tocate			MTZ-80 cu remorca 2PTS-4-887A pentru transportul masei tocate		
	distanța, km								
	4	7	10	4	7	10	4	7	10
3,0	1/4	2/5	2/5	5	6	7	6/6	8/8	9/9
4,5	2/5	3/6	4/7	6	8	9	8/8	11/11	14/14
6,0	3/6	3/7	4/7	8	10	11	9/9	12/12	15/15
7,5	3/8	4/9	5/9	10	11	13	10/10	14/14	18/18

\* La numărător — numărul de tractoare, la numitor — numărul de remorci.

masei tocate la recoltarea de către o echipă constituită din trei combine.

**Echipa de pregătire a lanurilor pentru recoltare** asigură parcelarea lanurilor în postate, cosește de jur-împrejur și fâșiile necesare. Numărul de postate de pe un lan se alege multiplu numărului de combine din echipă. Lățimea postatei se adoptă de 6...12 ori mai mică decât lungimea și ea trebuie să fie multiplu lățimii de lucru dublate a agregatului de recoltare. Spațiile dintre rândurile de îmbinare nu trebuie să aparțină în lățimea de lucru a agregatelor de recoltare. Dacă lungimea cursei este mai mare de 1000 m, atunci peste fiecare 500...600 m se cosesc magistrale de transport și încărcare cu lățimea de 7...8 m.

**Echipa de însilozare a masei tocate** asigură însilozarea masei de coceni și frunze și este condusă de un specialist în domeniul producției de nutrețuri.

**Echipa de colectare a știuleților** este alcătuită, de obicei, din 8...10 persoane care se dotează cu un tractor și două remorci 2-PTS-4-887A.

Funcțiile și componența celorlalte echipe sunt analoge cu cele corespunzătoare ale detașamentelor de recoltare și transport al păioaselor.

În conformitate cu recomandările în tabelul 2.9 este prezentat modelul echipelor unui detașament pentru recoltarea a 500 ha de porumb pentru boabe (recoltat de pe 1 ha în știuleți este de 6,0 t/ha, iar distanța transportării 4...5 km).

Tabelul 2.9

Componența echipelor detașamentului

Echipa	Mașinile	Numărul
Pregătirea lanurilor pentru recoltare	Combina SK-5 cu PPK-4 sau KSK-100	1
	Tractor MTZ-80/82	1
	Remorcă 2 PTS-4	2
De recoltare și transport	Tractor MTZ-80 sau T-150 K	3
	Combina KOP-1,4 V sau KKP-3	3
	Tractor MTZ-80:	
	— pentru transportarea știuleților	3
	— pentru transportarea cocenilor	3
	Remorca 2 PTS-4	6
De curățare și uscare a știuleților	Depănușător OP-15	1
	Uscător SZ-32	1
	Transportor TPK-32	1
	Încărcător	1
	Tractor MTZ-80/82	1
De descărcare și însilozare a cocenilor	Remorcă 2 PTS-4	1
	Tractor DT-75 cu suspensie de buldozer	2
	Încărcător PF-0,5	1
	Tractor MTZ-80/82	1
	Remorcă 2 PTS-4 (pentru transportarea paielor)	1

**Prelucrarea boabelor după recoltare.** Prelucrarea după recoltare a știuleților sau boabelor de porumb în flux unic cu recoltarea o efectuează echipa de prelucrare după recoltare.

Cel mai eficace procedeu de prelucrare a știuleților după recoltare constă în treierarea în flux cu recoltarea, iar apoi curățarea și uscarea boabelor la linii de mare productivitate de curățare și uscare.

Dacă umiditatea boabelor din știuleți este mare (35...40%), la prelucrarea de după recoltare e rațional a se aplica tehnologia combinată menționată mai sus la care știuleții se usucă până la umiditatea boabelor de 24...26% și apoi se treieră la liniile de treierat. Pentru uscare se folosesc linii mecanizate care se dotează cu generatoare termice sau agregate în flux pentru încălzirea aerului; temperatura agentului termic trebuie să se afle în limitele a 40...75°C. Liniile mecanizate pentru uscarea știuleților includ 1...2 uscătoare cu capacitatea fiecăruia de 60...80 t de știuleți. Productivitatea instalațiilor de uscare depinde de umiditatea inițială a boabelor. Cantitatea de aer refulat pentru 1 t de știuleți la umiditatea boabelor de 35, 30 sau 25% este respectiv de 300, 200 sau 150 m<sup>3</sup>/oră.

Folosirea liniei în flux pe baza batozei MKP-U și ansamblului KZS-20S permite să se micșoreze cheltuielile de mijloace de 1,8...2 ori în comparație cu cheltuielile pentru prelucrarea la mașini separate. În acest caz se reduc pierderile de boabe de la 3...5% până la 0,3...0,8%.

#### **Recoltarea sfeclei de zahăr.**

Cerințele agrotehnice referitoare la recoltare:

— conținutul de impurități din vrafal de rădăcini nu trebuie să depășească 3% din masa verde și 1% de pământ;

— resturile rădăcinii care ajung în frunze trebuie să fie de cel mult 5% din masă;

— cantitatea admisibilă de rădăcini rămase în sol este de până la 1%;

— pierderile de rădăcini pe suprafața ogorului nu trebuie să depășească 5%;

— tăierea normală a frunzelor cu aparatul de tăiere al combinei trebuie să fie de cel puțin 90% din rădăcini.

Îndeplinirea cerințelor menționate se asigură prin reglarea corespunzătoare a aparatelor de tăiere ale combinelor.

**Mașinile folosite la recoltare și procedeele de utilizare a acestora.** Recoltarea sfeclei se efectuează atât cu tăierea prealabilă a coletelor cât și fără aceasta, aplicând procedeul în flux și cel cu transbordare. Principalele particularități ale procedului în flux sunt: încărcarea rădăcinilor scoase cu combina într-un automobil sau o remorcă de tractor, care se deplasează alături, și transportarea directă a sfeclei de zahăr la fabrica de zahăr sau la locul de păstrare a acesteia (fig. 2.12). Concomitent cu recoltarea rădăcinilor de sfeclă de zahăr e necesar a se strânge și a se însiloza frunzele.



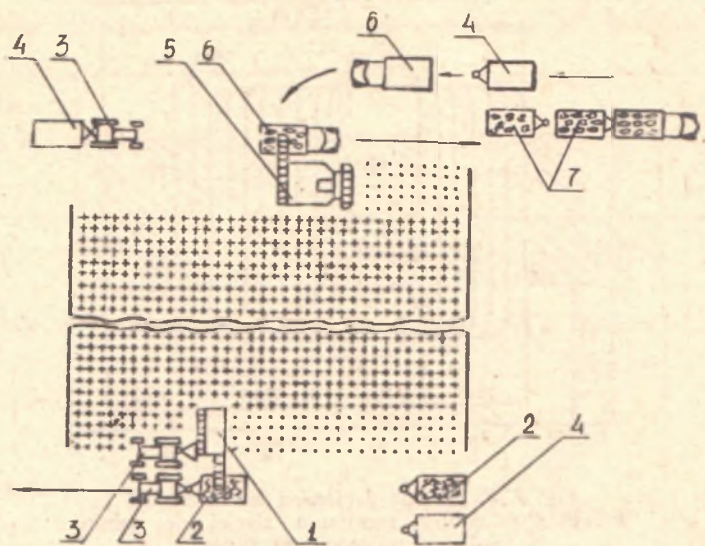


Fig. 2.12. Schema generală a procedurii de recoltare în flux a sfeclii de zahăr:

- 1 — mașină de decoletat BM-6; 2 — remorcă cu frunze; 3 — tractor;  
4 — remorcă deșartă; 5 — mașină de recoltat rădăcini KS-6; 6 — auto-  
mobil autobasculant; 7 — remorcă cu rădăcini de sfeclă.

Procedeeul de recoltare cu transbordare se deosebește de cel în flux prin faptul că rădăcinile de sfeclă de zahăr care se transportă de la combină cu ajutorul mijloacelor de transport se descarcă la marginea parcelei în grămezi, de unde sfecla se transportă apoi la punctele de recepționare.

Se aplică de asemenea și procedeeul mixt — în flux — cu transbordare, la care concomitent cu transportul sfeclii la fabricile de zahăr, o parte din rădăcini se așează în silozuri de câmp la marginile și în mijlocul parcelelor.

Pentru recoltarea divizată a sfeclii de zahăr se folosesc mașini de decoletat BM-6 și de recoltat rădăcini KS-6 și RKS-6, iar pentru încărcarea rădăcinilor din silozurile de câmp și grămezi în transportul de magistrală — încărcătoarele de sfeclă SNT-2,1 și încărcătoarele-curățătoare de sfeclă autopropulsate cu productivitate înaltă SPS-4,2.

În funcție de relief, lungimea postății și de alte condiții se folosesc metodele de deplasare fără bucle, la cormană, în laturi și combinate. Schema deplasării unui agregat de recoltat sfeclă prin metoda combinată este prezentată în fig. 2.13.

Un efect considerabil la recoltare se obține în urma afânării solului dintre rânduri înaintea recoltării. Datorită acestei operații devine posibilă recoltarea cu combina la viteze sporite fără a se reduce calitatea lucrărilor, se distrug buruienile, care complică, de

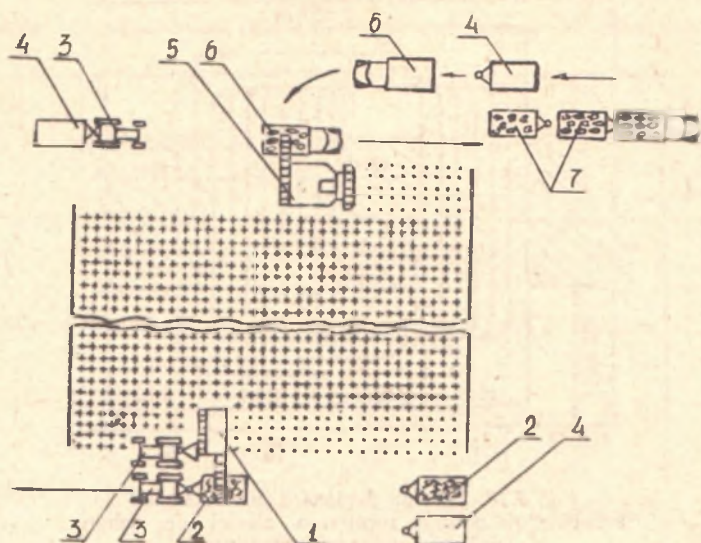


Fig. 2.12. Schema generală a procedurii de recoltare în flux a sfeclii de zahăr:

1 — mașină de decoletat BM-6; 2 — remorcă cu frunze; 3 — tractor; 4 — remorcă deșartă; 5 — mașină de recoltat rădăcini KS-6; 6 — automobil autobasculant; 7 — remorcă cu rădăcini de sfeclă.

Procedura de recoltare cu transbordare se deosebește de cea în flux prin faptul că rădăcinile de sfeclă de zahăr care se transportă de la combină cu ajutorul mijloacelor de transport se descarcă la marginea parcelei în grămezi, de unde sfecla se transportă apoi la punctele de recepționare.

Se aplică de asemenea și procedura mixtă — în flux — cu transbordare, la care concomitent cu transportul sfeclii la fabricile de zahăr, o parte din rădăcini se așează în silozuri de câmp la marginile și în mijlocul parcelelor.

Pentru recoltarea divizată a sfeclii de zahăr se folosesc mașini de decoletat BM-6 și de recoltat rădăcini KS-6 și RKS-6, iar pentru încărcarea rădăcinilor din silozurile de câmp și grămezi în transportul de magistrală — încărcătoarele de sfeclă SNT-2,1 și încărcătoarele-curățătoare de sfeclă autopropulsate cu productivitate înaltă SPS-4,2.

În funcție de relieful, lungimea postatei și de alte condiții se folosesc metodele de deplasare fără bucle, la cormană, în laturi și combinate. Schema deplasării unui agregat de recoltat sfeclă prin metoda combinată este prezentată în fig. 2.13.

Un efect considerabil la recoltare se obține în urma afânării solului dintre rânduri înaintea recoltării. Datorită acestei operații devine posibilă recoltarea cu combina la viteze sporite fără a se reduce calitatea lucrărilor, se distrug buruienile, care complică, de



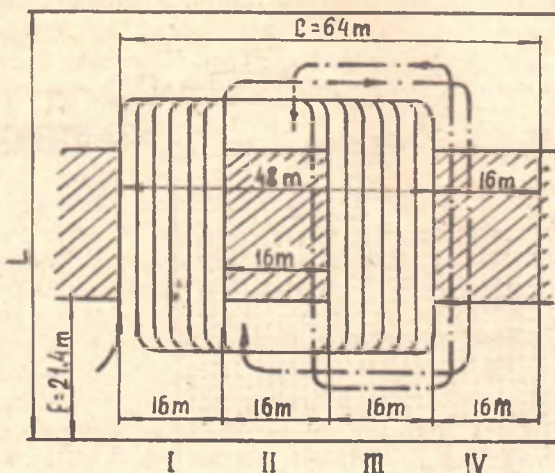


Fig. 2.13. Schema deplasării combinei sau agregatului pentru recoltarea sfecei de zahăr, aplicând procedeul combinat:

$L$  — lungimea postatei;  $C$  — lățimea postatei;  $E$  — lățimea zonei de întoarcere; I, II, III, IV — parcelele.

obicei, funcționarea combinelor și se creează condiții favorabile pentru ridicarea recoltei și majorarea conținutului de zahăr din rădăcini.

Înainte de începutul recoltării se pregătește terenul — se marchează zonele de întoarcere, se pregătesc postatele. Zonele de întoarcere se fac, de obicei, cu lățimea de  $21,6\text{ m}$ , rădăcinile și frunzele din zonele de întoarcere și din sectoarele dintre postate se transportă în afara parcelei. Marginile postatelor trebuie să treacă printre rândurile de îmbinare. Lățimea postatelor impare se ia, de obicei, egală cu 120 rânduri, iar a celor pare — 96 rânduri (fig. 2.13).

Cea mai perfecționată formă de organizare a muncii și de folosire a tehnicii la recoltarea sfecei de zahăr o constituie crearea detașamentelor de recoltare și transportare, care asigură eficacitatea efectuării în flux a tuturor operațiilor de recoltare, începând cu recoltarea propriu-zisă și terminând cu colectarea masei pentru însilozarea în termene scurte, cu o înaltă calitate a lucrărilor în condiții normale de muncă pentru membrii detașamentului.

Detașamentul se formează din: echipe de recoltare; de colectare și însilozare a frunzelor; de strângere și curățare suplimentară a rădăcinilor din grămezi; de întreținere tehnică și înlăturare a defecțiunilor mașinilor; de deservire socială a mecanizatorilor.

În tabelul 2.10 este prezentată componența mijloacelor tehnice și de transport a echipelor tehnologice când recolta rădăcinilor de sfeclă constituie  $30,0\text{ t/ha}$  și distanța la care se transportă sfecla la punctul de recepționare este de  $15\text{ km}$ .

Un rol important pentru tehnologia industrială de recoltare și transportare a sfecei de zahăr îl joacă activitatea coordonată (co-



## Componența echipelor tehnologice ale unui detașament de recoltare a sfeclii de zahăr

Echipa	Operația	Mașina	Numărul de mașini pentru suprafața recoltată — 200—300 ha
De recoltare și transport	Tăierea coletelor	Mașina de decoletat BM-6 Tractor (T-70S; DT-75; MTZ-80)	2 2
	Scoaterea rădăcinilor	Mașina de recoltat rădăcini RKS-6 sau KS-6	2
	Transportarea rădăcinilor la terenurile de transbordare	Tractor (MTZ-80; IuMZ-6L; T-40M)	2..4
	Transportarea frunzelor la însilozare	Remorci 2PTS-4-887A Tractor MTZ-80; T-40M	2..4 3
De încărcare și transport	Formarea silozurilor de câmp pe terenurile de transbordare, încărcarea rădăcinilor în automobile	Remorcă 2PTS-4-887A Tractor MTZ-80 Incărcător PS-100; SNT-2,1B Remorcă 2PTS-4	6 1 1
	Transportarea rădăcinilor la fabrica de zahăr	Incărcătoare-curățătoare SPS-4,2 Automobil (7 t)	1 1 10
	Strânsul rădăcinilor din urma combinei	Tractor MTZ-80 cu remorci 2PTS-4-887A	1
	Incărcarea masei tocate de paie	Tractor MTZ-80 Incărcător KUN-10	1 1
Insilozarea frunzelor	Transportarea masei la siloz	Tractor MTZ-80 Remorcă 2PTS-4	1 1
	Nivelarea și compactarea masei însilozate	Tractor T-130; T-100MT	1

mună) a gospodăriilor, întreprinderilor de transport și punctelor de recepționare ale fabricilor de zahăr. Totodată se recomandă ca transportarea sfeclii de zahăr să fie efectuată de detașamente centralizate, dotate cu automobile de mare tonaj și trenuri de automobile, care lucrează pe bază de grafice orare (de parcurs). În componența unor asemenea detașamente se includ și încărcătoarele de sfeclă.

**Recoltarea cartofului.** Recoltarea se începe cu pregătirea sectoarelor: distrugerea vrejilor, parcelarea în postate, determinarea direcției deplasării agregatelor, marcarea zonelor de întoarcere și strângerea recoltei de pe aceste zone.

Cel mai perfecționat procedeu este cel de recoltare în flux, la care tuberculii se află în cadrul procesului de prelucrare tehnologică sau de transport din momentul scoaterii lor din pământ cu ajutorul combinei și până se predau la păstrare în depozit.

Procesul tehnologic de recoltare cu combina constă din operațiile de dislocare a rândurilor cu cartofi și separarea ulterioară a tuberculilor de pământ și frunze. Combinatele se folosesc pe soluri

cu umiditatea de la 6 până la 27% când recolta este de la 8,0 până la 30,0 t/ha. În condiții mai grele pentru recoltare se folosesc mașini de scos cartofi, al căror proces tehnologic constă în dislocarea cartofilor, separarea tuberculilor de sol și aruncarea lor pe suprafața terenului recoltat.

Se mai folosește și procedeul combinat de recoltare a cartofului, la care cu ajutorul mașinii de scos cartofi pe două sau patru rânduri învecinate se așează în spațiul dintre două rânduri nerecoltate. Fâșia combinată obținută în acest fel (2—3 sau 2—4) se strânge în timpul unei treceri a combinei în calitate de colector, care concomitent cu dislocarea rândurilor nerecoltate colectează tuberculii așezați de mașina de scos între aceste rânduri.

Pentru recoltarea mecanizată a vrejilor se folosesc cositorile-tocători KIR-1,5 și KIR-1,5B, care se cuplează cu tractoare de clasa 14 kN. În condiții obișnuite productivitatea unor asemenea agregate este de 0,3...0,5 ha/oră.

Pentru recoltarea cartofului se folosesc combine de recoltat cartofi KKV-2A și variantele acesteia, combina autopropulsată pe patru rânduri KSL-4 și combina de producție germană E-665/6, E-667/2, E-668/7 și E-686.

Combina KKV-2 se folosește pentru recoltarea cartofilor plantați cu mașinile de plantat cartofi, la care distanța dintre rânduri este de 70 cm pe soluri ușoare și mijlocii. Ea este modelul de bază și este destinată pentru recoltarea directă și pentru cea în două faze a cartofului. Ele se cuplează cu tractoare din clasa de 14 kN și cu șenile din clasa 30 kN cu reductor de cursă. Productivitatea combinei este de 0,3...0,4 ha în timp de 1 oră efectivă de funcționare. Pentru scoaterea cartofului se folosesc mașini de scos cartofi KTN-2B, KST-1,4 și mașini de recoltat cartofi în brazde TKB-2. Toate mașinile de scos cartofi se cuplează cu tractoare de clasa 14 kN și asigură o productivitate de 0,35...0,40 ha într-o oră efectivă de funcționare.

Pentru recoltarea în flux cel mai eficient este complexul de recoltat cartof care include o echipă de pregătire a terenului pentru recoltare, echipe de strângere primară și secundară a tuberculilor, o echipă pentru prelucrarea suplimentară a tuberculilor după recoltare și de depozitare pentru păstrare; echipe de deservire tehnică și socială.

Echipa de pregătire a terenului pentru recoltare asigură distrugerea vrejilor de pe lan, parcelează lanul în sectoare și postate, marchează zonele de întoarcere cu lățimea de 12 m. Sectorul pentru efectuarea lucrărilor cu două-patru combine se împarte în patru postate, numărul de rânduri dintr-o postată trebuie să fie multiplu lățimii de lucru a mașinii de plantat. Zonele de întoarcere se recoltează cu ajutorul mașinii de scos cartof, care se deplasează perpendicular pe rânduri.

Rolul principal revine echipei de combine și transport. La recoltarea în două faze în componența echipei se include una-două mașini de scos cartofi și de așezat cartofi în fâșii.



Echipa de prelucrare a cartofului după recoltare sortează tuberculi și îi transmite pentru păstrare cu ajutorul unui sistem de transportare.

Pentru a se mecaniza lucrările de sortare, încărcare și descărcare a cartofilor, se folosesc puncte de sortare a cartofilor KSP-15B și punctul staționar de prelucrare a cartofului după recoltare, creat pe baza KSP-15B care are un sistem de transportare și buncăre-acumulatoare.

Celelalte echipe au aceleași funcțiuni prezentate pentru alte culturi.

**Transportarea cartofului.** Cercetările au demonstrat că la deplasare pe terenul de cartof cel mai eficient este transportul cu tractoarele, iar la deplasarea pe drumurile publice — cu automobilele. Efectuarea lucrărilor de transport cu ajutorul tractoarelor cu remorci este, de regulă, pentru recolte de 20...22 t/ha și distanța de transport până la 3...5 km și la recolte mai mici de 20 t/ha — la distanța de până la 5...6 km. La distanțe mai mari de 5...6 km și recolte mai mari de 20...22 t/ha este mai eficient să fie folosite automobile. În cazul când recolta de cartof este mai mică de 20...22 t/ha, iar distanța transportării este mai mare de 5...6 km se folosește transportarea mixtă. Pe plantație cartofii se colectează într-o remorcă de tractor, iar pe drum această remorcă este tractată de un automobil, care poate fi și el încărcat pe teren.

În condițiile tehnologiei industriale și-a găsit o răspândire largă nu numai transportarea, dar și păstrarea cartofilor alimentari în containere speciale de mic tonaj. Asemenea containere se fabrică de două tipuri: demontabile (cu capac și fără capac) și pliabile (cu capac și fără capac). Capacitatea primelor este de 0,52 și 0,85 m<sup>3</sup> și masa brută de 0,45 și respectiv 0,7 t; celelalte — cu capacitatea de 0,69; 0,71 și 0,72 m<sup>3</sup> și masa brută 0,6 t.

Transportarea în containere reduce de 2...2,5 ori vătămarea mecanică a cartofului, iar la păstrarea în timpul iernii micșorează degradarea cartofilor. La transportarea și păstrarea cartofilor în containere se micșorează considerabil cheltuielile de muncă și de mijloace.

### Întrebări de control

1. A se examina esența recoltării direct cu combina și cea divizată și principalele cerințe agrotehnice.
2. Cum trebuie să se aleagă și să se pregătească agregatele pentru recoltarea directă cu combina, precum și care este esența pregătirii lanurilor?
3. Cum se poate determina numărul concret de mijloace de transport pentru agregatele de recoltare?
4. În ce rezidă esența tehnologiei recoltării întregii recolte biologice?
5. În ce constă necesitatea și esența prelucrării boabelor după recoltare?



6. Care este esența complexelor de recoltare și transport?
7. Care este componența echipelor tehnologice la organizarea complexelor de recoltare și transport?
8. Procedeele de recoltare a porumbului și agregatele folosite în acest scop.
9. Prin ce procedee și cu ce mașini se recoltează cartoful?
10. Cum se organizează recoltarea cartofului?

## 2.10. TEHNOLOGIA CULTIVĂRII LEGUMELOR (TOMATE)

**Lucrarea de bază a solului** are drept scop formarea unei suprafețe nivelate cu sol afânat și fin granulat lipsit de buruieni. O astfel de lucrare include distrugerea rămășițelor vegetale prin discuirea solului, arătura de toamnă în vederea însămânțării de primăvară, nivelarea, administrarea îngrășămintelor minerale și lucrarea adâncă (14...16 cm) cu cizelul (cizelare). Dacă după nivelare apar buruieni, ogorul se lucrează de 1...2 ori cu cultivatorul la adâncimea de 8...10 cm.

Arătura terenului se execută la adâncimea de 27...30 cm cu ajutorul unor pluguri cu antetrușițe în agregat cu grape și tăvălugi inelari cu pînteni. Direcția arăturii și lățimea postatei se determină pornind de la tehnica irigației. Dacă irigația se efectuează cu instalația de ploaie artificială DDA-100 MA, atunci se poate începe arătura de la dispozitivul de irigație provizoriu, iar lățimea postatei va fi egală cu 100—110 m. În acest caz dispăre necesitatea de a se nivela crestele de la arătura la cormană, iar brazdele în lături se vor afla la marginile ogoarelor. Dacă irigația se efectuează cu instalații de ploaie artificială „Fregat” sau alte instalații fără dispozitive de irigație provizorii atunci arătura se face perpendicular pe arătura precedentă.

Nivelarea este considerată operație obligatorie pentru cultivarea tomatelor pe baza tehnologiei industriale în condiții de irigare și de recoltare mecanizată cu ajutorul combinelor.

Nivelarea terenului se execută după arătură o dată la 2...3 luni, folosind mașini de nivelat P-2, P-2,8 și PA-3, care se cuplează cu tractoare de clasa 30 kN. Nivelarea se execută de-a lungul și de-a latul arăturii, în timp ce solul se taie la o înălțime de cel mult 10...12 cm. Nivelarea de exploatare se execută în două direcții cu ajutorul nivelatorului MV-6 sau al nivelatorului din ansamblul KZU-0,3, precum și cu nivelatoarele VPN-5,6 și VP-8.

Lucrarea solului înaintea semănatului include grăpatul timpuriu de primăvară și afânarea la adâncimea de 5...6 cm cu ajutorul cultivatoarelor KPS-4 sau KPN-4G cu grăparea concomitentă și nivelarea microreliefului solului cu ajutorul grapelor-târșitoare.

De regulă, la prima grăpare se folosesc grape grele, iar la a doua — mijlocii în agregat cu grape-târșitoare. Arâncimea stratului afânat trebuie să se afle în limitele a 3...4 cm.

În timpul lucrării cu cultivatorul adâncimea medie a afânării

trebuie să corespundă cu adâncimea plantării răsadurilor (10—*cm*). Neregularitățile lucrării solului nu trebuie să depășească *cm*. Lucrarea cu cultivatorul se efectuează cu extirpatoare în forță de săgeată, suprafața ogorului trebuie să fie în acest caz nedă, iar înălțimea creștelor nu se admite a fi mai mare de 3...4 *cm*. Pentru lucrarea cu cultivatorul se folosesc tractoare T-150 lățimea de lucru a agregatului fiind de 12 și 16 *m*, și tractoare T-150 K, lățimea de lucru a agregatului fiind de 8 *m*. Agregatele sunt alcătuite din cultivatoare KPS-4 și grape BZSS-1,0 folosind dispozitive de cuplare SP-16.

Pentru combaterea buruienilor din plantațiile de tomate din răsad se folosesc erbicidele treflan și zencor. Treflanul se administrează cu 7...10 zile înainte de plantarea răsadului. Doza de erbicid pentru diferite buruieni: din jurul tomatelor este de 3,5 *l/ha* de preparat de 25%, iar pe cernoziomurile de tip greu se administrează 4...5 *l/ha*.

Erbicidul zencor se administrează după 15...20 zile de la plantarea răsadului de tomate înaintea apariției buruienilor sau în perioada când acestea răsar în masă. Doza de administrare a zencorului este de 1...1,5 *kg/ha* cu concentrația de 50% de preparat.

Norma consumului de lichid (apă + erbicid) este de 200...300 *l/ha*. La administrarea erbicidelor viteza deplasării agregatului este de 5...7 *km/oră*.

**Plantarea răsadului.** Cerințele agrotehnice constă în următoarele:

— stratul de sol trebuie să fie afânat și să nu aibă bulgări mai mari de 3 *cm* la adâncirea plantării;

— pe un ogor se plantează răsad cu aceeași înălțime;

— înălțimea optimă a răsadului este de 20...25 *cm*;

— numărul optim de plante pe suprafața de 1 *ha* este de 55...60 mii plante, ceea ce asigură plantarea conform schemei (90×50) × ×24 — 26 *cm*;

— respectarea liniarității rândurilor și lățimii intervalului dintre rândurile înguste (50 *cm*) și cele late (90 *cm*). Pentru intervalele de bază dintre rândurile de bază se admit abateri de ±2 *cm*, iar pentru cele îmbinate ±7 *cm*;

— rădăcinile răsadului trebuie să fie bine compactate cu sol;

— concomitent cu plantarea la rădăcină trebuie să se debeatze câte 0,3...0,5 *l* de apă la fiecare plantă.

**Pregătirea agregatelor de plantat răsaduri și funcționarea lor.**

Pentru plantarea răsadului se folosesc mașini de plantat răsaduri cu distribuitoare cu disc care lucrează în agregat cu tractoare de tip MTZ 80/82. Plantarea mecanizată a răsadului include nu numai pregătirea agregatului pentru lucrări, dar și aducerea concomitentă a răsadului și apei, determinarea punctelor de alimentare, întocmirea graficelor de mișcare și pregătire a terenului.

În funcție de densitatea necesară a plantelor brăzdările mașinilor de plantat se amplasează în concordanță cu schema respectivă.

Plantarea mecanizată a răsadului se realizează prin metoda „în suveică”. Dacă sectorul este irigat cu ajutorul unei instalații de ploaie artificială DDA-100MA plantarea se începe de la canalul de irigație, ultima cursă a agregatului de plantat trebuie să fie paralelă cu calea de acces.

De exemplu, mașina de plantat răsaduri în șase rânduri SKN-6 este deservită de 12...13 persoane, dintre care 6 săditoare, 3 săditoare de completare, 1...2 muncitori auxiliari, un tractorist și un conducător auto.

Apa este adusă la mașini cu mașinile de împrăștiat îngrășămintă sau cisterne de tractor (VP-3). Numărul de mijloace de transport necesare se determină după capacitatea lor, consumul de apă al agregatelor de plantat, durata umplerii lor și distanța transportării. Astfel, la plantarea roșiilor cu agregatul SKN-6, consumul de apă fiind de 0,4 litri pentru o plantă, alimentarea cu apă în volumul de 1100 l trebuie să se facă peste 120...130 m. Dacă sursa de alimentare cu apă se află la distanța de 1 km, atunci aprovizionarea neîntreruptă cu apă este asigurată de o mașină de împrăștiat dejectii lichide cu autopropulsie.

Eficacitatea maximă se realizează la organizarea lucrărilor agregatelor pe plantat prin metoda în grup, sub formă de detașamente, câte două-trei agregate pe același câmp.

Controlul calității plantării răsadului de roșii se efectuează verificând rezistența lor la smulgere. Dacă la smulgere se rup primele două frunzulițe, atunci compactarea solului este normală, iar dacă răsadul se smulge, atunci se va micșora distanța dintre roletele de tasare. Se controlează intervalele dintre rândurile de îmbinare și dacă nu corespund cerințelor stabilite, se determină corectitudinea instalării marcatoarelor.

Adâncimea îngropării răsadului se determină vizual. Dacă adâncimea este insuficientă, atunci se ridică cilindrii de tasare, iar dacă este prea mare, aceștia se lasă mai jos față de cadrul secției de plantare.

**Îngrijirea plantelor.** Numărul lucrărilor de afânare între rânduri, adâncimea lor, termenele efectuării acestora se determină pornind de la gradul de îmburuienire, precum și de la starea solului.

Prima afânare se execută după 5...10 zile de la plantare, îndată ce răsadul s-a ridicat până la înălțimea de 8...10 cm; următoarele se execută după irigări, precipitații atmosferice sau în caz de îmburuienire. După acoperirea cu frunze a intervalurilor dintre rânduri se lucrează cu cultivatorul intervalele largi dintre rânduri cu organe de afânare la adâncimea de 10...15 cm.

Pentru a se evita vătămarea plantelor, zona de protecție la prelucrarea intervalelor dintre rânduri trebuie să constituie: la prima lucrare cu cultivatorul — 8...10 cm, la a doua — 12...15 cm și la cele următoare — cel puțin 20 cm. Pentru prelucrarea intervalelor dintre rânduri se folosesc cultivatele KRN-4,2 cu tractoare „Belarusi”, completându-le cu extirpatoare în formă de săgeată și cu-



țite unilaterale, precum și scarificatoare cu dinți. Suprapunerea cuțitelor trebuie să fie de 3...5 cm.

Abaterea de la adâncimea medie trebuie să se afle în limitele de 1...2 cm. Numărul de plante vătămate sau acoperite nu trebuie să depășească 0,2...0,3%. În zona lucrată se admite un număr de buruieni netăiate de cel mult 2%.

Metoda de deplasare a agregatului este „în suveică”, viteza de lucru 5...7 km/oră.

Irigarea tomatelor. Irigarea poate fi executată cu ajutorul oricărei instalații de ploaie artificială produsă în serie care corespunde prin caracteristica tehnică condițiilor naturale ale raionului unde se cultivă plantele. În timpul udării nu se admite bătaia plantelor de către picăturile de apă și vătămarea mecanică a lor. După irigare sectorul trebuie umezit uniform fără bălțuri și zone uscate.

La irigarea cu ajutorul mașinii DDA-100MA câmpul irigat se dotează cu rețea de canale de irigație provizorii, care se sapă pe direcția pantei suprafeței câmpului. Primul dispozitiv de irigație se amplasează la distanța de 57 sau 62 m de la marginea terenului, celelalte se sapă la distanța de 120 m unul față de altul.

Pentru săparea dispozitivelor de irigare se folosesc mașini de săpat canale D-276 în agregat cu tractoare T-130. Lățimea dispozitivului de irigare este de 2,4 m, iar lățimea drumului pentru trecerea agregatului — de 3,2 m.

Controlul normei de irigare se efectuează cu ajutorul contoarelor de apă instalate pe agregatele de irigare.

Combaterea dăunătorilor și bolilor. Tratarea plantelor se execută în baza indicațiilor agronomului pentru protecția plantelor în termene optime stricte și cu respectarea concentrației și normelor de consum de pesticide la o unitate de suprafață. În timpul stropirii se va controla ca lichidul să fie fin pulverizat la ieșirea din pulverizator și să acopere uniform plantele. Ultimul tratament al plantelor cu zeamă bordeleză se aplică luând în considerație termenele de coacere a tomatelor; se efectuează cu cel puțin 8 zile înainte de aceasta, iar la folosirea unor înlocuitori ai zemii bordeleze — cu 20 zile înainte de recoltare.

Pentru combaterea dăunătorilor și bolilor, precum și a buruienilor se folosesc mașinile de stropit OUM-4; OM-630; OP-2000; OPV-1200; OPȘ-15. Consumul de soluție depinde de numeroși factori — presiunea, numărul duzelor de pulverizare și dimensiunea orificiilor de intrare ale acestora, viteza deplasării și lățimea efectivă.

Consumul de soluție al mașinilor de stropit cu ventilatoare se reglează cu ajutorul dozatoarelor. La o cursă mașina de stropit OP-2000-02 tratează o fâșie de teren cu lățimea de 20...25 m, iar mașina de stropit OM-630 — de până la 10 m.

La tratarea plantelor viteza deplasării agregatului trebuie să fie constantă. Metoda de deplasare a agregatului este cea „în suveică” cu întoarceri sub formă de buclă.

Controlul calității stropirii se efectuează prin determinarea consumului de soluție, se admit abateri de la normă de cel mult 5%.

Recoltarea tomatelor cu combina. Momentul recoltării tomatelor printr-o singură trecere cu combina se determină pentru varietatea dată prin numărul de fructe coapte pe plantă. Recoltarea tomatelor după varietăți se începe când numărul fructelor coapte este de 80...90%.

Pentru 100 ha de tomate sunt necesare 2...3 combine autopropulsate de recoltat tomate; 9 remorci cu descărcare automată PT-3,5; VUK-3-169 de conținere, cu capacitatea de 400 kg; 1 mașină de basculat a conținerelelor KON-0,5; 1 punct staționar de sortare STP-15; 1 linie de conservare și pentru zdrobirea fructelor.

Zonele de întoarcere pentru combine se pregătesc cu lățimea de 15...20 m, înainte de a se începe recoltarea mecanizată; aici se strânge manual întreaga recoltă. Pentru prima cursă a combinei este nevoie de o postată cu lățimea de cel puțin 8 m. În acest caz dispozitivele de irigare se acoperă cu ajutorul nivelatorului ZOR-500 în agregat cu tractorul T-130 sau T-100MGS cu nivelarea ulterioară cu grederul.

Dacă frunzele tomatelor acoperă în întregime intervalele dintre rânduri, atunci în vederea reducerii pierderilor de recoltă frunzele se așează în intervalele înguste dintre rânduri.

Remorca cu descărcare automată PT-3,5 se cuplează cu tractorul MTZ-80 și transportă concomitent 7 conținere cu capacitatea de încărcare de 3,5 t la viteza de lucru egală cu 10...15 km/oră.

Încărcătorul-basculant de conținere KON-0,5 se suspendă pe tractorul T-25 și are capacitatea de încărcare de 0,5 t. El asigură transportarea conținerelelor cu tomate pe o platformă și ridicarea lor la înălțimea de 1,8 m. Tomatele din conținere se varsă la basculare cu ajutorul sistemului hidraulic cu un unghi de 180°.

Punctul de sortare a tomatelor SPT-15 este alcătuit dintr-un buncăr de recepție, 3 mese longitudinale de sortare și una transversală, un buncăr pentru deșeuri și un transportor de descărcare. Este deservit de un mecanizator și 15...20 de sortatoare.

În funcție de existența punctului de sortare și de distanța până la secția de conservare recoltarea cu combina poate fi realizată după două scheme tehnologice: cu sortarea tomatelor pe combină sau la punctul SPT-15.

Tehnica se folosește eficient în cazul aplicării metodei de lucru în grup. La o recoltă de tomate de 40...45 t/ha productivitatea combinei SKT-2 este de 0,2...0,3 ha/oră de timp efectiv. Cheltuielile de muncă la recoltarea mecanizată se reduc de 3...3,5 ori în comparație cu cele la recoltarea manuală.

Recoltarea tomatelor cu transportoare cu lățimea de lucru mare. În condiții nefavorabile pentru recoltarea cu combina sau la recoltarea unor varietăți de tomate cu fructe puțin rezistente se folosesc transportoare cu lățimea de lucru mare. Cu toate că industria nu produce asemenea transpor-

toare, sunt cunoscute numeroase construcții executate cu mijloace proprii. Cele mai universale și mai manevrabile sunt transportoarele cu descărcarea laterală și lățimea de lucru relativ nu prea mare.

### Intrebări de control

1. Care sunt particularitățile lucrării de bază a solului?
2. Care sunt particularitățile lucrării solului înaintea semănatului?
3. Care este esența pregătirii agregatelor de plantat răsaduri pentru efectuarea lucrărilor?
4. Care sunt operațiile și agregatele folosite la îngrijirea plantațiilor de tomate?
5. Care sunt procedeele și mijloacele tehnice folosite la recoltarea tomatelor?

## 2.11. MECANIZAREA PROCESELOR DE OBTINERE A NUTREȚURILOR

Cerințele agrotehnice. În funcție de necesitățile gospodăriei, condițiile meteorologice și tehnica disponibilă se folosesc următoarele procedee: colectarea fânului (înfoiat-presat), prepararea făinii vitaminoase și de ierburi pentru tocarea (înfoiată, granulată sau brichetată), pregătirea fânaajului, silozului. În funcție de aceasta crește dotarea cu tehnică specială și anume: combine autopropulsate pentru recoltarea nutrețurilor, cositori autopropulsate, agregate puternice pentru producerea făinii de ierburi etc. Cu toate acestea, lucrările de clădire a stogurilor și căpițelor de fân, scoaterea și încărcarea silozului și fânaajului încă nu sunt complet mecanizate, nu sunt suficiente clădiri tip pentru păstrarea furajelor.

Colectarea fânului. Cel mai important factor îl constituie înălțimea tăierii ierburilor. Cosirea ierburilor mai jos de 4 cm în timpul primei coase provoacă vătămarea coletului ierburilor leguminoase, se înrăutățește creșterea plantei. Cosirea mai jos de 7 cm la a doua coasă duce la vătămarea coletului, cât și a zonelor dintre nodurile plantelor leguminoase. În afară de aceasta, când ierburile se cosesc prea jos, devine mai dificilă funcționarea mașinilor folosite la lucrările ce urmează și se înrăutățește calitatea masei uscate la aer.

Când înălțimea miriștii este mai mică de 4 cm, are loc uscarea neuniformă a brazdei de iarbă cosită — în partea inferioară brazda nu se usucă, iar în cea superioară se usucă excesiv. În afară de aceasta, apare probabilitatea ca în timpul funcționării mașinilor de răvășit sau celor de colectat, dinții acestora vor prinde particule de sol și se va impurifica masa de iarbă care se strânge. Distanța admisibilă dintre dinții greblelor mașinilor de colec-



tat sau de răvășit și suprafața solului nu trebuie să fie mai mică de 1 *cm*.

De regulă, se cuvine să se execute cositul la înălțimea de 3...4 *cm* pentru ierburile naturale din zona de stepă, 5...6 *cm*, în zona fânețelor de pădure, precum și fânețelor de luncă inundabilă și ierburilor semănate, 7...9 *cm* pentru cazul ultimei coase și la recoltare pentru semințe. Umiditatea fânului trebuie să fie, de obicei, de 16...18%. Dacă ierburile se cosesc la o înălțime mai mare de cea admisibilă, atunci fiecare centimetru de înălțime în plus provoacă pierderi de recoltă de 150...300 *kg/ha*.

Pentru pregătirea fânului tocat, înfioat și brichetat lungimea tăierii trebuie să fie de 8...15 *cm*.

La pregătirea fânii de ierburi, nutrețului granulat și celui brichetat, masa tocată se expediază la agregatul AVM pentru uscare artificială. Din această cauză tocarea trebuie să fie mai mărunță, de obicei, cu lungimea de 2...3 *cm*. La o lungime mai mare masa tocată se deplasează dificil în toba de uscare, ceea ce poate provoca încălzirea excesivă sau chiar aprinderea. Lungimea redusă a tăierii îmbunătățește procesul tehnologic de preparare a fânii, se folosește mai bine căldura, productivitatea uscătoriei este mai înaltă.

Pregătirea silozului. Este necesară umplerea rapidă în decurs de 2...3 zile a depozitului (tranșeei) pentru a se bătători masa verde de la primul și până la ultimul strat și să se asigure izolarea pentru a nu pătrunde aer. De regulă, se recomandă ca pe zi să se așeze un strat bătătorit de masă de siloz cu grosimea de cel puțin 80 *cm*. Lungimea tăierii se stabilește în funcție de umiditatea masei verzi: la umiditatea de 70% lungimea fragmentelor trebuie să fie de 2...3 *cm*; la umiditatea de 70...75% — de 4...5 *cm*; la umiditatea de 80 sau mai mult — de 8...10 *cm*. La însilozarea florii-soarelui lungimea tăierii trebuie să fie de 1...4 *cm*; porumbul la maturitatea în pârgă cu umiditatea de 75...78% — cu lungimea de 2...5 *cm*, la umiditatea de circa 80% — de 5...6 *cm*, iar la peste 80% — de 6...15 *cm*.

Pregătirea fânajului. Fânajul poate fi pregătit în orice condiții meteorologice. Fânajul conține, de regulă, de două ori mai multă substanță uscată decât silozul. Leguminoasele trebuie uscate la aer până la umiditatea de 45...58%, gramineele — până la 40...55%. Masa de fânaj se conservă fără accesul aerului și de aceea depozitele trebuie să asigure ermetizarea completă a masei. Masa cosită se usucă la aer timp de 2...48 ore în funcție de umiditatea ierbii și condițiile meteorologice; strivirea amestecurilor de ierburi leguminoase și leguminoase-graminee reduce de 2...3 ori durata uscării la aer. Pe timp instabil iarba nu trebuie să se strivească dat fiind că se măresc pierderile de substanțe nutritive. În zonele cu umiditate mare iarba cosită trebuie să fie lăsată în fâșii până când umiditatea se va micșora până la 55...60% și numai după aceasta se vor forma brazde și masa cosită se va usca aici până la umiditatea necesară de 45...55%. Gra-

dul de tocare a masei cosite depinde de tipul depozitului pentru fânaj. Când fânajul se așează într-o tranșee, lungimea tăierii trebuie să fie, de obicei, de 3...6 cm, însă poate fi și mult mai mare, întrucât tasarea masei se execută cu tractoarele. Pentru obținerea unei asemenea lungimi a tăierii se folosesc mașini de adunat și tocat.

Când fânajul este păstrat în turnuri, masa tocată trebuie să aibă o umiditate de 45...60% și să conțină cel puțin 75% de fragmente cu lungimea de până la 3 cm.

**Componenta echipelor tehnologice de producere a nutrețurilor în câmp și tehnologia lucrărilor.** Pentru producerea nutrețurilor în câmp sistemul de mașini prevede o tehnică variată corespunzătoare diferitelor condiții zonale. În tehnologia industrială această tehnică se folosește, de obicei, prin metoda în grup. Detașamentele mecanizate complexe de colectare a nutrețurilor se organizează în formă de subdiviziuni operative de producție ale unei sau câtorva gospodării, care lucrează pe bază de tehnologie în flux. Detașamentele de colectare a nutrețurilor sunt alcătuite din echipe tehnologice și de deservire. Componenta tehnicii folosite în detașamentele mecanizate complexe de colectare a nutrețurilor este variată și depinde de multe condiții.

Un exemplu este dat în tabelul 2.11, unde este prezentat ansamblul de mașini pentru completarea detașamentelor mecanizate de colectare a nutrețurilor, iar în tab. 2.12 — complexul de mașini.

**Tehnologia lucrărilor de producție a nutrețurilor în câmp** constă în creșterea și recoltarea ierburilor cu punerea la păstrare a fânajului, pregătirea silozului, făinii de fân etc. Ea este prevăzută în fișele tehnologice.

Cel mai important proces în cadrul lucrărilor este **reglajul tehnologic al mașinilor și utilajelor.**

La reglarea cositorilor și colectoarelor-tocători pe lângă înălțimea tăierii un rol foarte important îl joacă și instalarea corectă a rabatorului. Cea mai de jos greblă a rabatorului trebuie să răzbată tulpinile prin contactul cu treimea superioară a înălțimii acestora. Dacă rabatorul se instalează pentru o înălțime mai mică, atunci se produce înfășurarea masei cosite pe rabator; când se instalează mai sus, rabatorul aruncă masa cosită peste acesta înaintea cositorii. Instalarea rabatorului la înălțimea corectă pentru recoltarea culturilor cu tulpini înalte se efectuează cu ajutorul cilindrilor hidraulici, iar pentru plantele cu tulpina scurtă — prin deplasarea fusului axului rabatorului pe canelurile verticale ale flancurilor cositorii. Atunci când se cosesc plante cu tulpina scurtă sau culturi calcate rabatorul trebuie să fie deplasat înainte, iar la cositul celor cu tulpina înaltă — înapoi.

Importanță este și reglarea presiunii patinelor asupra solului. La o presiune redusă cositoarea copie incorect relieful solului, iar la o presiune mare se produce o uzură prin frecare foarte mare a tălpilor patinelor și atunci cositoarea se cufundă frecvent

## Mașini pentru completarea detașamentelor mecanizate de colectare a nutrețurilor

Operațiile tehnologice	Mărcile de mașini pentru colectarea nutrețurilor				
	Fânaș	Fân		siloz	Fâină, brichete
		presat	înfolat		
Cositul plantelor în brazde	—	KS-2,1 KPN-2,1 KDP-4,0 E-302	KS-2,1 KRN-2,1 KDP-4,0 E-302	—	—
Cositul plantelor cu tocarea și încărcarea lor în mijloace de transport	—	—	—	KSK-100 E-281 KSS-2,6 KPKU-75	KSK-100 E-281 KPI-2,4 KPKU-75
Cositul plantelor cu strivirea tulpinilor și așezarea lor în brazde	KPS-5G E-302 KPRN-3	—	—	—	—
Răvășirea și greblarea în brazde a materiei prime uscate la soare	GVK-6 KPS-5G E-302 E-318	GVK-6 KPS-6G E-302 E-318	GVK-6 KPS-6G E-307 E-318	—	—
Colectarea materiei prime vegetale	KSK-100 KPKU-75 E-281 KPI-2,4	PS-1,6 GUT-2,5A TȘM-2,5	PK-1,6A SPT-60	—	—
Transportarea din câmp	PSE-12,5 PRT-10A	2PTS-4	SP-60 2PTS-4	PSE-12,5 2PTS-4 PRT-10A	PSE-12,5 2PTS-4 PRT-10A
Preșterea fânii de fân și brichete	—	—	—	—	AVM-1,5/ AVM-0,68 OGM-1,5
Depozitarea nutrețurilor	PKU-0,8 PEP-2 KTU-10A D-606 ZB-50	PKU-0,8 PPU-0,5	PKU-0,8 USA-10	PKU-0,8 KTU-10 D-606 ZB-50	OPK-2 transportor cu bandă

în sol. Presiunea patinelor asupra solului se reglează cu ajutorul arcurilor elastice ale mecanismului de echilibrare.

La recoltarea ierburilor, care dau o recoltă medie sau înaltă și a celor culcate cu ajutorul combinei E-281 se cuvine a se înlocui portlama cu segmenti printr-un aparat de tăiat cu două cuțite.

Una dintre particularitățile combinelor de recoltat nutrețuri constă în faptul că ele au o transmisie reversibilă, datorită căreia în caz de înfundare a organelor de lucru ale aparatului de alimentare



**Complexe de mașini și utilaje pentru colectarea fânului în stare înfoiată și presată  
(recomandări).**

Procesul de producție	Colectarea fânului				presat
	înfoiat		mărunțit		
	cu clădire în căpite	fără clădire în căpite	în stivă	în depozit de fân	
Cositul ierburilor cu strivirea concomitentă și așezarea în brazde	MTZ-80; KDP-4 E-302		MTZ-80 KDP-4 E-302		MTZ-80; KDP-4; E-302
Colectarea din brazde a fânului uscat la soare	MTZ-80 GPP-6 SPT-60	MTZ-80 GPP-6 SPT-60	KSK-100 E-281 KPKU-75 KPI-2,4	KSK-100 E-281 KPKU-75 KPI-2,4	MTZ-80 PS-1,6 PPB-F-3
Încărcarea în mijloace de transport	MTZ-80 PF-0,5 USA-10	MTZ-80 PF-0,5 USA-10	—	—	MTZ-80 GUT-2,5A TȘN-2,5A
Transportarea la locurile de depozitare	MTZ-80	2PTS-4	MTZ-80	PSE-12,5	MTZ-80 2PTS-4
Așezarea în depozite (stive)	MTZ-80	USA-10 SP-60	MTZ-80 USA-10	ZV-50	PKU-0,8
Uscarea suplimentară prin ventilare activă	UVS-16 UDS-300	UVS-16 UDS-300	UVS-16 UDS-300	UVS-16 UDS-300	UVS-16 UDS-300
Transportarea la fermă și distribuirea pentru animale	MTZ-80	FN-1,4	MTZ-80 FN-1,4	Dis- pozitiv de des- cărcare	MTZ-80 PF-0,5
	MTZ-80	PTU-10K	MTZ-80 PTU-10K	Trans- portor cu bandă	MTZ-80 2PTS-4

și tocare poate fi schimbat sensul rotirii și organele de lucru se pot elibera de masa aglomerată.

Lungimea tăierii cu cositorile-colectoare-tocători (cu excepția KIR-1,5) se modifică prin modificarea a două reglaje: viteza debitării masei verzi în aparatul tocător și numărul de cuțite din toba de tocare. Cuțitele se ascut, de obicei, după 2...3 ore de lucru. Toate tocătorile, în afara celor cu rotor, sunt echipate cu dispozitive de ascuțire a cuțitelor fără a le scoate de pe toba de tocare. Grosimea lamelor cuțitelor nu trebuie să depășească la recoltarea culturilor cu tulpini dese valoarea de 0,8 mm, celor cu tulpini subțiri — de 0,5 mm. Muchia tăietoare a contracuțitului nu trebuie să fie mai groasă de 0,5 mm. La cositul ierburilor și colectarea brazdelor uscate la soare grosimea lamelor cuțitelor tobei de tocare nu trebuie să depășească 0,4 mm.

Trebuie să fie acordată o deosebită atenție lucrărilor unor asemenea mașini de recoltat cu productivitatea înaltă cum sunt KSK-100 și E-281. E rațional ca aceste mașini să fie folosite prin metoda în grup în detașamentele intergospodărești și complexele de colectare a nutrețurilor. \*

Toate mașinile pentru recoltarea nutrețurilor, în afară de cele autopropulsate KSK-100 și E-281, se cuplează, de regulă, cu tractoare de diferite tipuri MTZ, în particular cu DT-75, iar KSS-2,6 — cu tractoare T-150K.

În timpul exploatării tocătorilor se produce frecvent înfundarea lor cu masă verde, mai ales la opririle tractoarelor, și reducerea bruscă a turației tobei tocătorii. De aceea se cuvine ca la opririle agregatelor să continue funcționarea fără reducerea turației motorului, până la eliberarea deplină a tocătorii de masă verde.

**Controlul calității.** Uscarea fânului în brazde și păstrarea lui în grămezi, pregătirea fânajului și însilozarea nutrețurilor în grămezi subterane și în tranșee necăptușite duc deseori la pierderi considerabile de substanțe nutritive. Într-un șir de cazuri calitatea scăzută a nutrețurilor este legată de încălcarea procesului tehnologic sau este cauzată de lipsa ansamblului necesar de mașini.

La controlul calității lucrărilor apar rebuturi în următoarele cazuri: la cosit — când pierderile sunt mai mari de 5%; la strivire — dacă numărul de tulpini strivite este mai mic de 70%; la colectare-presare — când pierderile depășesc 4%; la o rezistență a stivei legate mai mică de 94%; când se desfac mai mult de 3% din baloturi; la pierderi de fân (paie) în timpul transportării cu ajutorul dispozitivelor de transportat căpițe mai mari de 2% sau la strângerea și transportarea cu târșitorile ce depășesc 10%; la o adâncime de umezire a fânului (paelor) din stivele clădite cu dispozitivul de format stive de peste 60 cm. La efectuarea lucrărilor cu colectoarele pneumatice și furajelor dacă pierderile sunt mai mari de 5% fân sau 8% paie. La lucrările executate cu tocătorile sau combinele pentru recoltarea nutrețurilor principalul indicator îl constituie prezența în masa tocată a fragmentelor cu dimensiunea prestabilită. Dacă ponderea lor este mai mică de 60% din masa tocată sau dacă pierderile constituie mai mult de 5% atunci lucrarea se rebutează.

**Transportul în producerea de nutrețuri în câmp.** La transportarea fânului și paelor nepresate la distanțe mici se folosesc automobile cu obloanele întinse lateral, însă această lucrare este posibilă numai pe un teren neted, drumuri de câmp late sau drumuri de importanță locală.

În cadrul tehnologiei industriale de producere a nutrețurilor în câmp operațiile de colectare a nutrețurilor se unesc în linii tehnologice (flux). Așa, de exemplu, în liniile tehnologice de producere a fânajului și de punere la păstrare a culturilor însilozate cu mijloacele de transport se realizează numai transportul masei tocate sau a celei de siloz la locul așezării în tranșee. Pentru o ase-

menea echipă de transportare (productivitatea zilnică 200 t masă verde) se recomandă a se avea tractoare MTZ-80 și remorci pentru ele de marca PSE-12,5 în număr de 8...16 la distanța transportării de 3...8 km, iar pentru o echipă de însilozare (productivitatea 600 t/schimb) — respectiv 10...16 bucăți.

În cazul unei linii tehnologice de producere a făinii de fân, iarba cosită și tocată se aduce cu ajutorul mijloacelor de transport (tractor MTZ-80 cu remorca PSE-12,5) la locul de prelucrare, iar granulele preparate se transportă cu tractorul T-40M la locul păstrării lor. Pentru echipa acestei linii tehnologice se recomandă a se avea câte 4...8 tractoare MTZ-80 și remorci PSE-12,5 pentru transportarea la distanța de 3...8 km și câte un tractor cu remorcă 2PTS-4.

Liniile tehnologice și respectiv echipele de transport ale acestora se organizează pentru întregul sezon de colectare a nutrețurilor de un anumit fel, iar apoi echipele se reorganizează pentru colectarea altor varietăți de nutrețuri. În funcție de condițiile anului este posibilă colectarea concomitentă a diferitelor varietăți de nutrețuri și trecerea în decursul a 24 ore a echipelor de un fel de colectare a nutrețurilor la altul.

Din această cauză, spre deosebire de alte detașamente (complexe), în cele de recoltarea nutrețurilor pe parcursul sezonului se poate schimba durata funcționării tehnicii (numărul schimburilor), precum și numărul necesar de mijloace de transport. În unele perioade pe lângă efectivul de bază se antrenează tehnică și muncitori suplimentari.

Pentru toate echipele de producere a nutrețurilor în câmp și în special pentru cele de transport joacă un rol foarte important mecanizarea lucrărilor de încărcare-descărcare. Alături de dispozitivele de încărcare-descărcare de destinație generală (transportoare cu benzi și cu plăci, macarale mobile, dispozitive de încărcare și descărcare, care se suspendă pe tractoare și șasiuri autopropulsate etc.) se mai folosesc și cele mai simple dispozitive.

### Întrebări de control

1. Care este esența cerințelor agrotehnice cu privire la însilozarea nutrețurilor și ce mașini se folosesc pentru aceasta?
2. În ce constă esența lucrărilor mecanizate la recoltarea ierburilor pentru fân și ce mașini se folosesc pentru aceasta?
3. Ce mașini se folosesc pentru pregătirea fânajului și în ce constă tehnologia acesteia?

## 2.12. PARTICULARITĂȚILE EXPLOATĂRII MAȘINILOR PENTRU ÎMBUNĂȚĂȚIRI FUNCiare

Lucrările de ameliorare, al căror scop este îmbunătățirea stării terenurilor agricole, se împart în lucrări hidrotehnice (irigare, alimentare cu apă, desecare) și agrotehnice (tăierea și



scoaterea arbuștilor, scoaterea arborilor și rădăcinilor, adunarea masei lemnoase și de arbuști, arătura și discuirea sectoarelor defrișate, strângerea pietrelor etc.).

**Felurile de irigare.** Se folosește umezirea subsolieră și cea de suprafață a solului. Umezirea subsolieră se realizează pe seama apei reținută în canale, care se infiltrează prin taluzurile și fundul canalelor și care ridică umiditatea stratului de sol din sector. Umezirea superficială se efectuează fie prin debitarea apei în sectorul irigat prin inundare pe suprafața bine nivelată a canalelor sau prin canale de irigație, fie pe cale de ploaie artificială. Irigațiile culturilor agricole se împart în irigări pentru mărirea umidității solului care se efectuează până la semănat (plantare) și irigări în perioada de vegetație, care se execută în timpul cultivării.

Ploaia artificială are, în comparație cu irigarea superficială, o serie de avantaje: a) prin aspersiune (ploaie artificială) se poate uda mai frecvent cu doze mici, repartizând apa uniform pe întreaga suprafață irigată; b) se umezește nu numai solul, ci și stratul de aer de la suprafața solului, ceea ce reduce evaporarea apei în timpul udării și după aceasta; c) nu este necesară o nivelare riguroasă a suprafeței și se exclude necesitatea de a se amenaja în fiecare an rețele de canale de aducție, auxiliare și de irigație; d) consumul de apă se reduce cu 15...30%; în legătură cu saturarea apei cu oxigen se îmbunătățește calitatea acesteia: concomitent cu udarea devine posibilă hrănirea suplimentară a plantelor cu îngrășăminte și administrarea substanțelor chimice toxice pentru combaterea dăunătorilor și bolilor; e) devine posibilă mecanizarea mai completă a procesului de udare și sporirea productivității muncii.

Dezavantajele irigării prin aspersiune (ploii artificiale): costul înalt al construcției sistemelor de aspersiune, cheltuielile relativ mari de exploatare și consumul considerabil de energie mecanică.

Sistemele de irigație se execută deschise, cu rigole acoperite și combinate. Pe sectorul irigat se amenajează o rețea de irigație: provizorie, mobilă sau închisă. Sistemele de irigație închise se împart în sisteme fără presiune, cu presiune și scurgere liberă și cu debitarea mecanică a apei.

**Mijloacele de irigare.** În sistemele de irigație prin aspersiune se folosesc cu precădere stații de pompare mobile terestre sau plutitoare. Stațiile terestre (de uscat) pot avea motoare proprii sau pot fi acționate de un tractor. Stațiile de pompare cu motor propriu se instalează pe sănii sau pe remorci cu pneuri. Dintre stațiile de pompare mobile instalate pe sănii se folosesc cel mai des SNP-50 sau SNP-25; dintre cele acționate de tractor — stațiile suspendate SNN-25/50 și SNP-75/40. Prima se cuplează cu tractoare MTZ, a doua — cu DT-75 sau T-150. Se folosesc de asemenea și stații de pompare acționate electric mobile SNPE-240 și SNPE-120.

La ora actuală pentru irigarea mecanizată a culturilor agri-

cole sunt utilizate diverse tipuri de mașini și instalații de irigat prin aspersiune (ploaie artificială), instalații portabile și auto-propulsate cu jet de presiune medie, agregate de ploaie artificială cu două console, mașini de ploaie artificială pe mai multe suporturi cu lățime mare de lucru, mașini și agregate de ploaie artificială cu jet lung de apă. Sunt realizate sisteme staționare de ploaie artificială, se dezvoltă aspersiunea impulsivă și cu dispersie fină, irigarea prin picurare. Diversitatea tipurilor este condiționată de necesitatea de a îmbina la maximum tehnica irigației cu condițiile de sol, relief și climaterice și cu speciile de plante agricole.

Toate mașinile și instalațiile de ploaie artificială, precum și sistemele staționare de irigare se înzestreză cu aparate de stropire (aspersoare).

**Aspersoarele** — organe de lucru ale instalațiilor de ploaie artificială — formează picăturile de apă (mărimea unei picături este de 1—2 mm). Aspersoarele în funcție de distanța zborului picăturilor de ploaie se împart în trei tipuri:

1) **aspersoare (ajutaje)** cu jet scurt de apă care au o rază de acțiune de 4—8 m și funcționează sub o presiune de 0,05—0,2 mPa. Se disting ajutaje defletoare (se instalează pe agregatul DDA-100MA) cu sector (se aplică la mașina de ploaie artificială „Kubani”) și centrifuge. Ele asigură obținerea unor picături mărunte de ploaie cu dimensiunile de 0,9—1,1 mm.

**Aspersoare cu jet mediu de apă** (lungimea jetului de până la 35 m) funcționează sub o presiune de 0,1—0,4 mPa și asigură un consum de apă de până la 5 l/s. Aceste aparate au 1, 2, 3 jeturi active cu diametrul diferit. Cu ajutorul culbutorului știfturilor și elicelor-plăci de separare se destramă jetul, stropitul efectuându-se în preajma aparatului. Aspersoarele funcționează în cerc sau pe sectoare. Ele sunt prevăzute cu mecanism de rotație cu efect percutant, cu rulare liberă a culbutorului în plan orizontal și mecanismul de irigare cu sector. Aparatele cu jet de presiune medie se utilizează la majoritatea mașinilor și instalațiilor de ploaie artificială: „Fregat”, „Voljanca”, „Dnepr” etc. Printre acestea cele mai răspândite sunt aparatele unificate cu jet mediu de tipul „Rosa”, care se folosesc în complexul de irigație KI-50 și la mașina de ploaie artificială „Dnepr”.

**Aspersoarele cu jet lung** (lungimea jetului depășind 35 m) funcționează la o presiune de peste 0,4 mPa și consumă cel puțin 5 l de apă pe secundă. Jetul se destramă în picături plutind liber în aer. Astfel de aparate funcționează, rotindu-se în cerc sau pe sectoare prin transmisie mecanică de la APP al tractorului la DDN-70 și DDN-100, de la rotorul hidraulic (aparate de tipul DD) și de la mecanismul de șoc cu oscilare liberă a culbutorului în plan vertical (aparat de tip DA-2). În sistemele staționare se utilizează aparate de ploaie artificială cu jet lung de tip DA-2 și de tipul DD. Dacă viteza vântului este mai mare de 5 m/s, nu se recomandă a se folosi aceste aparate la irigare.

**Mașinile și instalațiile de irigat prin aspersiune conform meto-**



dei de executare a procesului tehnologic se împart în mașini și instalații cu acțiune pozițională (seturi de utilaje pentru irigație „Raduga” KI-50, KI-25 și „Sigma” Z50D, stropitorul ȘD25/300, instalațiile de aspersiune pe roți DKȘ-64 „Voljanca”, DKN-80 și DKG-80 „Oca”, mașina DF-120 „Dnepr”), mașinile de irigat prin aspersiune cu jet lung (DDN-70 și DDN-100) și mașinile de irigat prin aspersiune (DMU „Fregat” și „Kubani”) și agregatul cu două console (DDA-100MA).

Setul de utilaje pentru irigații „Raduga” KI-50 și KI-25 sunt menite pentru irigarea culturilor legumicole, furajere și tehnice ale livezilor și pepinierelor pomicole. Apa este distribuită de către stația mobilă de pompare sau de către hidranții sistemului de irigare închis. Instalația KI-50 este compusă dintr-o conductă magistrală, din două conducte de distribuție și patru conducte de lucru (de irigare), asamblate din țevi de aluminiu cu îmbinări sferice ușor demontabile. Fiecare conductă de lucru dispune de patru aparate cu jet mediu „Rosa-3”, cuplate cu ambreiaje ușor demontabile. La irigarea livezilor și a plantelor cu tulpină înaltă între țeava de racordare și aparat se fixează un suport prelungitor susținut de un trepied.

Setul de utilaje de ploaie artificială „Sigma” Z-50D este destinat pentru irigarea culturilor legumicole, furajere și tehnice și a livezilor. Constă dintr-o stație de pompare Diesel sau electrificată și dintr-o instalație de stropit portabilă Z-50D cu aparate de ploaie artificială PUK-2.

Conducta de ploaie artificială pe roți DKȘ-64 „Voljanca” cu deplasare mecanizată este destinată pentru irigarea plantelor cerealiere cu tulpina joasă, a culturilor legumicole, bostănoaselor și plantelor tehnice, a ierburilor multianuale și pășunilor pe sectoare cu o înclinare de până la 0,02, când viteza vântului constituie cel mult 5 m/s. Modelul de bază al conductei — instalația DKȘ-68-800 cu o lățime de lucru de 800 m și un consum de apă de 64 l/s — este compus din două brațe de stropire, amplasate pe ambele părți ale sistemului de irigare.

Aparatele de stropit cu jet mediu (de tipul DKȘ 64.00.060 sau „Rosa-2”) se fixează la secțiunile conductei cu ajutorul mecanismului centrării automate.

Pe șasiul căruciorului de transmisie, sprijinit pe patru roți de acționare, este montat un motor monocilindric cu benzină de la ferăstrăul „Drujba” (având o putere de 2,94 kW) și un reductor inversor conic-cilindric.

După distribuirea normei stabilite de apă se închide hidrantul, se decuplează conducta conectată, se pune în funcțiune motorul și brațul, se schimbă pe o nouă poziție (peste 18 m), se instalează aparatul în poziție verticală.

Conducta de ploaie artificială pe roți DKG-80 „OKA” este utilizată cu transmisie hidraulică cu piston cu acțiune alternativă și cursă bilaterală de lucru. Îmbunătățirea mașinii constă în folosirea energiei apei de irigare pentru deplasarea conductei și în re-



șimul automat al dirijării lucrului aparatelor de stropire „Rosa-3”, nzestrate cu supape alternative normal închise și deschise. În acest cop de-a lungul conductei de irigare este fixată conducta de conandă care unește conducta hidraulică și supapa cu dirijare hidraulică a căruciorului motor, aparatele de ploaie artificială cu conducta de irigație.

**Mașina de irigat prin aspersiune DF-120 „Dnepr”** cu mai multe suporturi (cu deplasare frontală și acționare electrică) este menită pentru irigarea culturilor agricole, cu precădere a celor cu tulpină înaltă. Ea este montată pe 17 cărucioare autopropulsate cu suporturi, dotate cu moto-reductoare (cu putere de 1,1 kW, tensiunea — 230 V).

Alimentarea cu energie electrică se efectuează de la electrogenerator (puterea nominală — 37,5 kW, tensiunea — 230 V), acesta fiind instalat pe tractorul IUMZ-6L cu reductor de viteză SN-5A.

**Mașina de irigat prin aspersiune cu jet lung DDN-70** suspendabilă este destinată pentru irigarea din rețeaua provizorie, pozițională în cerc sau pe sectoare a culturilor legumicole, furajere și tehnice, pășunilor și livezilor. Ea constă din carcasă, din pompa-reductor, conducta de aspirație, trolitul manual, aparatul de stropit cu două ajutaje (mic și mare), din mecanismul de direcție al aparatului de ploaie artificială, vacuum — aparatul cu jet de gaze și un hidroalimentator.

Se suspendă pe mecanismul posterior al tractoarelor DT-75 și DT-75M, transmisia fiind de la arborele prizei de putere prin axul cardanic.

**Mașina de irigat prin aspersiune cu jet lung DDN-100** suspendabilă este destinată pentru irigarea diferitelor culturi agricole, livezi și pepiniere pe sectoare cu o pantă de până la 0,03. Prin construcție se aseamănă cu mașina DDN-70.

Pluviatorul este utilat cu mecanism de ridicare a conductei de aspirație cu acțiune hidraulică. Conducta de aspirație se ridică și se coboară prin deplasarea tijei cilindrice prin cablu.

Caracteristica tehnică a mașinilor de irigat ce funcționează pozițional este expusă în tabelul 2.13.

**Agregatul de ploaie artificială cu două console DDA-100MA** este destinat pentru irigarea tuturor culturilor agricole, în afară de livezi și vii. Agregatul funcționează, fiind deplasat de-a lungul canalului și captând apă din canalele deschise. Printr-o modificare se efectuează irigarea la suprafață cu ajutorul furtunurilor.

Părțile de bază ale agregatului: tractorul DT-75M-HS-4, ferma spațială cu două console cu brațe de baraj și ajutaje de stropit, carcase pentru fixarea fermei pe tractor, instalația de pompare, conducta de aspirație cu supapa plutitoare cu priză de apă a dispozitivului hidraulic de alimentare (capacitatea bacului — 120 m<sup>3</sup>), ejector, hidrosistem de comandă și sistem de iluminare.

**Mașina de irigat prin aspersiune „Fregat”** — instalație automatizată autopropulsată cu mai multe suporturi — realizează irigarea prin deplasarea în cerc (în direcția mișcării acului de ceasornic)

Caracteristica tehnică a mașinilor de irigat ce funcționează pozițional

Indicele	DKS-64-800	DKN-80	DKG-80 «OKA»	DF-120 «Dnepr»	DDN-70	DDN-100
Debitul de apă, <i>l/s</i>	64	80	80	120	65	115
Presiunea, <i>mPa</i>	0,4...0,5	0,55	0,5	0,45	0,52	0,65
Intensitatea medie a ploii, <i>mm/min.</i>	0,25...0,3	0,296	0,175	0,3	0,4	0,32... 0,65
Lățimea de lucru, <i>m</i>	800	600	800	460	70	85
Intervalul dintre poziții, <i>m</i>	18	27	36	54	120	145
Numărul de aparate în funcțiune, buc.	65	22	32	34	2	2
Intervalul dintre stropitori sau rigole, <i>m</i>	800	600	800	400	100	120
Suprafața irigată pe o poziție, <i>ha</i>	1,44	1,62	2,88	2,48	1,2	1,2... 1,7
Viteza de deplasare, <i>m/min.</i>	9	9	3,5...6	8	25	30
Masa mașinii, <i>t</i>	5,42	4,5	6,44	13,35	0,7	0,8
Personalul de servire, persoane	1	1	1 pentru 3...5 mașini	2 pentru 4 mașini	1	1

din sistemul de irigare de tip închis. Mașina este destinată pentru irigarea culturilor cerealiere, legumicole și tehnice, a ierburilor multianuale și pășunilor. În gospodărie funcționează mașini cu câte 7—20 cărucioare, lungimea conductei fiind de 199—571 *m* și consumul de apă — de 20—90 *l/s*.

Se produc două tipuri de astfel de mașini: „Fregat-1” (marca DMU-A) al cărei conductor de apă constând din țevi cu diametrul de 152,4 *mm* are intercalări flexibile în lungime în funcție de amplasarea în câmp a unor sectoare cu mare diversitate a pantelor; „Fregat-2” (marca DMU-B) cu conductor de apă compus din țevi cu diametrul de 177,8 și 152,4 *mm* fără intercalări flexibile.

Elementele constructive de bază pentru toate modificările mașinii „Fregat” sunt: suportul fix, conductorul de apă, căruciorul autopropulsat cu mecanism de acționare hidraulică, sistemul de reglare automată a vitezei de mișcare a cărucioarelor, mecanismul de comandă automată cu viteza ultimului cărucior, aparatele de stropit cu jet mijlociu amplasate de-a lungul conductei de apă, sistemul de decuplare a aparatului de stropit cu jet lung, supapele de evacuare, sistemul de protecție electrică sau hidraulică, dispozitivul de oprire.

Norma de irigare se stabilește cu ajutorul dispozitivului de schimbare a vitezei întregii mașini aflat pe ultimul cărucior în

sistemul ei de acționare hidraulică, între robinetul de reglare și robinetul de distribuție (tab. 2.14; 2.15).

Mașina de ploaie artificială „Kubani-M” este destinată pentru irigarea diferitelor culturi agricole, inclusiv a celor cu tulpină înaltă (de până la 3 m) pe mari masive irigabile. Aceasta este o mașină reversibilă automatizată cu lățime mare de lucru și cu instalație energetică cu priza de apă din canal de tip deschis stopind din mers,

Mașina — apeduct de apă deplasabil — constă din două brațe sprijinite pe 16 cărucioare autopropulsate și dintr-un agregat de forță suspendat pe bara centrală și pe două cărucioare în centrul mașinii.

Tabelul 2.14

Durata irigării pe o poziție (min.) la aplicarea diferitelor norme de irigare

Norma de irigare, $m^3/ha$	KI-50	KI-25	DDN-70 (100×100 m)	DDN-100 (120×120 m)	DKŞ-64 (Voljanca)	DF-120 «Dnepr»
1000	368	312	285	282	440	367
900	330	280	250	245	395	330
800	294	250	227	226	350	307
700	260	220	205	202	302	270
600	220	190	170	169	263	230
500	165	160	142	141	220	192
400	150	175	82	113	176	153
300	120	85	75	85	132	115
200	90	45	57	56	88	77

Tabelul 2.15

Norma de irigare și durata unei rotații a mașinii „Fregat” la diverse poziții ale robinetului-impulsor de viteză

Poziția robinetului impulsor de viteză	Numărul de cărucioare ale mașinii										
	16				15				14		
	Norma de irigare, $m^3/ha$ , la consumul, $l/s$			Durata unei rotații, ore	Norma de irigare, $m^3/ha$ , la consumul, $l/s$			Durata rotației, ore	Norma de irigare $m^3/ha$ , la consumul, $l/s$		Durata rotației, ore
	90	75	50		95	75	50		80	55	
Deschis	240	175	125	51	240	185	135	47,5	230	160	44
	260	182	130	53	150	195	139	50	240	168	46
	340	219	150	61	280	218	158	57	270	185	53
	550	238	170	71	330	256	183	65	300	213	61
	1060	384	275	114	530	412	285	404	500	344	100
	8360	740	530	218	1000	780	550	200	920	530	185
	300	5880	4195	1715	8000	6400	4700	1600	6400	5200	1500

Robinetul impulsor închis



Caracteristica tehnică a mașinilor de ploaie artificială funcționând din mers

Indicele	DDA-100M	DDA-100MA	DMU-«Fregat»	«Kubani-M»
Debitul de apă, <i>l/s</i>	100	130	90	180
Presiunea, <i>mPa</i>	0,26	0,73	0,46...0,6	0,37
Intensitatea medie a ploii, <i>mm/min.</i>	0,24...0,32	0,24	0,17...0,24	0,11
Numărul de aparate în funcțiune, <i>buc.</i>	54	54	62	294
Lățimea de lucru (raza de stropire), <i>m</i>	120	120	589	800
Viteza de deplasare a mașinii, <i>m/min.</i>	7,4...9,4	9,4...16,7	—	0,2...2,0
Intervalul dintre stropitori sau rigole, <i>m</i>	120	120	1166	800
Durata unei rotații a mașinii la viteza maximă, <i>ore</i>	—	—	51	—
Productivitatea (norma irigației fiind de 600 <i>m<sup>3</sup>/ha</i> ), <i>ha/oră</i>	0,8	0,8	0,6...0,8	1,02
Masa mașinii, <i>t</i>	10	10,8	18,3	50,2
Personalul de deservire, <i>persoane</i>	1	- 1	1 pentru 3—4 mașini	1

Agregatul de forță include motorul Diesel IAMZ-238NB (puterea nominală — 158 *kW*), generatorul ECC-82-472 (puterea — 30 *kW*, tensiunea — 380 *V*), pompa centrifugă de tip D 800-57B cu dispozitiv de captare a apei și cu conductă forțată (tab. 2.16).

#### Calculul parametrilor instalațiilor de irigare prin aspersiune.

Teoria și practica tehnicii de irigare prin aspersiune sunt bazate pe administrarea în sol a cantității corespunzătoare de apă (normei de irigare) fără formarea băltoacelor și scurgerilor.

Structura ploii create cu ajutorul instalațiilor se caracterizează prin intensitatea, dimensiunile picăturilor, prin stratul de precipitații la un ciclu și prin uniformitatea distribuirii pe terenul irigabil.

Tehnologia stropirii necesită examinarea a două tipuri de intensitate a ploii: veritabilă și medie.

Intensitatea veritabilă a ploii reflectă intensitatea în punctul de la suprafața solului și se exprimă prin corelația dintre creșterea stratului de precipitații și cea a timpului.

$$I = \frac{dh}{dt}, \quad (2.16)$$

unde:

*dh* — exprimă creșterea stratului de precipitații;

*dt* — creșterea duratei de timp.

Prin noțiunea *intensitate medie* se subînțelege raportul stra-

tului mediu de precipitații căzute pe o anumită suprafață, supusă irigației concomitente, față de durata căderii lor:

$$I_m = \frac{h_m}{t} \quad (2.17)$$

Intensitatea medie a ploii poate fi determinată prin calcul sau în mod experimental (tab. 2.16a).

Tabelul 2.16a.

Raporturile de calcul pentru determinarea caracteristicilor ploii, create de diverse tipuri de mașini

Mașina de stropit	Intensitatea activă a ploii, <i>mm/min.</i>	Stratul de precipitații la o trecere sau o rotație a mașinii, <i>mm</i>	Intensitatea medie a ploii, <i>mm/min.</i>
Cu jet scurt, funcționează din mers (DDA-100MA)	$\frac{60 \cdot Q}{b \cdot l}$	$\frac{60 \cdot Q}{V \cdot b}$	$\frac{60 \cdot Q}{b \cdot L}$
Mașini (aparate) de stropit cu jet lung (DDN-70, DD-80 etc.)	$\frac{60 \cdot Q}{F}$	$\frac{60 \cdot Q}{\pi \cdot R^2 \cdot n}$	$\frac{60 \cdot Q}{\pi \cdot R^2}$
Mașini de ploaie artificială pe mai multe suporturi cu acțiune pozițională (DKȘ, „Dnepr”)	$\frac{60 \cdot q}{F}$	—	$\frac{60 \cdot Q}{b \cdot l}$

unde:

- $Q$  exprimă debitul de apă, *l/s*;
- $q$  — debitul de apă calculat la un aparat, *l/s*;
- $b$  — lățimea fâșiei de irigare, *m*;
- $V$  — viteza de deplasare, *m/min*;
- $l$  — lungimea fâșiei de ploaie, *m*;
- $F$  — suprafața stropită, *m<sup>2</sup>*;
- $R$  — raza de acțiune a mașinii, *m*;
- $n$  — frecvența rotației aparatului, *1/min.*;
- $L$  — lungimea postatei de lucru a mașinii, *m*.

Productivitatea mașinilor de ploaie artificială se determină cu următoarele relații:

— productivitatea obținută într-o oră efectivă de lucru, *ha/oră*

$$W = \frac{3,6 \cdot Q}{m \cdot K}; \quad (2.18)$$

— productivitatea pe schimb, *ha/schimb*

$$W_{se} = \frac{3,6 \cdot t_{sc} \cdot K_{sc} \cdot Q}{m \cdot K}; \quad (2.19)$$

tului mediu de precipitații căzute pe o anumită suprafață, supusă irigării concomitente, față de durata căderii lor:

$$I_m = \frac{h_m}{t} \quad (2.17)$$

Intensitatea medie a ploii poate fi determinată prin calcul sau în mod experimental (tab. 2.16a).

Tabelul 2.16a.

Raporturile de calcul pentru determinarea caracteristicilor ploii, create de diverse tipuri de mașini

Mașina de stropit	Intensitatea activă a ploii, mm/min.	Stratul de precipitații la o trecere sau o rotație a mașinii, mm	Intensitatea medie a ploii, mm/min.
Cu jet scurt, funcționează din mers (DDA-100MA)	$\frac{60 \cdot Q}{b \cdot l}$	$\frac{60 \cdot Q}{V \cdot b}$	$\frac{60 \cdot Q}{b \cdot L}$
Mașini (aparate) de stropit cu jet lung (DDN-70, DD-80 etc.)	$\frac{60 \cdot Q}{F}$	$\frac{60 \cdot Q}{\pi \cdot R^2 \cdot n}$	$\frac{60 \cdot Q}{\pi \cdot R^2}$
Mașini de ploaie artificială pe mai multe suporturi cu acțiune pozițională (DKŞ, „Dnepr”)	$\frac{60 \cdot q}{F}$	—	$\frac{60 \cdot Q}{b \cdot l}$

unde:

$Q$  exprimă debitul de apă, l/s;

$q$  — debitul de apă calculat la un aparat, l/s;

$b$  — lățimea fâșiei de irigare, m;

$V$  — viteza de deplasare, m/min;

$l$  — lungimea fâșiei de ploaie, m;

$F$  — suprafața stropită, m<sup>2</sup>;

$R$  — raza de acțiune a mașinii, m;

$n$  — frecvența rotației aparatului, 1/min.;

$L$  — lungimea postatei de lucru a mașinii, m.

Productivitatea mașinilor de ploaie artificială se determină cu următoarele relații:

— productivitatea obținută într-o oră efectivă de lucru, ha/oră

$$W = \frac{3,6 \cdot Q}{m \cdot K}; \quad (2.18)$$

— productivitatea pe schimb, ha/schimb

$$W_{se} = \frac{3,6 \cdot t_{sc} \cdot K_{sc} \cdot Q}{m \cdot K}; \quad (2.19)$$



— productivitatea obținută în 24 ore, *ha/24 ore*

$$W_{\text{sum}} = \frac{86,4 \cdot Q \cdot K_{\text{sum}}}{m \cdot K} \quad (2.20)$$

— productivitatea pe sezon, *ha/sez.*

$$W_{\text{sez}} = \frac{86,4 \cdot Q \cdot T \cdot K_{\text{sez}}}{m \cdot K} \cdot K_{\delta} \quad (2.21)$$

- unde:  $K$  — norma de apă pentru irigare,  $m^3/ha$ ;  
— coeficientul ce determină pierderile de apă la evaporare, este echivalent cu 1,05—1,30;  
 $t_{\text{sc}}$  — durata schimbului de lucru, *ore*;  
 $K_{\text{sc}}$  — numărul de schimburi în 24 ore;  
 $K_{\delta}$  — coeficientul ce determină pierderile eventuale de timp la schimbarea pe alte terenuri a mașinilor ( $K_{\delta} = 0,7 \dots 0,8$ );  
 $K_{\text{sez}}$  — coeficientul folosirii timpului de lucru într-un sezon (corelația dintre numărul zilelor de lucru ale mașinii și durata perioadei de irigare);  
 $T$  — durata perioadei de irigare (110—120 zile);  
 $K_{\text{sum}}$  — coeficientul mediu al folosirii timpului de lucru de 24 ore

$$K_{\text{sum}} = \frac{n_{\text{sc}} \cdot t_{\text{sc}} \cdot K_{\text{sc}}}{24} \quad (2.22)$$

Particularitățile agriculturii irigate rezidă în regularizarea regimului de apă și aer al solului. Rolul principal în acest complex revine sistemului de asolamente, lucrării solului și îngrășămintelor.

Particularitățile lucrării solului. Pentru pregătirea solului în vederea nivelării, păstrarea umezelii, mărunțirea resturilor de miriște, prevenirea încolțirii și creșterea buruienilor după ce se recoltează plantele cultivate se efectuează 1...2 dezmiriștiri. După recoltarea culturilor cu ajutorul uneltelor ce afânează solul (mașini de scos sfeclă, mașini de săpat cartofi) ogorul se nivelează cu grapele târșitoare cu grăparea lor ulterioară. Arătura se execută la adâncimea de 25...30 *cm* și periodic peste 3...4 ani cu ajutorul plugurilor cu subsolier. Pe terenurile sărăturoase se aplică, de regulă, arătura adâncă la subsol până la adâncimea de 35...40 *cm*. Pe ogoarele eliberate după recoltarea culturilor timpurii arătura se efectuează peste 10...12 zile după dezmiriștire și nivelare, iar pe terenurile de după culturile târzii — imediat după recoltare.

Pentru mecanizarea lucrărilor pe terenurile irigabile se folosesc tractoare de destinație generală de clasele 30...50 *kN*. Lucrarea solului, însămânțarea, administrarea îngrășămintelor și recoltarea culturilor agricole se efectuează cu aceleași mașini ca și pe terenurile neirigate. Astfel, la cultivarea cerealelor și săparea rețelei de irigație pe suprafața ogoarelor sunt folosite agregatele

de tractor la executarea următoarelor lucrări: a) nivelarea terenului și netezirea neregularităților apărute în urma lucrării solului; b) semănatul cu săparea concomitentă a brazdelor de irigare; c) săparea canalelor de irigație provizorii și a brazdelor de deviere; d) recoltarea plantelor deasupra dispozitivelor de irigație provizorii și brazdelor de deviere cu ajutorul combinelor autopulvate; e) acoperirea dispozitivelor de irigare provizorii și a brazdelor de deviere cu recoltarea ulterioară pe întregul ogor irigat.

Asupra productivității agregatelor în agricultura irigată, ea și pe terenurile neirigate, influențează: configurația terenului, dimensiunile, sectoarele irigate, lungimea curselor, componența mecanică și umiditatea solurilor etc. Dimensiunile sectoarelor irigate se determină, de regulă, de contururile care se delimitează de canalele intragospodărești, rețeaua de evacuare și cea de drenare.

Terenurile și sectoarele, a căror suprafață este mai mică sau egală cu productivitatea pe zi, nu se împart în postate. Dacă la parcelarea unui teren cu configurația neregulată se obțin sectoare de formă triunghiulară, acestea se lucrează după postatele de bază.

După cum au demonstrat investigațiile speciale, datorită schimbării umidității și densității stratului arabil al sectoarelor irigate rezistența la tracțiune a agregatelor în timpul grăpării și lucrării cu cultivatorul este relativ mai mare, iar la însămânțare — ceva mai mică decât cele la lucrările similare pe terenuri neirigate.

Metodele de deplasare care se aplică: la nivelarea sectoarelor cu nivelatoarele — pe terenuri cu postate scurte metodele în postată fără bucle cu două sau trei urme, iar la postate lungi — metodele încrucișate diagonale.

În cazul când se folosesc rețele de irigație provizorii la început se sapă brazde sau fâșii de udare, brazde de deviere, iar apoi — dispozitive de irigare provizorii. Aceasta din urmă se sapă cu ajutorul mașinilor de săpat canale și de nivelat, mașinilor de săpat canale tractate (de tipul MK-12 cu tractoare T-130 sau T-100MGS) sau mașinilor de săpat canale suspendate (de tipul D-276 cu tractoare T-130, T-100MGS), de obicei, o dată pe sezonul de irigație. Se aplică, de regulă, metoda de deplasare cu rânduri late (distanțate 120 m) în suveică fără bucle (uneori denumit „serpentină”).

Lucrările pentru curățarea canalelor de irigație de buruieni se execută în mod mecanic, chimic, iar uneori — pe cale termică.

Udarea cu ajutorul agregatelor cu două console poate fi organizată în direcția curgerii apei și în sens opus prin dispozitivele de irigare provizorii. Lucrările în sensul curgerii apei sunt preferabile, dat fiind că în acest caz batardourile se instalează în perioada când în dispozitivul de irigare încă nu este apă.

La aratul parcelelor inundabile (la cultivarea orezului) se aplică metode de deplasare a agregatelor care să asigure un număr minim de brazde demontabile și distrugerii de creste. De cele mai

multe ori parcela se împarte în trei postate și se aplică metoda de deplasare în „suveică”, alternând-o cu cea de deplasare în postate.

La recoltarea în parcelele inundabile se aplică, de regulă, procesul de deplasare în postate — circular cu virarea spre stânga (în prealabil se execută două cosiri pe contur: prima — în sensul acestor de ceasornic, a doua — în sens opus, obținându-se o brazdă dublă); în parcelele inundabile cu configurația pătrată se aplică metoda cu fâșii cosite lărgite. La început se execută două cosiri pe contur formând o brazdă dublă, iar apoi agregatul se deplasează prin mijlocul parcelei, orientându-se după jaloane, și execută virare la dreapta (se formează de asemenea o brazdă dublă). Fâșia cosită se lărgeste până la lățimea sectorului necosit, iar apoi agregatul se deplasează cu întoarceri la stânga, la început într-o parte a parcelei, iar apoi în a doua parte a ei.

**Sistemul de irigație.** Serviciul de exploatare a sistemului de irigație asigură starea bună de funcționare a canalelor, instalațiilor hidrotehnice, stațiilor de pompare, drumurilor, mijloacelor de comunicație și dispozitivelor auxiliare, paza sistemului și debitarea la timp a apei pentru irigare.

Organizarea sectoarelor de irigație, amplasarea și folosirea echipamentului de irigare depind de dimensiunile și forma sectorului, condițiile de alimentare cu apă și starea solului.

Complexele de ploaie artificială mobile pot fi folosite pe sectoare accidentate cu relief complex, în particular pentru irigarea pășunilor cultivate din apropierea unei surse de apă.

**Desecarea.** În zonele cu umiditate excesivă se efectuează lucrări în vederea evacuării apelor de la suprafață sau pentru coborârea nivelului apelor freatice.

Rețeaua de desecare include un rezervor de apă și canale cu diferite dimensiuni și destinații: magistrale care evacuează apa din sectorul desecat spre rezervor; colectoare care aduc apa la canalul magistral; de desecare, cele mai mici după dimensiuni, prin care apa se scurge spre colectoare; de protecție, care protejează sectorul desecat contra apelor de suprafață și celor freatice din terenurile învecinate și cele situate mai sus. Pentru desecarea terenurilor minerale de luncă uneori se amenajează canale deschise de-a lungul scurgerilor naturale de apă.

Construcția rețelelor de desecare deschise este mai simplă în comparație cu drenajul, ea poate fi mai ușor mecanizată și este mult mai ieftină. Însă exploatarea drenajelor închise este mai eficientă și mai economică. Canalele deschise ocupă multă suprafață utilă, constituie obstacole pentru mecanizarea lucrărilor agricole, fiind legate de necesitatea constituirii unui mare număr de poduri și de tuburi-punți de trecere și de dificultățile îngrijirii și întreținerii acestora.

În condițiile desecării prin sistemul închis apa de pe sector se evacuează prin drenuri subterane. Aceasta se execută în formă



de țevi permeabile la apă din diferite materiale sau sub formă de șanțulețe formate în terenul desecat.

Schema desecării cu ajutorul drenajelor închise este următoarea. Apa din sector ajunge în drenurile închise prin îmbinările neetanșe ale țevilor, spațiile lăsate special și orificiile din pereții țevilor. Apa se adună prin drenuri în colectoare deschise sau închise și se scurge prin canalul magistral în rezervorul de apă (lac, râu). Drenurile pot fi din scânduri, beton sau mase plastice.

La pregătirea traseului pentru canalul magistral se efectuează un ansamblu de lucrări, inclusiv eliberarea terenului de arbori, arbuști, buturugi, pietre și mușuroaie. Buturugile, arbuștii și pietrele de pe traseu se înlătură cu ajutorul mașinilor de defrișat, iar nivelarea terenului se execută cu buldozere.

Pentru amenajarea unor canale cu profil prestabilit mașinile de săpat canale se cuplează, de obicei, cu două sau trei tractoare T-130, T-100MGS ori lucrează fiind tractate de unul sau două tractoare ancorate, dotate cu troluiri. Canalele de desecare cu dimensiuni mici pot fi executate în soluri ușoare printr-o singură trecere a mașinii de săpat canale, iar pe traseele dificile când există pietre și rămășițe lemnoase — în cursul a două treceri. Când mașinile de săpat se folosesc complex, pentru executarea canalelor deschise, pământul se excavează cu ajutorul mașinilor cu acțiune continuă — mașini de săpat canale cu pluguri și freze, buldozere, gredere, excavatoare cu o cupă.

La drenajul cu tranșee lucrările constau din patru etape: pregătirea traseului, săparea tranșeelor de drenare, pozarea conductelor și acoperirea tranșeelor. Tranșeele cu adâncimea de la 0,6 până la 1,2 m se sapă cu ajutorul excavatoarelor de săpat tranșee și mașinilor de săpat canale. Pentru curățarea și nivelarea tranșeelor se folosesc mașini de tăiat arbuști, mașini de defrișat, buldozere.

### Intrebări de control

1. Care sunt tipurile de irigare și ce mașini și instalații se folosesc?
2. Cum se împart lucrările de hidroameliorare?
3. Care sunt particularitățile tehnologiei de desecare?

### 2.13. MECANIZAREA LUCRĂRILOR ÎN POMICULTURĂ. INGRIJIREA LIVEZILOR DE POMI

Mecanizarea lucrărilor în livezile de pomi constă în executarea într-o anumită succesiune a numeroase procese tehnologice, începând cu sădirea plantațiilor, îngrijirea livezilor roditoare și terminând cu recoltarea, păstrarea și prelucrarea fructelor în vederea comercializării lor. Pentru realizarea acestor procese e necesar a se executa circa 115 operații cu caracter diferit, în afară de acestea

## Caracteristica tehnică a mașinilor pentru administrarea îngrășămintelor minerale

Indicatorul	Marca mașinii			
	NRU-0,5	1RMG-4	RUM-5	RMS-6
Se cuplează cu tractorul, clasa	6...14 kN	14 kN	14 kN	6...14 kN
Viteza de lucru, <i>km/oră</i>	până la 12	până la 12	până la 15	până la 7,5
Productivitatea într-o oră de lucru efectiv, <i>ha</i>	10	8...14	12,5	8
Lățimea de administrare a îngrășămintelor, <i>m</i>	6...12	—	până la 20	6...12
Capacitatea caroseriei, <i>m<sup>3</sup></i>	0,41	3,2	4,8	0,41

Pentru încorporarea adâncă a îngrășămintelor se folosește plul-scarificator PRVM-3 cu dispozitivele 14.000.01 și PRVM-53.000 pentru administrarea îngrășămintelor minerale în două sau trei linii, precum și mașina PUH-2 pentru administrarea îngrășămintelor organice-minerale.

Îngrășămintele lichide se administrează cu ajutorul mașinilor de împrăștiat ZJB-1,8; RJT-4; autocisternelor de împrăștiat dejecții lichide. Aceste mașini distribuie îngrășămintele pe suprafața solului sau în brazde pregătite special, săpate cu ajutorul cultivatorului KSG-5 dotat cu dispozitiv de săpat canale, precum și cu al mașinii de săpat canale și de nivelat.

În tab. 2.18 este prezentată caracteristica tehnică a mașinilor pentru administrarea îngrășămintelor minerale.

În tab. 2.19 este prezentată caracteristica tehnică a mașinilor și dispozitivelor pentru administrarea îngrășămintelor lichide.

Din procesul general de administrare a îngrășămintelor fac

Tabelul 2.19

## Caracteristica tehnică a mașinilor pentru administrarea îngrășămintelor lichide

Indicatorii	Marca mașinii		
	ZJV-1,8	RJT-4	RJT-8
Se cuplează cu tractorul, clasa	6...14 kN	14 kN	T-150K
Viteza de lucru, <i>km/oră</i>	până la 10	până la 0,2	până la 0,7
Productivitatea într-o oră de lucru efectiv la împrăștierea îngrășămintelor, <i>t</i>	până la 12	până la 32	până la 69
Lățimea de lucru la împrăștierea îngrășămintelor, <i>m</i>	3,8	7...11	10
Capacitatea cisternei, <i>m<sup>3</sup></i>	1,8	5,0	8,0

parte operațiile de încărcare și transportare: pregătirea (despachetarea, mărunțirea și amestecarea); încărcarea în buncăre (carose-rii); împrăștierea pe suprafața solului și încorporarea în el. Principalele îngreșăminte se administrează în livezi, de obicei, înaintea arăturii, astfel ca perioada dintre împrăștierea îngreșămintelor și arătură să fie minimă. Astfel se reduce la minimum spălarea substanțelor nutritive din componența îngreșămintelor.

### **Formarea trunchiurilor pomilor și îngrijirea acestora.**

Formarea coroanelor se efectuează cu scopul de a se crea coroane înalte productive cu dimensiuni mici, amplasării raționale a crengilor în spațiu și crearea posibilităților de a se îngriji în mod mecanizat solul și pomii, inclusiv recoltarea mecanizată a fructelor. În livezile de pomi tăierea, care se împarte în scurtare (retezare) și rărire, se efectuează în vederea menținerii particularităților constructive și parametrilor stabiliți adoptați pentru formarea coroanelor. Operațiile de formare, retezare și rărire a coroanelor se execută manual folosind scări de livadă LSU-2,5 și LSU-3,5, truse de scule manuale pentru tăiere NSO, NVO etc.

Pentru curățarea detaliată a pomilor există platforme cu mai multe locuri POS-0,5 și PKO-0,7 înzestrate cu foarfece de pomi pneumatice, iar pentru retezarea pe contur — mașina MKO-3.

Colectarea crengilor tăiate și scoaterea lor din livadă se efectuează cu ajutorul colectoarelor de crengi SV-1 și STS-4. În afara intervalelor dintre rânduri crengile se scot cu colectoare STS-4 și se încarcă în remorci de tractor 2PTS-4. Metoda de deplasare a colectoarelor SV-1 și STS-4 pentru intrarea în spațiul dintre rânduri este cea în suveică fără bucle sau cea combinată, în funcție de lățimea zonei de întoarcere a drumurilor dintre parcele și dintre sectoare.

**Irigarea livezilor.** Se disting două categorii de irigații: irigații în perioada de vegetație și irigații pentru mărirea umidității din sol. Pentru nivelarea intervalelor dintre rânduri și a drumurilor din livezile irigabile se folosesc mașinile de nivelat P-4, P-2,8A, GN-4,0, GN-2,8. Săparea canalelor provizorii de irigație, a șanțurilor de evacuare și de udare se execută cu ajutorul mașinii de săpat canale și de nivelat KZU-0,3 și al cultivatorului KSG-5. Săparea canalelor mari permanente și a rețelei de irigație provizorii pentru alimentarea mașinilor de ploaie artificială se efectuează cu ajutorul mașinii de săpat canale remorcate D-267A și celor suspendate MK-16 și MK-19. Acoperirea canalelor provizorii de irigație se execută cu ajutorul mașinilor MK-15 cu buldozere universale.

Livezile se irigă prin aspersiune cu ajutorul mașinilor de irigat DDN-70, DDN-100, ȘD-25-300, precum și cu al instalațiilor de ploaie artificială cu aparate DD-15, DD-30, DD-50, DD-80, „Rosa-1”, „Rosa-2”, „Rosa-3”. Procedul de irigare a livezii se alege în funcție de amplasarea și dimensiunile livezii, grosimea stratului de sol, viteza de absorbire a apei, gradul de salinizare al solului, relieful terenului, înălțimea părții supraterene a pomilor etc. Se



practică câteva procedee de irigare: prin șanțuri (brazde), prin șanțuri circulare în jurul trunchiurilor, prin aspersiune și prin picurare.

Principalele elemente ale oricărui sistem de irigație sunt: sursa de apă, instalația de captare a apei, stația de pompare, canale sau conducte închise pentru apă, instalațiile de udare sau de ploaie artificială.

**Protecția livezilor contra dăunătorilor și bolilor.** În conformitate cu indicațiile agrotehnice cu privire la pomicultură protecția plantațiilor contra dăunătorilor și bolilor poate fi realizată prin următoarele metode: agrotehnică, biologică, mecanică și chimică. Cele mai eficiente sunt cele agrotehnice și chimice, care sunt practic mecanizate. Metoda agrotehnică prevede executarea la timp a unui ansamblu de acțiuni (lucrarea solului, administrarea îngrășămintelor, irigarea etc.), măsuri eficiente de combatere a dăunătorilor livezilor și de protecție a acestora contra dăunătorilor și bolilor.

Metoda chimică se bazează pe tratarea plantațiilor cu substanțe chimice toxice prin stropirea sau prăfuirea pomilor. Calitatea stropirii se determină prin uniformitatea repartizării picăturilor pe frunze, prin dimensiunile și numărul picăturilor.

Soluțiile pentru stropirea livezilor care sunt niște sisteme disperse de lichid, unde este dizolvată o substanță chimică toxică solidă, se prepară atât la punctele staționare SZS-30, SZS-10, cât și la agregatele mobile APJ-12 și STK-5.

Soluțiile se transportă la locul folosirii cu ajutorul dispozitivelor de alimentare RJU-3,6; ZJV-1,8; RJT-4.

Pentru stropirea pomilor din livezi se folosesc stropitorile remorcate OVT-IV, OPV-1200 și suspendate OUM-4, ON-400-5,0.

Prăfuirea se efectuează cu ajutorul prăfuitoarelor OȘU-50A.

În conformitate cu procesul tehnologic de tratare chimică a livezilor pentru combaterea dăunătorilor și bolilor este prevăzută executarea următoarelor operații: prepararea soluției, transportarea la locul folosirii ei, alimentarea stropitorilor cu lichid și stropirea nemijlocită propriu-zisă.

O condiție importantă pentru mecanizarea operațiilor de stropire a livezilor o constituie coordonarea mașinilor, care intră în complexul procesului tehnologic de stropire, după productivitatea acestora. O altă condiție la fel de importantă pentru funcționarea cu o productivitate înaltă a agregatelor în timpul stropirii o constituie organizarea bună a muncii la toate operațiile ansamblului tehnologic în conformitate cu un plan prealabil elaborat.

**Recoltarea, transportarea și prelucrarea comercială a fructelor.** Etapa finală a lucrărilor din livezile roditoare o constituie recoltarea, de succesul realizării căreia depinde recolta globală de fructe, calitatea lor și eficacitatea producției marfă. În legătură cu faptul că termenul de recoltare este limitat, un moment de primă importanță îl constituie pregătirea corespunzătoare și organizarea acestui proces, precum și selectarea și pregătirea mijloacelor de me-

Caracteristica tehnică a mașinilor pentru recoltața fructelor

Indicatorii	Marca mașinii			
	VUM-15	VUM-15A	PSM-55	MPU-1
Se cuplează cu tractoare,	T-16M	T-16M	Autopropulsie și T-25A	Auto-propulsie
Viteza de lucru, <i>km/oră</i>			Funcționează pozițional	
Productivitatea într-o oră efectiv de lucru, pomi	35	până la 45	30...39	31
Schema sădirii plantației, <i>m</i>	5×3 și mai mult	5×3 și mai mult	6 și mai mult	5×4 și mai mult
Amplitudinea oscilațiilor la scuturare, <i>mm</i>	8...20	8...20	18	22
Diametrul trunchiurilor pomilor cuprinși, <i>mm</i>	20...100	20...100	50...135	până la 200
Masa, <i>kg</i>	850	1000	7690	3235

canizare (fig. 2.14). În timpul recoltării nu se admit vătămări mecanice ale fructelor, întrucât aceasta duce la degradarea rapidă a lor și, firește, la înrăutățirea calității și pierderii recoltei.

Recoltarea manuală a fructelor într-o livadă ajunsă la maturitate deplină se efectuează cu ajutorul unor mese, bănci și scări de lemn de diferite configurații. Printre scările fabricate industrial merită a se menționa scările de duraluminu LSU-3,5 și LSU-2,5.

Pentru recoltarea în grup a fructelor se folosesc platforme cu mai multe locuri. Printre ele se numără platforma PKO-0,7 pentru lucrările în livezile cu formă spațială a coroanei și POS-0,5 pentru lucrările în livezile cu formă plată a coroanelor. Pe lângă acestea există trei tipuri de mașini pentru recoltarea fructelor — VUM-15, VUM-15A pentru recoltarea de pe pomi cu formă rotundă și diametrul coroanei de până la 4,0 m; MPU-1, MPU-1A pentru pomii cu diametrul coroanei de până la 6,0 m și PSM-55 pentru pomii cu diametrul coroanei de până la 8,0 m.

În tab. 2.20 este prezentată caracteristica tehnică a mașinilor pentru recoltarea fructelor prin metoda scuturării.

Succesul recoltării mecanizate depinde de gradul de coacere a fructelor, determinarea corectă a locului de prindere a trunchiului sau crengilor pomului, de durata și amplitudinea scuturării.

Pentru păstrarea integrității pomilor după scuturarea lor are o mare importanță unghiul așezării dispozitivului de scuturare față de trunchi în locul prinderii care trebuie să fie cât mai aproape de 90°. Vibrațiile cu durata de 3...5 s la scuturarea pomilor asigură culesul a peste 90% de fructe de orice specie și categorie. Pentru a se asigura integritatea colectării fructelor scutate e necesar ca diametrul coroanei pomului să nu-l depășească pe cel al suprafeței de colectare.

La recoltarea mecanizată a fructelor se ține neapărat seama de

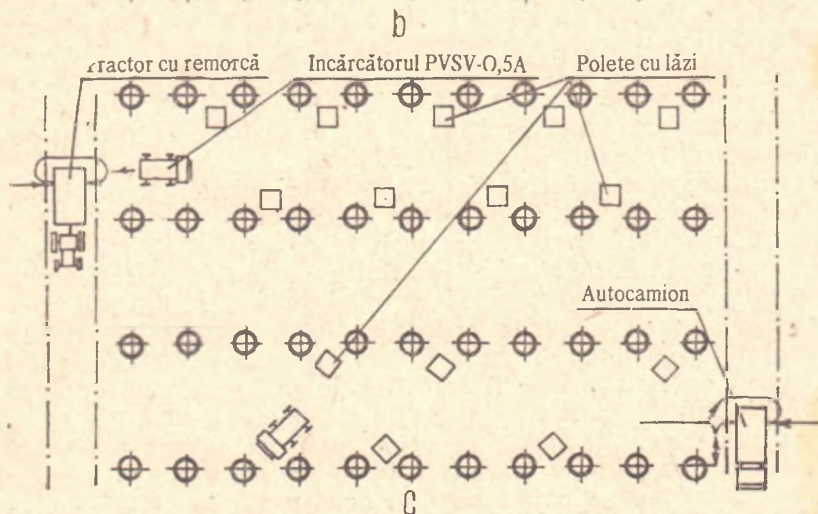
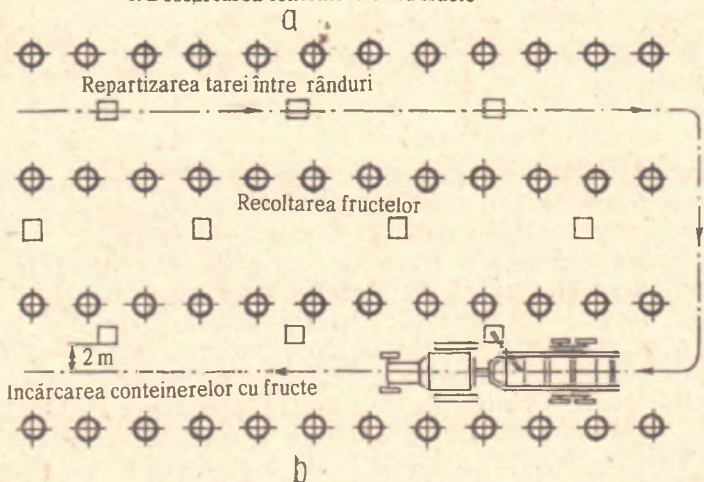
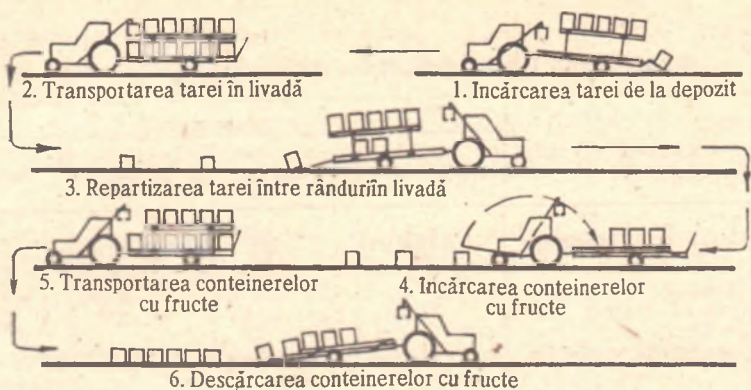


Fig. 2.14. Schemele de recoltare a fructelor:  
 a - agregat de încărcat și transportat, constituit din remorca pentru transportare a containerelor PK-4 și încărcătorul portal pentru containere PPK-0,5; b - agregat VUK-3; c - încărcătorul PVSV-0,5A în ansamblu cu mijloacele de transport.



producția specifică a pomilor. Dacă recolta medie este mai mică de 30...40 kg de pe un pom atunci recoltarea mecanizată nu este eficientă.

**Transportarea recoltei.** Recoltarea fructelor în livadă este însoțită de un volum considerabil de lucrări de încărcare-descărcare și transport. Acest fapt este legat de necesitatea de a se aduce în gospodărie materiale pentru lădițe, ambalaje și materiale de ambalare, transportul lădițelor la locurile de colectare a fructelor, transportul lăzilor sau containerelor umplute din intervalele dintre rânduri și transportul la punctele de împachetare sau la magazinele de fructe, transportul fructelor la locurile de vânzare etc.

Procedeul de transport al fructelor în containere cu mecanizarea încărcării și descărcării acestora asigură un înalt randament de obținere a producției standard.

Pentru transportul ambalajelor, materialelor de ambalare, a fructelor împachetate în interiorul gospodăriilor se folosesc autocamioane, remorci de tractor de tipul 1-PTS-2; 2-PTS-4 în agregat cu tractoare pe roți, precum și VUK-3, remorci PK-4 cu încărcătorul PPK-0,5 și încărcătorul cu furcă PVSV-0,5.

În livezile relativ mici și pentru transportul la distanțe mici se folosesc agregatele AVN-0,5 și semiremorci-încărcătoare TVS-2, PPV-3.

Lucrările de încărcare și descărcare, deplasarea fructelor și stivuirea lor pe platforma întreprinderii de livrare se efectuează cu ajutorul încărcătoarelor electrice cu acumulatori EP-103,02 și 04. Se folosește de asemeni și încărcătorul PVSV-0,5.

**Prelucrarea primară a fructelor.** Această operație tehnologică include sortarea, calibrarea și ambalarea fructelor cu scopul de a li se imprima aspect comercial. Sortarea se execută manual prin examinarea vizuală a fiecărui fruct de către sortatori, pentru care se repartizează locuri de lucru speciale pe sectoarele de prelucrare și care se dotează cu mese de sortare sau li se repartizează încăperi speciale dotate cu transportoare cu bandă sau transportoare ale liniilor de prelucrare primară a fructelor. Calibrarea fructelor prevede clasarea lor pe grupe după dimensiuni sau după masă, ceea ce asigură condiții bune pentru împachetarea lor în ambalaje standardizate. Împachetarea fructelor prevede așezarea lor în ambalaje standardizate asigurând poziționarea optimă a fructelor pentru transport și păstrarea lor.

Ca mijloace de mecanizare pentru deplasarea containerelor sau lăzilor încărcate cu fructe pe suportii de sprijin, precum și a ambalajelor goale la întreprinderile de livrare se folosesc încărcătoare electrice EP-103, EP-106, EPV-104 etc. cu capacitatea de încărcare de 0,75...1 t.

Pentru prelucrarea primară a fructelor pot fi folosite linii cu diferite productivități — LTO-3A cu mașina de sortat și calibrat SKI-3A sau LTO-6, precum și transportoare cu bandă pentru sortare. Descărcarea fructelor pentru prelucrarea primară se realizează cu dispozitivul de descărcat OKP-6.

## Intrebări de control

1. Cu ce mașină se lucrează solul între rândurile din livezi?
2. Cu ajutorul căror dispozitive se lucrează solul dintre trunchiurile pomilor din livezi?
3. Ce agregate se folosesc în livezi pentru combaterea dăunătorilor și bolilor?
4. Ce mijloace mecanizate se folosesc pentru recoltarea fructelor?
5. Ce mașini sunt folosite pentru transportul, încărcarea și descărcarea fructelor?
6. Care sunt cele mai eficiente metode de deplasare a agregatelor la efectuarea operațiilor tehnologice în livezi?
7. Ce mașini se folosesc pentru irigarea livezilor?

### 2.14. MECANIZAREA LUCRĂRILOR ÎN VITICULTURĂ

**Întreținerea viilor.** Pentru obținerea unor recolte stabile de struguri trebuie să se execute un întreg ansamblu de măsuri agrotehnice care pot fi împărțite în trei grupe. Din prima grupă fac parte măsurile legate de asigurarea condițiilor vitale ale viței de vie. Acestea sunt: lucrarea solului, administrarea îngrășămintelor, irigarea, reținerea zăpezii. A doua grupă include măsurile care acționează asupra plantelor în vederea dirijării creșterii și dezvoltării lor — formarea și retezarea coardelor, cârnitul, legatul, ciupirea lăstarilor. În grupa a treia de măsuri intră operațiile legate de protecția plantelor contra dăunătorilor și bolilor (tratamentul chimic al viilor).

Aplicarea științifică a lucrărilor de întreținere presupune elaborarea de fișe tehnologice, în care se precizează agregatele formate din mașini și tractoare pentru executarea mecanizată a operațiilor, care asigură mecanizarea maximă și complexă a proceselor. Aceasta permite reducerea la minimum a cheltuielilor de muncă manuală și de mijloace materiale la producția strugurilor.

În prezent industria produce circa 80 de mijloace tehnice, de unde rezultă multitudinea operațiilor tehnologice la producerea strugurilor, dar și a diversității condițiilor climaterice și de sol. Mijloacele tehnice fabricate se perfecționează continuu și trebuie să corespundă atât unui înalt nivel de efectuare a operațiilor tehnologice pentru producerea strugurilor, cât și asigurarea condițiilor necesare de muncă, tehnica securității și respectarea cerințelor ecologice.

**Lucrarea solului.** Cerințele agrotehnice referitoare la întreținerea solului din vii prevăd completarea continuă a rezervelor de substanțe organice din sol, îmbunătățirea structurii și proprietăților fizice ale acestuia, protecția contra eroziunii, buruienilor, dăunătorilor și agenților patogeni.

Ansamblul măsurilor agrotehnice privind lucrările solului din viile roditoare se execută cu ajutorul plugurilor-scarificatoarelor universale PRVM-3; PRVM-4 sau PRVM-2,5A. Cu ajutorul acestor



agregate se poate efectua arătura la cormană și în lături, cultivarea solului, afânarea-cizelarea, îngroparea și dezgroparea coardelor.

În tab. 2.21 este prezentată caracteristica tehnică a plugurilor-scarificatoare.

Plugurile-scarificatoare împreună cu dispozitivele auxiliare pot să execute următoarele operații: lucrarea între coarde (cultivarea și afânarea cu dispozitivul PRVM-11.000); lucrarea solului în rânduri pentru preîntâmpinarea dezvoltării rizomilor, buruienilor — dispozitivul PRVM-27.000; săparea brazdelor de irigație — dispozitivul PRVM-19.000; așezarea coardelor și îngroparea lor ulterioară — dispozitivele PRVM-12.000 și PRVM-13.000; hrănirea suplimentară cu îngrășăminte minerale — dispozitivele PRVM-14.000 și PRVM-14.000-01; afânarea adâncă în trei rânduri (reînnoirea desfundării) — dispozitivul PRVM-53.000; scoaterea butașilor din pepinieră — dispozitivul PRVM-15.000.

Pentru lucrarea solului între rânduri se mai folosește freza FPS-200, grapa cu discuri BDV-2,4 și cultivatorul VIL-3.

Cu plugul-scarificator PRVM-3 se mai pot executa și operații ca: lucrări cu cultivatorul, afânarea totală și arătura solului în viile cu distanța dintre rânduri de la 2 până la 3 m, care sunt așezate pe sectoare cu panta de până la 5°.

Plugul-scarificator PRVM-4 este constituit din plugul-scarificator PRVM-3 și din prelungitorul barelor longitudinale, un dispozitiv pentru mărirea distanței dintre urmele roților de sprijin și din tije de prelungire a mecanismului cu paralelogram.

La deplasarea agregatului în timpul arăturii și afânării totale se folosește metoda de deplasare în suveică (fig. 2.15, a), iar pe sectoarele unde se reînnoiește desfundarea e rațional a se folosi metoda în suveică fără bucle (fig. 2.15 b).

În timpul întoarcerilor și la deplasarea pe drumurile dintre parcele agregatul se aduce în poziția de transport.

**Administrarea îngrășămintelor și hrănirea suplimentară a plantațiilor.** În aceste scopuri sunt necesare mijloace mecanizate de încărcare, transport și administrare a îngrășămintelor. Pentru în-

Tabelul 2.21

Caracteristica tehnică a plugurilor scarificatoare

Indicatorii	Valorile indicatorilor		
	PRVM-3	KRV-3	PRVM-4
Clasa tractoarelor folosite, <i>kN</i>	20...30	20...30	30...50
Viteza de lucru, <i>km/oră</i>	până la 7	4,9...6,5	5...5,4
Productivitatea, <i>ha/oră</i>	0,7...1,7	1,47	2,43...2,87
Lățimea de lucru, <i>m</i>	2...3	2,4...3,2	3,5...4
Limitele reglării la adâncime, <i>cm</i>	0...27	0...25	0...27
Masa totală, <i>kg</i>	620	800	1370



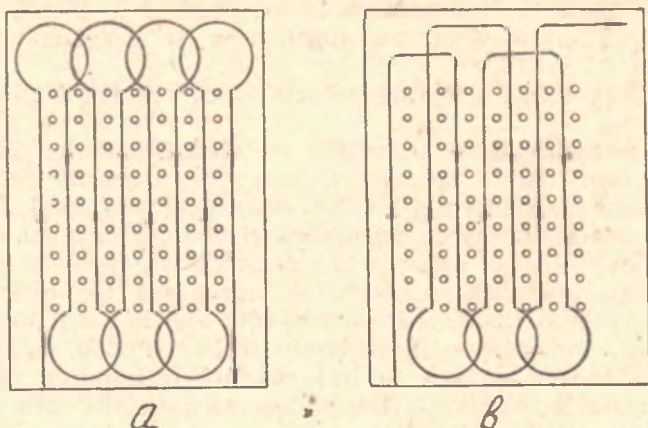


Fig. 2.15. Procedeele de deplasare a agregatelor de arat și de afânare.

cărcarea îngrășămintelor în mijloacele de transport se folosesc încărcătoare de diferite construcții cum sunt cele basculante frontale PFP-2 și PFP-1,2; încărcătorul-excavator PE-0,8B; frontal PKU-0,8 (PF-0,75); cel cu dimensiuni mici cu greifăr PG-0,2; încărcătorul-amestecător SZU-20. Pentru transportarea îngrășămintelor pot fi folosite încărcătoarele de automobile UZSA-40; remorcile autobasculante 1PTS-2, 2PTS-4 de diferite tipuri. Pentru administrarea îngrășămintelor și hrănirea suplimentară a plantațiilor se folosește agregatul PRVM-3 cu dispozitivul PRVM-14.000.01. Îngrășămintele organo-minerale se administrează cu mașina PUH-2, iar introducerea locală a îngrășămintelor minerale granulate — cu dispozitivul pentru hrănirea suplimentară PRJ-2.

Îngrășămintele minerale aglomerate în urma păstrării se mărunțesc și se ciuruesc cu ajutorul agregatului AIR-20.

În tabelul 2.22 sunt prezentate principalele caracteristici tehnice ale mașinilor pentru administrarea adâncă a îngrășămintelor minerale.

La administrarea îngrășămintelor se folosește metoda de deplasare a agregatelor în suveică cu bucle, cu condiția că îngrășămintele se încarcă cu ajutorul încărcătorului UZSA-40 care se deplasează în zona de întoarcere.

**Irigarea viilor.** Plantațiile de viță de vie sunt capabile să consume eficient energia solară, cantități considerabile de apă și substanțe nutritive din sol. Regimul de irigare a viilor prevede o singură udare pentru mărirea rezervei de umezeală din sol în timpul repausului plantelor și două—trei irigații în perioada de vegetație. Pentru irigarea viilor se folosesc procedee supraterane, de suprafață și subterane. Procedeele supraterane se realizează cu ajutorul unor instalații cu jet scurt sau cu jet lung; procedeul la

## Caracteristicile tehnice ale mașinilor pentru administrarea îngrășămintelor minerale

Indicatorii	Valorile indicatorilor		
	PRVM-14.000 cu PRVM-3	PUH-2	PRJ-2
Se cuplează cu tractoare de clasa <i>kN</i>	20...30	30	20...30
Viteza de lucru, <i>km/oră</i>	până la 7	până la 7	până la 4,4
Productivitatea, <i>ha/oră</i>	1,76	3,28	0,98
Lățimea de lucru, <i>cm</i>	120...240	90...180	150
Adâncimea administrării, <i>cm</i>	0...27	33...50	15...20
Capacitatea buncărului, <i>dm<sup>3</sup></i>	70	500	500
Masa cu întregul ansamblu de organe de lucru, <i>kg</i>	237	790	1100

suprafață se execută prin brazde de irigare; cel subteran — udarea prin brazde — sănțulețe.

Pentru nivelarea intervalelor dintre rânduri și a drumurilor din viile irigabile se folosesc mașinile P-2,8A și GN-2,8; pentru săparea canalelor de irigare provizorii a brazdelor de evacuare și celor de udare — mașina de săpat șanțuri MK-19 sau MK-16, mașina pentru săpat șanțuri și de nivelat KZU-0,3 și dispozitivul PRVM-19.000; pentru acoperirea canalelor provizorii și brazdelor de irigare — mașinile KZU-0,3 și MK-15. Apa se debitează în rețeaua de irigație cu ajutorul stațiilor de pompare staționare sau mobile cu debit și presiune diferite. La irigarea pentru mărirea rezervei de umezeală în sol se folosesc mașinile de ploaie artificială DDN-70 și DDN-100.

**Protecția viilor contra dăunătorilor și bolilor.** Protecția viilor contra dăunătorilor și bolilor este o măsură agrotehnică necesară și obligatorie; ea se realizează folosind substanțe chimice toxice. Cel mai răspândit procedeu de tratare chimică se bazează pe stropirea sau prăfuirea plantațiilor cu substanțe chimice toxice. (fig. 2.16).

Pentru prepararea soluțiilor de substanțe chimice toxice există stațiile staționare SZS-30, SZS-10, agregatele mobile APJ-12, STK-5 (Bulgaria) și Pemix-1004 (Ungaria). Lichidele de lucru se transportă la locul unde se alimentează stropitorile cu ajutorul instalațiilor de alimentare PJU-3,6; ZJV-1,8 și PJT-4. Stropirea plantațiilor de viță de vie se efectuează cu mașinile remorcate OVT-1V; OUM-4, OPV-1200; OP-2000-01 și mașinile suspendate OM-630, OM-320; ON-400-5. Mașina OȘU-50A este destinată prăfuirii viilor, iar fumigatorul FV-2A — tratării solului în vederea combaterii filoxerei. În tab. 2.23 sunt prezentate principalele date tehnice cu privire la stropitorile remorcate.

În tab. 2.24 sunt prezentate principalele date tehnice cu privire la stropitorile purtate.

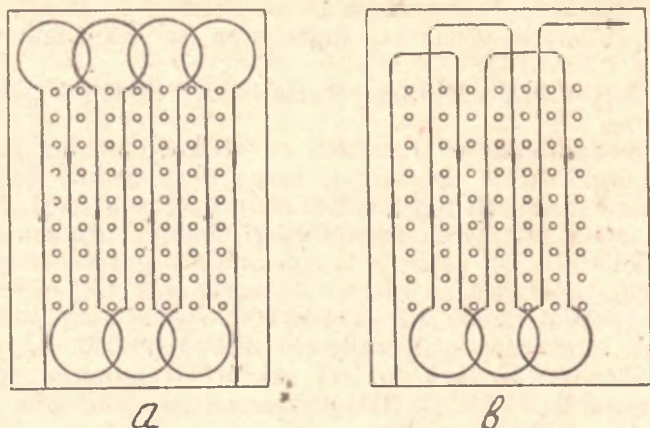


Fig. 2.15. Procedeele de deplasare a agregatelor de arat și de afânare.

cărcarea îngrășămintelor în mijloacele de transport se folosesc încărcătoare de diferite construcții cum sunt cele basculante frontale PFP-2 și PFP-1,2; încărcătorul-excavator PE-0,8B; frontal PKU-0,8 (PF-0,75); cel cu dimensiuni mici cu greifăr PG-0,2; încărcătorul-amestecător SZU-20. Pentru transportarea îngrășămintelor pot fi folosite încărcătoarele de automobile UZSA-40; remorcile autobasculante IPTS-2, 2PTS-4 de diferite tipuri. Pentru administrarea îngrășămintelor și hrănirea suplimentară a plantațiilor se folosește agregatul PRVM-3 cu dispozitivul PRVM-14.000.01. Îngrășămintele organo-minerale se administrează cu mașina PUH-2, iar introducerea locală a îngrășămintelor minerale granulate — cu dispozitivul pentru hrănirea suplimentară PRJ-2.

Îngrășămintele minerale aglomerate în urma păstrării se mărunțesc și se ciuruiesc cu ajutorul agregatului AIR-20.

În tabelul 2.22 sunt prezentate principalele caracteristici tehnice ale mașinilor pentru administrarea adâncă a îngrășămintelor minerale.

La administrarea îngrășămintelor se folosește metoda de deplasare a agregatelor în suveică cu bucle, cu condiția că îngrășămintele se încarcă cu ajutorul încărcătorului UZSA-40 care se deplasează în zona de întoarcere.

**Irigarea viilor.** Plantațiile de viță de vie sunt capabile să consume eficient energia solară, cantități considerabile de apă și substanțe nutritive din sol. Regimul de irigare a viilor prevede o singură udare pentru mărirea rezervei de umezeală din sol în timpul repausului plantelor și două—trei irigații în perioada de vegetație. Pentru irigarea viilor se folosesc procedee supraterane, de suprafață și subterane. Procedeele supraterane se realizează cu ajutorul unor instalații cu jet scurt sau cu jet lung; procedeele la



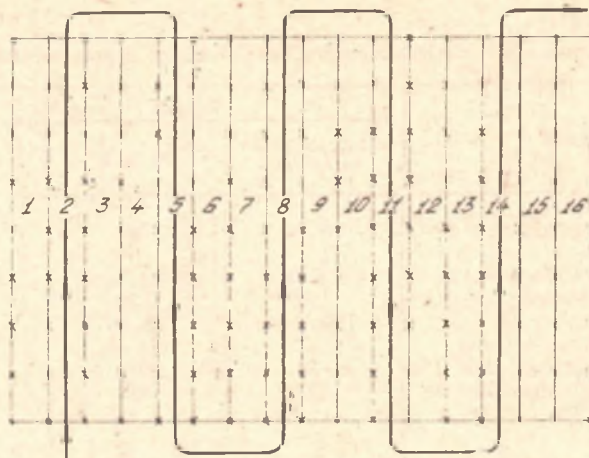


Fig. 2.16. Procedeele de deplasare a agregatelor la stropitul viilor.

Una din cele mai importante condiții necesare pentru funcționarea cu productivitate ridicată a agregatelor folosite la tratarea viilor în vederea combaterii dăunătorilor și bolilor o constituie organizarea exemplară a muncii în cadrul întregului complex bazat pe un plan prealabil întocmit.

Principala formă de tratament chimic al viilor este stropirea, care include următoarele operații tehnologice: prepararea lichidului de lucru, transportarea acestuia la locul unde urmează a se efectua tratamentul, alimentarea stropitorilor cu lichid de lucru și stropirea efectivă a viilor.

Cele mai răspândite metode de deplasare a agregatelor în timpul stropirii sunt: în suveică cu bucle, unilateral în suveică, combinat și cu suprapunere. Metoda de deplasare se alege în func-

Tabelul 2.23

Caracteristicile tehnice ale mașinilor de stropit tractate

Indicatorii	Valorile indicatorilor		
	OVT-IV	OPV-1200	OP-2000-01
Se cuplează cu tractoare de clasă <i>kN</i>		9...14	
Productivitatea, <i>ha/oră</i>	2,2	2,7...3,6	3,6...4,8
Viteza de lucru, <i>km/oră</i> , cel mult	7	8	8
Lățimea de lucru, rânduri	2...3	3	4
Consumul de lichid de lucru, <i>l/ha</i>	600...1000	250...1000	100...500
Capacitatea rezervorului, <i>l</i>	1200	1200	2000
Masa mașinii, <i>kg</i>	860	850	1350

## Caracteristicile tehnice ale mașinilor de stropit purtate

Indicatorii	Valorile indicatorilor			
	ON-400-5	OUM-4	OM-630	OM-320
Se cuplează cu tractoare de clasa, <i>kN</i>	14...20			
Productivitatea, <i>ha/oră</i>	2,8	4,8	3,6...4,8	3,6...5,7
Lățimea de lucru, rânduri	2	4	4	4
Capacitatea rezervorului, <i>l</i>	400	400	630	320
Viteza de lucru, <i>km/oră</i>	8	8	8...12	6...10
Consumul de lichid de lucru, <i>l/ha</i>	100...600	100	100...500	40
Masa, <i>kg</i>	385	350	575	550

ție de schema sădirii viei și de construcția mașinii de stropit. În viile cu intervale între rânduri late și cu zone de întoarcere mari cea mai eficientă metodă de deplasare este cea în suveică cu bucle. Dacă zonele de întoarcere sunt înguste atunci pentru stropitorile remorcate (fig. 2.16) și cele suspendate este rațional să se folosească metoda combinată de deplasare fără bucle.

În tab. 2.25 sunt prezentați coeficienții curselor de lucru la folosirea diferitelor metode de deplasare a agregatelor și la diferite lungimi ale postatelor.

Prăfuirea plantațiilor multianuale cu substanțe chimice toxice uscate necesită un volum de muncă mai mic decât stropirea, întrucât normele consumului de substanțe chimice uscate sunt de 10 ori mai mici decât normele consumului de lichide de lucru.

**Protecția viilor contra înghețului.** Protecția viilor contra înghețului constă în acoperirea coardelor cu un strat de sol toamna până la primele înghețuri. Înălțimea bilonului de pământ trebuie să fie de  $35 \pm 5$  cm de la nivelul suprafeței acestuia, lățimea bazei bilonului fiind de 120...150 cm. Taluzurile laterale ale bilonului de acoperire trebuie să corespundă pantei naturale a solului. Pen-

Tabelul 2.25

## Coeficienții curselor de lucru

Lungimea postatei, <i>m</i>	Metode de deplasare a agregatului			
	în suveică cu bucle	în suveică unilateral	combinat	cu suprapunerii
100	0,74	0,80	0,88	0,82
300	0,89	0,90	0,93	0,92
500	0,93	0,93	0,95	0,94
700	0,95	0,95	0,97	0,96
1000	0,97	0,96	0,98	0,98

tru a se îngropa coardele, pământul trebuie arat la adâncimea de până la 25 cm, lăţimea zonei de protecţie fiind de  $30 \pm 5$  cm. La îngroparea viei agregatul trebuie să se deplaseze conform schemei „în lături”.

În timpul dezgropării mecanizate a viei cea mai mare parte a solului (95%) nu trebuie să se împrăştie şi deplasarea ei se admite numai în primele trei intervale dintre rânduri. Pentru îngroparea coardelor de viţă de vie se folosesc maşinile MPV-1 şi 2MLU-2,5, precum şi dispozitivele PRVM-12.000 şi PRVM-13.000.

În tab. 2.26 sunt prezentate principalele caracteristici tehnice ale maşinilor şi dispozitivelor pentru îngroparea viilor.

Dacă îngroparea coardelor se efectuează concomitent cu arătura, se foloseşte metoda unilaterală în suveică de deplasare a agregatului. În cazul unei asemenea deplasări se creează condiţiile necesare pentru mişcarea stabilă a agregatului şi pentru îmbunătăţirea calităţii îngropării coardelor. Nu se recomandă folosirea metodei obişnuite în suveică, dat fiind că la fiecare cursă următoare a agregatului (după prima) trupiţele de îngropare vor întâmpina rezistenţe diferite. Un bilon integru de pământ se obţine după ce solul din două intervale vecine a fost deplasat în rând.

Plantaţiile se dezgropă primăvara după stabilirea unor temperaturi pozitive. Dacă umiditatea solului este mare, atunci coardele trebuie să fie eliberate de pământ în mod manual. În condiţii normale la dezgroparea viilor cu plugul-scarificator PRVM-3 (PRVM-4) sau cu maşina MPV-1 pe soluri grele trupiţele deplasează din rând în intervalul dintre rânduri până la 50% din sol. Pentru dezgroparea completă a viilor este raţională folosirea maşinii OVP-0,45, care suflă până 70...80% din solul rămas în rând. În caz de necesitate coardele se dezgropă prin două curse ale agregatului.

Peste opt-zece zile după ridicarea coardelor se recomandă să se lucreze solul din vie cu ajutorul plugului-scarificator PRVM-3 (PRVM-4) cu dispozitivul PRVM-11.000. Labele laterale şi trupiţele deplasează restul de sol din bilonul de acoperire în intervalul dintre rânduri şi distrug buruienile apărute.

Tabelul 2.26

Caracteristicile maşinilor de îngropat coardele de viţă de vie

Indicatorii	Valorile indicatorilor			
	PRVM-12.000	RPVM-13.000	2MLU-2,5	MPV-1
Se cuplează cu tractoare de clasa <i>kN</i>	20...30			
Viteza de lucru, <i>km/oră</i>	până la 7	4...6	până la 3,5	4,29...6,1
Productivitatea, <i>ha/oră</i>	1,01...1,63	1,44	0,6	1,56
Lăţimea de lucru, <i>m</i>	2...3	2,5; 3	2,25; 2,5; 3	2,5; 3
Adâncimea arăturii, <i>cm</i>	16...25	—	până la 20	până la 20
Masa, <i>kg</i>	298	240	940	1400



La o umiditate optimă pe solurile ușoare și cele mijlocii și la distanța dintre rânduri de cel mult 2,5 m este rațională folosirea mașinii PMM-2,5.

Viile cu intervalele dintre rânduri de 2,5 și 3 m pe solurile grele se dezgroapă cu mașinile MVR-1. Organele active de lucru cu discuri ale acestei mașini creează fondul necesar pentru lucrările ulterioare executate de trupițe și de ventilatorul de înaltă presiune.

În tab. 2.27 sunt prezentate caracteristicile tehnice ale mașinilor pentru dezgroparea viilor.

**Formarea tufelor și îngrijirea viilor.** Procesul tehnologic de formare a tufelor de viță de vie include următoarele operații: pregătirea sculelor așchietoare, tăierea coardelor și înlăturarea celor tăiate din intervalele dintre rânduri; scoaterea brazdelor de coarde tăiate de pe drumurile dintre parcele; transportarea lor pentru utilizări diverse.

Rețezarea tufelor de viță de vie se execută, de obicei, manual cu ajutorul foarfecelor de grădină, cuțitelor sau ferăstraielor. Pentru mecanizarea acestei operații industria produce agregatul pneumatic PAV-8.

Colectarea și înlăturarea coardelor tăiate din intervalele dintre rânduri se efectuează cu ajutorul colectoarelor de coarde LNV-1,5B și SV-1. În afara viei brazdele de coarde tăiate se strâng cu ajutorul grapelor târșitoare sau al colectorului STS-4. Coardele din brazde se încarcă pentru a fi transportate în remorci de tractor de tipul 2PTS-4. Coardele din intervalele dintre rânduri se colectează și se mărunțesc cu ajutorul tocătorii ILV-1.

Coardele uscate se leagă cu ajutorul suveicii CV-000 dotate cu sfoară neîntreruptă.

Cârmitul lăstarilor se efectuează cu mașina CVL-3 (Ungaria) care taie vârfurile lăstarilor tufelor de viță de vie formate pe spații verticale cu înălțimea stâlpilor de 1,8...2,2 m.

Cea mai eficientă metodă de deplasare a agregatelor mecanizate

Tabelul 2.27

Caracteristicile tehnice ale mașinilor de dezgropat vița de vie

Indicatorii	Valorile indicatorilor			
	PMM-2,5	MVR-1	OPV-0,45	MPV-1
Se cuplează cu tractoare	T-70V	DT-75M cu reductor de viteză	DT-75M	T-70V T-4A
Viteza de lucru, km/oră	până la 3,5	1,55...2,14	până la 3	4,29...6,1
Productivitatea, ha/oră	0,7	0,5	până la 0,43	până la 1,56
Lățimea de lucru, m	2; 2,5	2,5; 3,0	2,5; 3,0	2,5; 3,0
Adâncimea cursei organelor de lucru, cm	0...20	22	—	20
Masa, kg	768	840	650	1400

în timpul executării operațiilor tehnologice cu mașina PAV-8 este în suveică fără bucle. În timpul întoarcerii agregatului muncitorii-retezători merg în urma mașinii, susținând manual sculele și fur-tunurile. Dacă din cauza dimensiunilor zonei de întoarcere acest lucru nu poate fi realizat, atunci agregatul se trece în poziția de transport.

La intrarea în intervalele dintre rânduri agregatele colectoare LNV-1,5B și SV-1 se deplasează prin metoda în suveică sau cea combinată în funcție de lățimea zonei de întoarcere, a drumurilor dintre parcele.

Sub acțiunea diferiților factori climaterici în vii se distrug stâlpii de spaliere, ancorele, sârma de spaliere. Operațiile de restabilire a stâlpilor verticali, contrafișelor de ancoră, stâlpilor intermediari, întinderea sârmei se efectuează, de obicei, manual, iar pentru facilitarea lor se folosește mașina KRK-60, mașina de pozat stâlpi SP-2, trolitul LRD-85A. Mașina KRK-60 servește pentru săparea șanțurilor de marcotare a lăstarilor, a gropilor pentru sădirea butașilor și pentru instalarea stâlpilor de spaliere.

**Recoltarea strugurilor.** Strugurii de soiuri pentru vin se culeg manual, dar se folosește și combina SVK-3M. Pentru transportarea și încărcarea strugurilor culeși manual e rațional a se folosi agregatul AVN-0,5A, semiremorca-basculantă PPV-3 sau TVS-2. Strugurii se transportă la întreprinderile de prelucrare primară cu remorci KSP-6 sau în caroserii metalice speciale de tipul BKV-2,8 „Lodocika” („Luntre”) instalate pe platforme de camion.

Transportul și încărcarea strugurilor de masă împachetați în lăzi așezate pe suporturi de fund se efectuează cu ajutorul încărcătoarelor cu furcă PVSV-0,5A, folosind camioane de tipul GAZ-53A sau remorci de tractor de tipul 2PTS-4.

În tab. 2.28 sunt prezentate caracteristicile tehnice ale combi-nei de recoltat struguri SVK-3M.

Tabelul 2.28

Caracteristicile tehnice ale combinei de recoltat struguri SVK-3M

Indicatorii	Valoarea
Viteza de lucru, <i>km/oră</i>	1...5
Productivitatea, <i>ha/oră</i>	0,6
Personal de deservire, persoane	1
Lățimea intervalelor dintre rânduri, <i>m</i>	2,5 <i>m</i> și mai mult
Masa, <i>kg</i>	7800

### Intrebări de control

1. Cu ce mașini se lucrează solul în intervalele dintre rândurile viilor?
2. Cu ce dispozitive se lucrează spațiul dintre butași?

3. Ce agregate se folosesc pentru lucrările de combatere a dăunătorilor și bolilor?
4. Cu ajutorul căror mijloace mecanizate se efectuează recoltarea strugurilor?
5. Cum se execută îngropatul și dezgropatul viilor?
6. Numiți cele mai raționale metode de deplasare a agregatelor în timpul executării operațiilor tehnologice în vii.

## 2.15. TRANSPORTUL ÎN PRODUCȚIA AGRICOLĂ

### Structura parcului de mijloace de transport

Un rol important în exploatarea PMT îl are argumentarea și folosirea rațională a parcului de mijloace de transport, îmbinarea optimă a transporturilor cu tractoarele și auto, folosirea mijloacelor de transport proprii și a celor care aparțin altor întreprinderi și instituții. Este important să se determine tipurile și numărul de mijloace de transport și de încărcare-descărcare, inclusiv trenuri de automobile și agregate de transport cu tractoare, capacitățile pentru transbordare, buncăre etc., dispozitive auxiliare.

La selectarea componenței parcului de mijloace de transport trebuie luate în considerație distanța și caracterul transportului. De regulă, transportarea încărcăturilor pe terenuri și pe drumuri e convenabil a se efectua cu trenuri de tractor, iar pe drumurile bine amenajate și la distanțe mari — cu automobile. Distanța limită de transport ( $km$ ) la care productivitatea trenurilor de tractor este mai înaltă decât a automobilelor poate fi determinată cu ajutorul formulei:

$$L_{lim} = \frac{Q_t \cdot t_{st.a} - Q_a \cdot t_{st.t}}{2 \cdot \left( \frac{Q_a}{V_t} - \frac{Q_t}{V_a} \right)}, \quad (2.23)$$

unde:

$Q_a$ ,  $Q_t$  prezintă capacitatea de încărcare a automobilului și trenului de tractor,  $t$ ;

$t_{st.a}$ ,  $t_{st.t}$  — durata medie a staționării la încărcare și descărcare a automobilului sau a trenului de tractor în timpul unei curse, ore;

$V_a$ ,  $V_t$  — viteza medie a automobilului și a tractorului respectiv,  $km/oră$ .

Prin analogie cu formula de mai sus se calculează și limitele raționale ale folosirii automobilelor autobasculante și celor cu borduri.

Astfel, distanța maximă de transport la care productivitatea autobasculantei este mai înaltă decât a autocamioanelor cu bor-



duri se calculează cu ajutorul formulei:

$$L_{lim} = \frac{(Q_b \cdot \Delta t_{id} - \Delta q \cdot t_{st}) \cdot \beta \cdot V_A}{\Delta q}, \quad (2.24)$$

unde:

- $Q_b$  — capacitatea de încărcare a unui automobil cu borduri,  $t$ ;  
 $\Delta t_{ib}$  — diferența de timp pentru încărcarea și descărcarea automobilului în decursul unei curse, ore;  
 $\Delta q$  — diferența dintre capacitatea de încărcare a automobilului cu borduri și cea a autobasculantei,  $t$ ;  
 $\beta$  — gradul de folosire a parcursului.

În tab. 2.29 sunt prezentate datele referitoare la distanțele efective de transport pentru automobile de diferite mărci.

După ponderea lor, lucrările de transport tehnologic intragospodărești sunt cele mai importante în agricultură și constituie 69% din volumul de lucrări și 27% din traficul tuturor lucrărilor de transport în agricultură. Din ele 45% sunt pentru încărcături și 16% de lucrări de transport revin transporturilor tehnologice.

Lucrările de transport extragospodărești sunt legate de transportarea încărcăturilor în afara gospodăriei. În majoritatea cazurilor se transportă producția recoltată (cereale — la silozurile de cereale, legume, fructe și struguri — în rețeaua de comerț), precum și aprovizionarea gospodăriei cu îngrășăminte minerale, produse petroliere, materiale de construcție, mașini, utilaje.

**Încărcăturile agricole.** Se numesc **încărcături** toate produsele din momentul recepționării pentru transport până în momentul predării către destinatar. Încărcăturile agricole se clasifică pe baza următoarelor criterii principale: proprietățile fizico-mecanice și biochimice; gradul de folosire a capacității de încărcare a mijloacelor de transport; procedeele de mecanizare a lucrărilor de încărcare și descărcare; urgența și periodicitatea lucrărilor de transport; caracterul de masă al lucrărilor de transport și condițiile transportării.

Tabelul 2.29

Distanța limită eficientă de transport (încărcătura de clasa I, drumurile de categoria II și III)

Mijlocul de transport	Distanța de transport, km	Mijlocul de transport	Distanța de transport, km
Automobile cu borduri		Automobilele autobasculante	
GAZ-58A	63	GAZ-53B	12
ZIL-130	72	ZIL-MMZ-585	13
MAZ-500	100	ZIL-MMZ-585	36
KAMAZ	140	MAZ-503B	70
ZIL-130 și OdAZ-885	78	ZIL-MMZ-555 și 4APZ-797	60
MAZ-504 și semiremorca 5245	230		

După proprietățile fizico-chimice încărcăturile se împart în: solide, lichide (semilichide) și gazoase. Majoritatea încărcăturilor agricole fac parte din cele solide, al căror parametru principal este densitatea. O parte considerabilă din încărcăturile agricole (circa 60...70%) o constituie cele vărsate și în vrac. Un rol esențial îl are faptul că sub acțiunea umidității, presiunii, temperaturii și duratei păstrării, ele își schimbă proprietățile fizico-chimice.

După dimensiuni încărcăturile se împart în:

- de gabarit, care se amplacează liber în caroseriile standard ale automobilelor;
- cu depășirea gabaritului (mașini, mașini-unelte, elemente de construcție) cu lățimea mai mare de 2 m, înălțimea de peste 2,5 m și cu lungimea mai mare de 3 m, pentru care sunt necesare mijloace de transport specializate sau reutilizarea caracteristicilor obișnuite;
- de gabarit mare, a căror lungime depășește cu o treime sau mai mult lungimea caroseriilor standard. Pentru transportarea acestora se folosesc remorci cu una sau două osii ori material rulant special.

După masa lor încărcăturile se împart în:

- obișnuite (încărcături cu bucata, având masa de până la 250 kg, și încărcături ce se încarcă prin rulare cu masa de până la 400 kg — butoaie, bobine cu cabluri);
- de mare tonaj (ambalate sau cu bucata, având masa de peste 250 kg, rulabile cu masa de peste 400 kg) a căror încărcare și descărcare se execută în mod mecanizat;
- ușoare (paie, fân etc.).

Din proprietățile fizico-chimice ale încărcăturilor agricole care influențează asupra organizării lucrărilor de transport mai fac parte și unghiul taluzului natural, coeficientul de frecare, rezistența la deplasare etc.

La organizarea și normarea lucrărilor de transport încărcăturile se clasifică în 5 clase după gradul de folosire a capacității de încărcare.

Din clasa I fac parte încărcăturile care asigură folosirea integrală a capacității de încărcare, pentru care coeficientul de folosire a capacității de încărcare este egal cu 1,0; clasa II asigură folosirea capacității de încărcare cu coeficientul 0,99...0,71 (în medie 0,85); clasa III — 0,70...0,51 (medie — 0,6); clasa IV — 0,50...0,41 (medie — 0,45); clasa V — 0,4...0,3.

Tariful pentru transport se stabilește în funcție de clasa încărcăturii.

Principalele încărcături agricole (cereale, sfeclă-de-zahăr, legume, siloz, nutrețuri combinate, fân presat) fac parte din clasa II.

După procedeul de mecanizare a lucrărilor de încărcare și descărcare se deosebesc încărcături: vărsate și în vrac, la care încărcarea și descărcarea lor se execută prin aruncare; turnare, cu bucata, ambalate și neambalate.

După urgență și periodicitatea transportării se disting două



grupe: încărcături care trebuie să fie transportate într-un interval de timp redus, limitat de cerințele agrotehnice (recolta în perioada campaniei de recoltare și transportul acesteia etc.) sau încărcături ușor alterabile (lapte) și încărcături al căror transport nu poate fi întârziat pe un timp îndelungat.

După volumul de încărcături care se transportă concomitent ele se împart: de masă și în loturi mici. Încărcăturile de masă se transportă în loturi mari în decursul unui interval de timp mare (transportarea sfeclei-de-zahăr).

Încărcăturile în loturi mici se transportă în partide mici (transportarea laptelui).

După condițiile transportării încărcăturile se împart în: obișnuite, care nu necesită material rulant adaptat special; ușor alterabile care necesită respectarea unor anumite reguli sanitare și a unor regimuri anumite: termice, cu un miros neplăcut pronunțat care se transportă în caroserii special amenajate; antisanitare (gunoi etc.); animale, pentru transportarea cărora se cer automobile special amenajate (pentru transportarea vitelor, păsărilor etc.).

În vederea respectării regulilor speciale de prevenire în timpul transportului, încărcării, descărcării și păstrării încărcăturilor, acestea se marchează (cu vopsea, etichete de hârtie, tăblițe de lemn).

Marcarea încărcăturilor este pentru: felul mărfii, destinație, transport și specială.

Marcarea pentru felul mărfii se execută la întreprinderea producătoare (se indică felul încărcăturii, masa și denumirea întreprinderii). Marcarea pentru destinație se face la expeditorul încărcăturii (se menționează punctul de destinație, destinatarul, punctul de expediere și expeditorul); marca de transport se execută la întreprinderea care recepționează încărcătura pentru a o transporta (se indică numărul documentului de însoțire și numărul de obiecte în lotul de încărcătură). Expeditorul aplică marcarea specială la mărfurile a căror transportare și păstrare necesită condiții speciale (de exemplu, protecția contra temperaturilor scăzute, căldurii, luminii, umidității, nu trebuie să fie răsturnate, există pericol de aprindere spontană etc.).

**Condițiile rutiere.** Drumurile pentru automobile influențează considerabil asupra realizării procesului de transportare.

În funcție de destinație și de perspectiva intensității circulației mijloacelor de transport drumurile pentru automobile se împart în cinci categorii tehnice.

Din categoria I și II fac parte principalele drumuri magistrale interstatale, care unesc între ele cele mai importante regiuni economice, cele mai mari centre administrative, industriale și culturale cu intensitatea circulației: pe drumurile de categoria I — de peste 6 mii de automobile în 24 ore, pe cele de categoria II — de la 3 până la 6 mii automobile în 24 ore.

Din categoria III fac parte drumurile care leagă raioanele economice și administrative, centrele administrative și culturale din



republică, unde intensitatea circulației este de la 1 până la 3 mii automobile în 24 ore.

Drumurile de categoria IV și V formează rețeaua rutieră locală, ele au, de regulă, o importanță gospodărească și administrativă, intensitatea circulației fiind: pe drumurile de categoria IV — de la 0,2 până la 1 mie automobile în 24 ore, de categoria V — până la 0,2 mii automobile în 24 ore.

La normarea lucrărilor de transport cu tractoarele în agricultura drumurile se împart în trei grupe:

— prima grupă de drumuri — drumuri obișnuite de câmp, uscate, în stare bună, drumuri bătătorite și drumuri cu acoperământ dur (asfalt sau pietriș);

— a doua grupă o constituie drumurile de pietriș și prundiș (sparte), drumurile de pământ după ploaie (umed), dezghețate parțial în urma dezghețurilor, cu un strat afânat de zăpadă, miriștea după recoltarea cerealelor, câmpul după recoltarea plantelor rădăcinoase pe timp uscat;

— a treia grupă de drumuri o formează cele deteriorate cu urme adânci, drumurile impracticabile în timpul intemperiilor de primăvară și toamnă.

**Determinarea numărului de mijloace de transport necesare pentru transportarea producției agricole.**

Numărul rațional de unități de mijloace de transport necesare pentru transportarea producției agricole de la locul de producție (locul încărcăturii) până la locul livrării (descărcării) se determină cu ajutorul relației:

$$N = \frac{Q_{\text{diur}} \cdot K \cdot (l_{\text{med}} + V_a \cdot \beta \cdot t_{\text{st}})}{T_n \cdot V_a \cdot \beta \cdot Q \cdot \gamma} \quad (2.25)$$

unde:

$Q_{\text{diur}}$  — volumul zilnic (în 24 ore) al producției transportate,  $t$ ;

$K$  — coeficient, care ține cont de neuniformitatea necesității de transportare ( $k=1,1\dots1,5$ );

$l_{\text{med}}$  — distanța medie de transport a producției de la locul de producere la cel de livrare,  $km$ ;

$T_n$  — durata funcționării materialului rulant,  $ore$ ;

$Q$  — capacitatea de încărcare medie a mijlocului de transport,  $t$ ;

$\gamma$  — coeficientul de folosire a capacității de încărcare.

Numărul de mijloace de transport, necesar pentru deservirea mașinilor agricole dotate cu buncăr (combine pentru recoltarea cerealelor), se determină cu ajutorul formulei:

$$N = \frac{W_c}{W_a} = \frac{0,1 \cdot B_1 \cdot V_1 \cdot G (L_{\text{med}} + t_{\text{st}} \cdot V_a \cdot \beta)}{Q \cdot \beta \cdot V_a} \quad (2.26)$$

unde:

$W_c$  — productivitatea combinei,  $t/oră$ ;

$W_a$  — productivitatea automobilului pe oră,  $t/oră$ ;

$B_1$  — lățimea de lucru a agregatului de recoltare,  $m$ ;

$V_1$  — viteza de lucru a agregatului de recoltare,  $km/oră$ ;  
 $G$  — recolta medie de pe 1 ha a culturii recoltate,  $t/ha$ .

Numărul de automobile necesare pentru deservirea mașinilor agricole fără buncăr (combine pentru recoltarea silozului) se calculează cu ajutorul relației:

$$N = \frac{W_c}{W_a} + 1 = \frac{0,1 \cdot B_1 \cdot V_1 \cdot G (t_{med} + t_{st} \cdot V_a \cdot \beta)}{Q \cdot \beta \cdot V_a} + 1. \quad (2.27)$$

Durata încărcării (minute) unui automobil la mașinile de recoltat este:

$$t_{inc} = \frac{Q \cdot 600}{B_1 \cdot V_1 \cdot G}. \quad (2.28)$$

Distanța ( $km$ ) parcursă de automobil în timpul încărcării este:

$$L = \frac{Q \cdot 10}{G \cdot B_1}. \quad (2.29)$$

Numărul necesar de mijloace de transport poate fi determinat cu ajutorul nomogramei (fig. 2.17). Pe axa absciselor se prezintă spre dreapta distanța de transport; deasupra acesteia este dusă paralel o linie suplimentară pe care este indicat numărul de mașini; spre stânga este reprezentat numărul de curse. Pe axa ordonatelor este reprezentat în sus volumul posibil al transportului de încărcături pentru cisterne de transport în  $m^3$ , pentru autocamioane în tone, iar în jos — durata deplasării automobilului. Pe nomogramă sunt indicate patru valori principale ale vitezei de deplasare

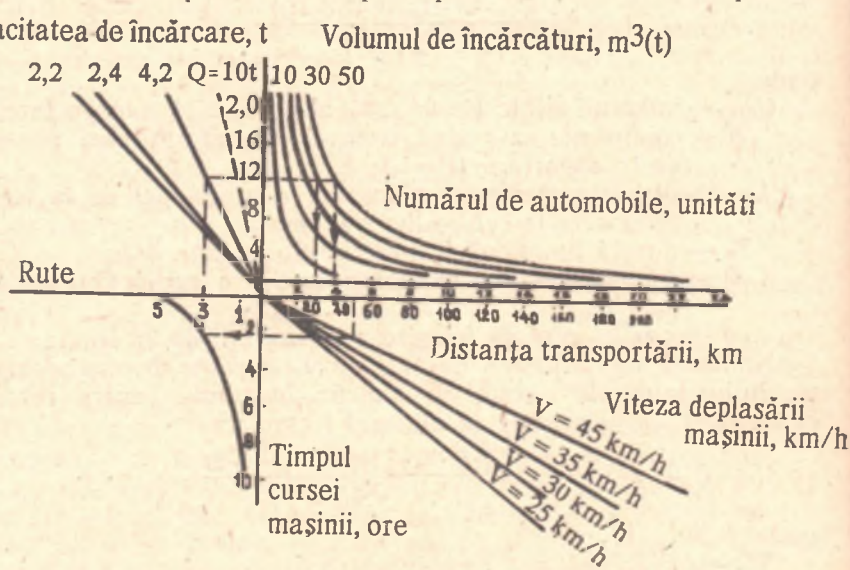


Fig. 2.17. Nomograma pentru determinarea necesarului de mijloace de transport auto.

(25, 30, 35, 45 km/oră). Curba dependenței numărului de curse de durata deplasării se construiește prin puncte, coordonatele cărora sunt determinate pe cale analitică. Cu ajutorul unei linii întrerupte pe nomogramă este arătată ordinea determinării numărului necesar de automobile (de exemplu: dacă distanța de transport este de 25 km, volumul încărcăturii — 50 m<sup>3</sup>, viteza de deplasare — 45 km/oră, atunci numărul necesar de automobile cu capacitatea de încărcare de 4,2 t este egal cu 4, numărul de curse — cu 3).

În vederea funcționării ritmice a mijloacelor de transport și pentru coordonarea lor cu mijloacele de încărcare și descărcare (mai ales a celor în masă) se întocmesc graficele de circulație a mijloacelor de transport.

Graficele se întocmesc pe baza schemei traseului, distanța dintre destinatarii parcursurilor cu și fără încărcătură, precum și a datelor duratei aflării în deplasare, staționării la încărcare și descărcare și a vitezei tehnice a mijloacelor de transport.

Graficul de circulație al unui automobil se construiește în sistemul de coordonate „parcurs-timp” (fig. 2.18): pe axa absciselor se reprezintă la scara adoptată intervalul de timp necesar pentru încărcarea transportului ( $t_{inc}$ ), a cursei ( $t_{ta}$ ), a descărcării ( $t_{des}$ ), perfectării documentelor, întreținerii tehnice ( $t_{int}$ ), iar pe axa ordonatelor — parcursul  $L$  (km) mijlocului de transport. Inclinarea liniei  $BC$  depinde de viteza tehnică a mișcării mijloacelor de transport:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{AC}{AB} = \frac{L}{t_{ta}} = V_a. \quad (2.30)$$

Dirijarea operativă a activității mijloacelor de transport la transportarea încărcăturilor pe baza graficelor de circulație este realizată de către serviciul de dispeceri al gospodăriei.

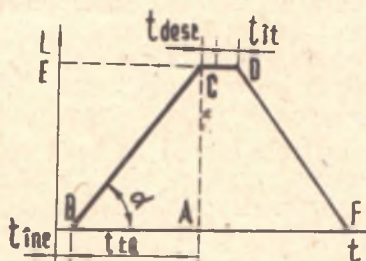


Fig. 2.18. Graficul de circulație a unui automobil.



# Capitolul 3

## EXPLOATAREA TEHNICĂ A MAȘINILOR

---

### 3.1. STAREA TEHNICĂ A MAȘINILOR ȘI SCHIMBAREA ACESTEIA ÎN PROCESUL EXPLOATĂRII

#### 3.1.1. Noțiuni principale

**Starea tehnică** prezintă totalitatea proprietăților unei mașini supuse schimbărilor în procesul de producție. Este caracterizată la un moment dat prin indicii și parametri stabiliți prin documentația tehnică referitoare la obiectul sau mașina la care se stabilește starea tehnică.

Există următoarele noțiuni principale: stare tehnică bună, stare tehnică defectată, funcționare la capacitatea conform documentației tehnice și pierderea capacității de funcționare.

**Starea tehnică bună de funcționare** se caracterizează prin aceea că mașina corespunde funcțiilor stabilite prin documentația tehnică.

**Starea tehnică defectată** se caracterizează prin aceea că mașina nu corespunde funcțiilor stabilite prin documentația tehnică.

**Capacitatea de funcționare** prezintă proprietatea unui dispozitiv sau mașini de a-și realiza funcțiile conform cerințelor documentației tehnice. Este apreciată prin indicii de bază, ergonomici și estetici.

Indicii de bază pentru tractoare sunt: puterea efectivă a motorului; turația arborelui motor; consumul specific și orar de combustibil al motorului; cuplu motor la arborele motor; forța de tracțiune a tractorului; puterea de tracțiune; viteza de deplasare a tractorului; patinarea organelor de rulare a tractorului etc.

Pentru mașinile agricole indicii de bază ce ne interesează sunt: calitatea afânării solului; gradul de stârpire a buruienilor și de administrare a îngrășămintelor; calitatea întreținerii culturilor; calitatea recoltării plantelor etc.

Indicii ergonomici se referă la nivelul zgomotelor și vibrațiilor la locul de lucru, comoditatea muncii, efortul necesar efectuării diverselor manevre etc.

Indicii estetici se referă la calitatea vopsirii mașinilor, prezența elementelor decorative, a capacei, a tăblițelor ce prezintă caracteristicile mașinii puse de uzina constructoare.

Capacitatea de funcționare a unei mașini depinde de viteza

schimbării valorilor parametrilor stării tehnice, în limitele admisibile.

Principalele căi de sporire a capacității de funcționare a mașinilor sunt:

— folosirea materialelor cu proprietăți fizico-chimice îmbunătățite;

— prelucrarea de precizie a suprafețelor în frecare;

— reducerea uzurii suprafețelor în frecare prin folosirea materialelor lubrifiante și uleiurilor de calitate superioară, garniturilor de etanșare perfecționate, elementelor filtrante; (cele menționate mai sus se aplică în faza proiectării și fabricării mașinilor.)

— efectuarea operațiilor de întreținere, revizii și reparații la perioadele stabilite și la un nivel calitativ superior;

— exploatarea și reglarea mașinilor la parametri optimi de funcționare.

**Defecțiunea** prezintă o pierdere totală sau parțială a capacității de funcționare, precum și orice modificare a valorilor parametrilor constructivi și funcționali în afara limitelor impuse de documentație.

După modul de variație a parametrilor defecțiunile pot fi: bruște (instantanee) sau progresive (în trepte).

**Defecțiunile bruște (instantanee)** sunt caracterizate de variația bruscă a parametrilor mașinii, cum ar fi: ruperea unor organe (ruperea unui arbore cotit, a arcului de suspensie etc.), arderea unor siguranțe electrice a electromotorului de pornire etc.

**Defecțiunile progresive (în trepte)** sunt rezultatul variației lente a unor parametri, în general ca urmare a uzurii, coroziunii și îmbătrânirii în urma căreia partea componentă trece treptat în stare de incapacitate de funcționare.

**Defecțiunile timpurii (sau de rodaj)** apar în perioada inițială de funcționare a mașinii. Ele se datoresc unor soluții care nu au fost suficiente de aprofundate sau unor defecțiuni din fabricație, erori la montare, nerespectarea tehnologiei de asamblare.

**Defecțiunile de uzură** apar în general în perioada finală de utilizare a unui produs. În cazul unei proiectări necorespunzătoare sau al unei fabricații mai puțin exigente defecțiunile de uzură pot apare chiar în perioada normală de utilizare.

**Căderile** constituie defecțiunile determinate de schimbări ireversibile ale parametrilor unor organe, instalații sau sisteme. De regulă, aceste defecțiuni nu conduc la defectarea altor organe, de exemplu, deteriorarea bateriei de acumulare, a discului de ambreiaj etc.

**Avariile** sunt defecțiuni determinate de erori grosolane de exploatare sau de fabricație, de exemplu, griparea unui motor.

**Fiabilitatea** este probabilitatea funcționării fără căderi a unui sistem tehnic (organ, mașină, instalație) într-un interval de timp și în condiții de lucru dinainte stabilite.

**Siguranța în funcționare** este proprietatea mașinii de a-și pă-

stra în decursul volumului prevăzut de lucrări capacitatea de funcționare fără întreruperi forțate din cauze tehnice.

**Durabilitatea** este proprietatea unui sistem tehnic de a-și menține capacitatea de funcționare până la starea limită cu întreruperile necesare pentru întreținerea tehnică și reparații.

Principalii indicatori ai durabilității sunt durata de funcționare și resursa.

**Durata de funcționare** este perioada calendaristică de exploatare a mașinii până la scoaterea din folosință când repararea ei nu se mai justifică din punct de vedere tehnico-economic. Se deosebesc: durata de funcționare până la prima reparație capitală, dintre reparațiile capitale, până la casare, durata de funcționare medie etc.

**Resursa tehnică** prezintă volumul lucrărilor efectuate de la începutul exploatării sau reparației capitale a sistemului tehnic până la apariția stării limită care a fost prevăzută în documentația tehnică.

Se disting următoarele categorii de resurse:

- resursa mașinii până la prima reparație capitală;
- resursa dintre reparațiile capitale;
- resursa tehnică totală;
- resursa remanentă.

**Resursa remanentă** prezintă volumul lucrărilor efectuate de mașină sau o parte componentă a acesteia de la ultimul control al stării tehnice până la starea limită.

**Capacitatea de păstrare** (conservabilitatea) este proprietatea mașinii de a-și menține indicatorii de exploatare necesari în timpul păstrării și după aceasta, durata fiind indicată în documentația tehnică.

**Capacitatea de reparare** (reparabilitatea) este proprietatea părților componente ale mașinii de a se preta la prognozarea defecțiunilor și dereglărilor, precum și la înlăturarea consecințelor acestora prin efectuarea **întreținerilor tehnice și reparațiilor**.

Fiabilitatea poate fi prevăzută în faza de proiectare a mașinii, se asigură la fabricare și se menține în timpul exploatării.

### 3.1.2. Influența condițiilor de exploatare asupra stării tehnice a mașinii

Asupra condițiilor de exploatare a tehnicii agricole influențează un număr de factori exteriori și interiori. Dintre factorii exteriori sunt: condițiile climaterice, proprietățile fizico-chimice ale solului și plantelor, precum și nivelul calitativ al întreținerilor tehnice și reparațiilor mașinilor. Dintre factorii interiori sunt: proprietățile constructive și tehnologice ale pieselor și subansamblurilor, respectiv nivelul calitativ al proiectărilor, calitatea fabricării, asamblării și rodajului.

În timp condițiile de exploatare influențează starea tehnică a mașinii. Are loc uzarea mecanică a pieselor în frecare producând:



uzare moleculară mecanică, mecanică prin coroziune, de oboseală, de cavitație. În urma uzării mecanice se micșorează treptat dimensiunile pieselor supuse frecării, se măresc jocurile în îmbinări. Se produce deformarea plastică și distrugerea pieselor, fapt legat de depășirea limitei de rezistență a materialelor ori distrugerea de oboseală, cauzată de apariția unor solicitări ciclice ce depășesc limita rezistenței la oboseală. Din cauza acțiunii agresive a mediului are loc uzarea de coroziune a pieselor șasiului, pieselor de fixare, cabinei, organelor active ale mașinilor agricole etc.

Toate acestea se manifestă prin parametrii stării tehnice (diferite mărimi fizice ce caracterizează capacitatea de funcționare a mașinii), precum și indicii calitativi ai stării. Se deosebesc parametrii structurali, și de diagnosticare care pot fi mășurați cantitativ.

Modificarea indicilor calitativi ai stării tehnice, care apar în urma uzării, deformării, distrugerii sau îmbătrânirii pieselor, materialelor sub influența condițiilor de exploatare, se manifestă, de obicei, sub formă de scurgeri de ulei, de lichid de răcire, o anumită culoare a gazelor de evacuare, apariția unui zgomot caracteristic etc. Acești indici nu se măsoară, ci se apreciază calitativ.

### 3.1.3. Criteriile de stabilire a schimbării stării tehnice a mașinii

Starea tehnică și indicatorii tehnico-economici ai funcționării mașinii sunt variabili în timp. Aceste schimbări depind de numeroși factori, care acționează în mod diferit, aflându-se într-o dependență reciprocă complexă.

Principalii factori care contribuie la modificarea valorii indicatorilor tehnico-economici (putere, productivitate, durată de funcționare etc.) și conduc la apariția deranjamentelor mașinilor se împart în trei grupe:

- factori constructivi;
- factori tehnologici;
- factori de exploatare.

Cauzele deranjamentului sunt:

- a) nerespectarea condițiilor tehnice la proiectarea și fabricarea mașinii (factori constructivi și tehnologici);
- b) uzura pieselor mașinilor;
- c) condiții de exploatare grele neprevăzute la proiectare;
- d) nerespectarea regulilor de exploatare și întreținere tehnică a mașinilor.

Principala cauză a schimbării stării tehnice a mașinilor o constituie uzarea.

Uzarea prezintă procesul de distrugere și desprindere a materialului de la suprafața unui corp solid și modificarea treptată a dimensiunilor și (sau) formei. La uzare se schimbă dimensiunile, masa pieselor, forma geometrică și parametrii microgeometrici ai suprafeței (rugozitatea, abateri, toleranțe).

uzare moleculară mecanică, mecanică prin coroziune, de oboseală, de cavitație. În urma uzării mecanice se micșorează treptat dimensiunile pieselor supuse frecării, se măresc jocurile în îmbinări. Se produce deformarea plastică și distrugerea pieselor, fapt legat de depășirea limitei de rezistență a materialelor ori distrugerea de oboseală, cauzată de apariția unor solicitări ciclice ce depășesc limita rezistenței la oboseală. Din cauza acțiunii agresive a mediului are loc uzarea de coroziune a pieselor șasiului, pieselor de fixare, cabinei, organelor active ale mașinilor agricole etc.

Toate acestea se manifestă prin parametrii stării tehnice (diferite mărimi fizice ce caracterizează capacitatea de funcționare a mașinii), precum și indicii calitativi ai stării. Se deosebesc parametrii structurali, și de diagnosticare care pot fi măsurați cantitativ.

Modificarea indicilor calitativi ai stării tehnice, care apar în urma uzării, deformării, distrugerii sau îmbătrânirii pieselor, materialelor sub influența condițiilor de exploatare, se manifestă, de obicei, sub formă de scurgeri de ulei, de lichid de răcire, o anumită culoare a gazelor de evacuare, apariția unui zgomot caracteristic etc. Acești indici nu se măsoară, ci se apreciază calitativ.

### 3.1.3. Criteriile de stabilire a schimbării stării tehnice a mașinii

Starea tehnică și indicatorii tehnico-economici ai funcționării mașinii sunt variabili în timp. Aceste schimbări depind de numeroși factori, care acționează în mod diferit, aflându-se într-o dependență reciprocă complexă.

Principali factori care contribuie la modificarea valorii indicatorilor tehnico-economici (putere, productivitate, durată de funcționare etc.) și conduc la apariția deranjamentelor mașinilor se împart în trei grupe:

- factori constructivi;
- factori tehnologici;
- factori de exploatare.

Cauzele deranjamentului sunt:

- a) nerespectarea condițiilor tehnice la proiectarea și fabricarea mașinii (factori constructivi și tehnologici);
- b) uzura pieselor mașinilor;
- c) condiții de exploatare grele neprevăzute la proiectare;
- d) nerespectarea regulilor de exploatare și întreținere tehnică a mașinilor.

Principala cauză a schimbării stării tehnice a mașinilor o constituie uzarea.

Uzarea prezintă procesul de distrugere și desprindere a materialului de la suprafața unui corp solid și modificarea treptată a dimensiunilor și (sau) formei. La uzare se schimbă dimensiunile, masa pieselor, forma geometrică și parametrii microgeometrici ai suprafeței (rugozitatea, abateri, toleranțe).

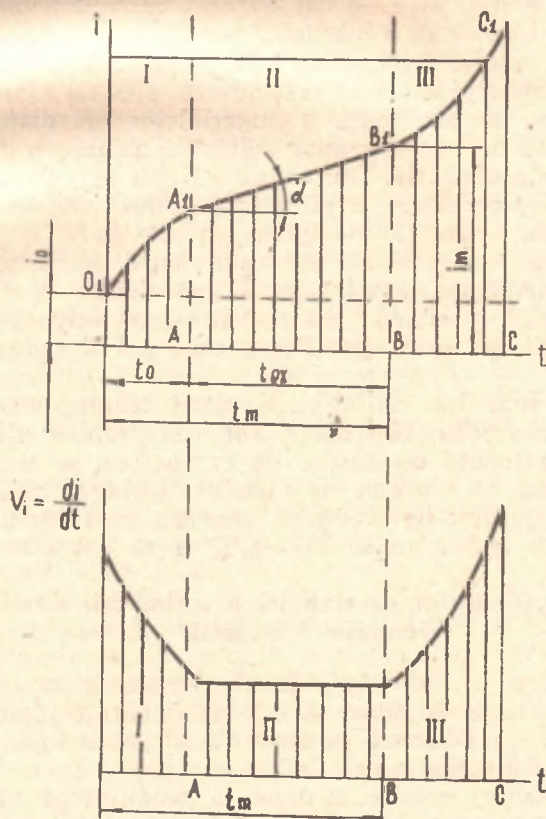


Fig. 3.1. Curba uzurii mecanice în funcție de durata funcționării:

$i$  — uzura mecanică a pieselor;  $i_0$  — uzura inițială;  $t_0$  — durata rodajului;  $t_{ex}$  — durata exploataării;  $t_m$  — resursa tehnică;  $V_1$  — intensitatea (viteza) uzurii pieselor.

Uzura este rezultatul uzurii care se manifestă sub formă de schimbări ale dimensiunilor și proprietăților fizico-chimice ale materialului pieselor. Uzura se măsoară în unități liniare, unități de masă etc.

**Viteza uzării** prezintă raportul dintre valoarea uzurii și intervalul de timp în decursul căruia a apărut ( $mm/oră$ ;  $g/oră$ ).

**Intensitatea uzării** prezintă raportul dintre valoarea uzurii și spațiul convențional sau volumul lucrărilor efectuate care a produs uzura.

**Uzura admisibilă** prezintă valoarea uzurii la care sistemul tehnic își păstrează capacitatea de funcționare.

**Uzura limită** este valoarea maximă a uzurilor până la care piesele pot funcționa fără a influența calitatea lucrului sau buna



funcționare a sistemului tehnic respectiv. Când uzura ajunge la valoarea limită nu se mai admite exploatarea în continuare a piesei.

Dependența clasică a valorii uzurii de timpul de funcționare prezintă o curbă alcătuită din trei sectoare (fig. 3.1).

În prima etapă cupla în frecare se uzează foarte repede, dat fiind că are loc rodajul suprafețelor aflate în frecare. În această perioadă solicitarea este preluată cu precădere de către proeminențe, presiunile specifice atingând în acest caz valorile maxime, care depășesc de câteva ori cele calculate. În timpul rodajului pieselor unei mașini noi sau reparate pentru a se evita griparea suprafețelor în frecare și defectarea lor lucrările se încep cu sarcină minimă care apoi se mărește treptat. Această primă etapă de funcționare poartă denumirea de *rodaj*. Către sfârșitul etapei viteza uzurii se reduce și se stabilizează.

Etapa a II-a este cea de funcționare normală, care se caracterizează printr-o viteză de uzare constantă. Viteza uzurii rămâne constantă, dacă sarcina, condițiile de lubrifiere, proprietățile materialelor cuplei în frecare nu se schimbă sau se schimbă foarte puțin.

În cazul măririi excesive a jocurilor sarcinile dinamice cresc astfel că în îmbinările mobile apar șocuri care provoacă deformări suplimentare ale pieselor. Șocurile amplifică procesul de frecare și măresc brusc viteza de uzare. În acest fel începe etapa a III-a în care se produce uzura limită (de avarie). Mărirea jocurilor poate să ducă la deteriorarea pieselor și de aceea e periculos a se lucra mult timp în această etapă.

Când parametrul stării ajung la valorile limită, din punct de vedere economic nu este rațional să se continue funcționarea, întrucât aceștia conduc la cheltuieli suplimentare mari pentru reparațiile mașinii.

Sunt cunoscute și alte moduri de variație a uzurii în timpul exploatării care diferă de forma clasică.

Schimbarea stării tehnice a unei mașini presupune modificarea parametrilor de la valoarea nominală până la valoarea limită.

**Valoarea nominală a parametrului ( $P_n$ )** este acea valoare determinată de condițiile tehnico-funcționale ale parametrului respectiv și servește ca origine pentru măsurarea abaterilor. Valoarea nominală poate fi întâlnită la reperatele noi sau cele reparate ale sistemelor tehnice.

**Valoarea admisibilă a parametrului ( $P_a$ )** se caracterizează prin valoarea parametrului la care reperul este admis pentru exploatarea fără operații de întreținere tehnică sau reparație. La valoarea admisibilă a parametrului sistemul tehnic funcționează cu siguranță până la următorul control prevăzut în plan.

**Valoarea limită a parametrului ( $P_l$ )** este valoarea maximă sau minimă a parametrului pe care o poate avea sistemul tehnic care să asigure funcționarea. Valoarea limită a parametrului se deter-

mină după unul din următoarele criterii: tehnic, calitativ sau economic.

**Criteriul tehnic** apreciază mărimea intensității uzurii sau apariția căderii mecanismului (mașinii).

**Criteriul calitativ** caracterizează calitatea funcționării o dată cu creșterea uzurii sau modificarea reglajului mașinii. În aceste cazuri valorile limită depind de abaterea limită admisibilă de la normă a calității funcționării. Acest criteriu ține cont și de respectarea normelor de igienă și protecția muncii.

**Criteriul economic** se folosește atunci când mărirea uzurii modifică esențial indicatorii tehnici ai funcționării mașinii.

Mai general este criteriul complex tehnico-economic condiționat de probabilitatea funcționării fără căderi și de cheltuielile pentru întreținerea tehnică, pentru menținerea capacității de funcționare a sistemului tehnic în limitele admise.

### 3.1.4. Funcționalitatea în exploatare a mașinilor

Prin funcționalitate în exploatare a unei mașini se înțelege capacitatea mașinii de a permite efectuarea operațiilor de reglaj tehnologic, întreținerea tehnică, diagnosticare, transport, păstrare și reparații. Funcționalitatea în exploatare se caracterizează prin accesibilitate și simplitate în efectuarea operațiilor de întreținere, diagnosticare și conservare, unificare și interschimbabilitate a pieselor cu viteză mare de uzură, asigurarea îmbinărilor demontabile, stabilitatea reglajelor etc.

Informativitatea se caracterizează prin existența la mașină a unor mijloace încorporate (aparate, indicatori de stare etc.) pentru controlul tehnic și măsurarea unor parametri, ușurința cuplării unor mijloace exterioare de diagnosticare a elementelor tipizate de control asigurând un control complet și veridic.

**Accesibilitatea** se caracterizează prin accesul liber la principalele părți componente care necesită operații de reglare tehnică, întreținere și reparații, efectuarea concomitentă a unui număr mare de operații.

**Standardizarea și tipizarea** părților componente sunt determinate de gradul de folosire a pieselor, subsansamblurilor etc. standardizate și tipizate care permit folosirea unor procese și echipamente tipice pentru întreținere și reparații.

**Reparabilitatea** este o caracteristică a sistemelor tehnice de a fi ușor adaptabile lucrărilor de demontare, reparare și montare.

**Capacitatea de restabilire** a mașinii este determinată de folosirea unor materiale și piese care fac posibilă reasamblarea și funcționarea mașinii la valorile nominale ale parametrilor de stare.

**Conservabilitatea** mașinii se caracterizează prin posibilitatea de a-și menține neschimbați parametrii constructivi și funcționali în perioada de stocare și transport, în condiții dinainte stabilite.

Indicatorii de adaptare a tractoarelor și mașinilor agricole la întreținerile tehnice sunt:

— durata totală a întreținerii tehnice care prezintă intervalul de timp de la începutul întreținerii tehnice până la determinarea acesteia (*ore*);

— volumul de muncă global al întreținerii tehnice (*om.ore*);

— volumul de muncă specific al întreținerii tehnice, care se determină în raport cu orice parametru determinant al tractorului, de exemplu forța de tracțiune nominală (*om.ore/kN*), masa tractorului (*om.ore/t*), puterea motorului (*om.ore/kW*) etc.

Cel mai semnificativ pentru aprecierea adaptării tractorului la întreținerea tehnică este volumul de muncă specific operativ raportat la volumul de lucrări efectuate, care se exprimă în *om.ore/mașină*. Acest indicator poate fi determinat pentru tractoare de diferite clase și mărci. O asemenea diferențiere permite să se stabilească nivelul tehnic al tractoarelor după complexitatea muncii la efectuarea întreținerii tehnice și determinarea căilor de reducere a operațiilor de întreținere tehnică în exploatare.

În general, cu cât este mai înalt gradul de funcționalitate al mașinilor, cu atât sânt mai mici staționările lor legate de întreținerea tehnică, reparații și păstrarea mașinilor. La rândul său acest fapt are influență asupra productivității mașinilor și exploatarea lor.

### 3.1.5. Exploatarea tehnică, noțiuni principale

**Exploatarea tehnică**, ca știință, stabilește căile și metodele de determinare a stării tehnice a mașinilor în vederea funcționării la capacitatea maximă și cu cheltuieli minime.

Exploatarea tehnică a mașinilor, ca domeniu de activitate practică, este un ansamblu de măsuri tehnice, economice, organizatorice și de altă natură, care asigură menținerea capacității de funcționare a mașinilor, a stării de bună funcționare a lor, prevenirea staționărilor din cauza unor defecțiuni tehnice.

Exploatarea tehnică include: rodajul, diagnosticarea mașinilor, sistemul de întreținere, revizii și reparații planificate, păstrarea și transportul mașinilor, prevenirea sau remedierea deranjamentelor.

**Rodajul.** Prin rodaj se înțelege perioada de funcționare a mașinii după fabricare sau după reparație, în timpul căreia se mărește treptat sarcina în vederea modelării suprafețelor în frecare, ceea ce asigură o durată de funcționare mare.

**Întreținerea tehnică** este un ansamblu de operații în vederea menținerii capacității de funcționare și a stării de bună funcționare a mașinii înainte, în timpul și după folosire conform destinației acesteia, precum și în timpul păstrării și transportului.

**Revizia tehnică** este un ansamblu de operații de control care se efectuează după o perioadă de funcționare sau înainte de începerea unor lucrări.

**Diagnosticarea mașinilor** este procesul de determinare cu un anumit grad de precizie a stării tehnice a lor.



**Păstrarea mașinilor** constă în menținerea lor în locurile de amplasare în conformitate cu regulile stabilite, a căror respectare asigură integritatea mașinilor până la folosirea lor după destinație.

**Repararea mașinilor** este un complex de operații în vederea restabilirii stării de bună funcționare a lor sau a capacității de funcționare, care se caracterizează prin restabilirea resurselor sistemului tehnic.

Așadar, scopul exploatării tehnice constă în asigurarea capacității de funcționare a mașinilor sau a unei stări tehnice de bună funcționare.

## **3.2. SISTEMUL PLANIFICAT PREVENTIV DE ÎNTREȚINERI TEHNICE ȘI REPARAȚII A MAȘINILOR**

### **3.2.1. Noțiuni principale**

**Sistemul planificat preventiv de întrețineri tehnice și reparații a mașinilor** prezintă totalitatea mijloacelor, documentația tehnică normativă și personalul necesar pentru menținerea și restabilirea parametrilor calitativi ai mașinilor.

Din mijloacele tehnice fac parte: utilajele tehnologice, aparate, dispozitive, scule, piese de schimb și materiale pentru efectuarea operațiilor de întreținere tehnică și reparații.

Normativele tehnice prezintă documentația care reglementează modalitățile de desfășurare privind: periodicitatea, consecutivitatea și tehnologia executării acestor operații, inclusiv condițiile tehnice în care sunt consumate valorile admisibile ale parametrilor stării tehnice a mașinilor.

Personalul de deservire este compus din: lăcătuși, diagnosticieni, maiștri reglori și alți specialiști care efectuează operațiile de întreținere tehnică și reparație.

**Sistemul se numește planificat**, deoarece toate lucrările de întreținere tehnică se efectuează după o anumită durată de funcționare a mașinii sau după ce aceasta a efectuat un anumit volum de lucrări conform unui plan întocmit în prealabil.

**Sistemul este considerat preventiv** întrucât el prevede o periodicitate strictă și un ansamblu de operații care previn apariția deranjamentelor tehnice, uzurilor excesive sau de avarie ale pieselor mașinilor.

Pe măsura dezvoltării progresului tehnico-științific, care contribuie la mărirea fiabilității mașinilor, se acordă tot mai multă atenție perfecționării sistemului de întreținere tehnică, care capătă un caracter de **sistem combinat** ce prevede efectuarea obligatorie a unor operații, iar a altora — pe măsura necesității, determinate prin revizii tehnice și diagnosticare. Astfel se reduce volumul de muncă la întreținerea tehnică, se micșorează consumul de piese de schimb și materiale pentru exploatare.

Sistemul planificat preventiv de întreținere tehnice și reparații este caracteristic la fiecare marcă de mașină și conține periodicitatea, tipul și operațiile corespunzătoare care se efectuează după un ciclu de funcționare.

**Întreținerile tehnice (I.T.)** sunt împărțite în funcție de tipul lor și sunt caracterizate de un ansamblu de anumite operații, care se efectuează cu periodicitatea stabilită.

**Periodicitatea întreținerii tehnice** (reparației) este determinată de intervalul de timp sau volumul de lucrări dintre două tipuri de întreținere tehnică.

**Ciclu întreținerii tehnice** (reparației) este determinat de cel mai mic interval de timp sau volum de lucrări, în decursul căruia se execută într-o anumită ordine toate operațiile stabilite de întreținerea tehnică (reparație).

Fazele sistemului de întreținere tehnică și reparație a mașinilor sunt: rodajul mașinii, întreținerea tehnică, reparația curentă și reparația capitală. Elementele sistemului de întreținere tehnică sunt:

- întreținerea tehnică de schimb (I.T.S.);
- întreținerea tehnică periodică I.T.-1;
- întreținerea tehnică periodică I.T.-2;
- întreținerea tehnică periodică I.T.-3;
- întreținerea tehnică sezonieră (I.T.Sez.);
- întreținerea tehnică în condiții speciale de exploatare;
- întreținerea tehnică la păstrare.

**Rodajul mașinii** constă dintr-un ansamblu de operații destinate pregătirii unei mașini noi sau a uneia reparate pentru exploatarea de producție, care asigură ajustarea prin funcționare a suprafețelor în frecare ale pieselor mașinii.

**Întreținerile tehnice periodice** sunt I.T.S. (de schimb); I.T.-1; I.T.-2 și I.T.-3. Complexitatea operațiilor se mărește prin trecerea de la întreținerea tehnică de schimb I.T.S. la întreținerea tehnică periodică tip I.T.-3.

**Întreținerea tehnică sezonieră** constă dintr-un ansamblu de operații destinate pregătirii mașinii pentru lucrările de primăvară și vară sau cele de toamnă și iarnă.

**Întreținerea tehnică dinaintea sezonului de lucrări** se efectuează pentru mașinile folosite sezonier în vederea asigurării capacității de funcționare în timpul sezonului apropiat de lucrări.

**Întreținerea tehnică în condiții speciale de exploatare** se caracterizează prin operații suplimentare destinate asigurării funcționării sigure și economice a mașinii în condițiile unor soluri nisipoase, pietroase și mlăștinoase.

**Întreținerea tehnică la păstrare** constă dintr-un ansamblu de operații destinate asigurării integrității mașinii până la folosirea ulterioară a acesteia.

**Reparația curentă** se efectuează pentru asigurarea sau restabilirea capacității de funcționare a mașinii. Acest fel de reparație constă în înlocuirea sau recondiționarea unor părți componente ale acesteia.

**Reparația capitală** se efectuează pentru restabilirea stării bune de funcționare și a resursei (completă sau aproape de cea completă) mașinii și ansamblurilor ei, cu înlocuirea sau recondiționarea oricăror părți componente, inclusiv celei de bază.

Se deosebesc reparații planificate și neplanificate. Reparațiile planificate se efectuează în conformitate cu cerințele normativelor tehnice. Cele neplanificate se realizează fără a fi prevăzute în prealabil, în majoritatea cazurilor au scop de remediere a defecțiunilor apărute.

Îmbunătățirea sistemului de întreținere tehnice și reparații are loc în direcția creșterii periodicității întreținerii tehnice și reparațiilor, reducerii operațiilor la întreținerile tehnice, folosirii unor materiale lubrifiante și lichide de presiune universale, folosirii unor mijloace moderne de mecanizare și automatizare a operațiilor de întreținere tehnice, modernizării proceselor tehnologice de întreținere tehnice.

### 3.2.2. Stabilirea periodicității întreținerilor tehnice

Criteriile pe baza cărora se stabilește periodicitatea întreținerilor tehnice sunt:

- productivitatea maximă a mașinii;
- valoarea medie a volumului de lucrări efectuate între defecțiuni;
- cheltuielile medii la exploatarea mașinii;
- probabilitatea minimă a defecțiunilor etc.

Metoda determinării periodicității întreținerilor tehnice după

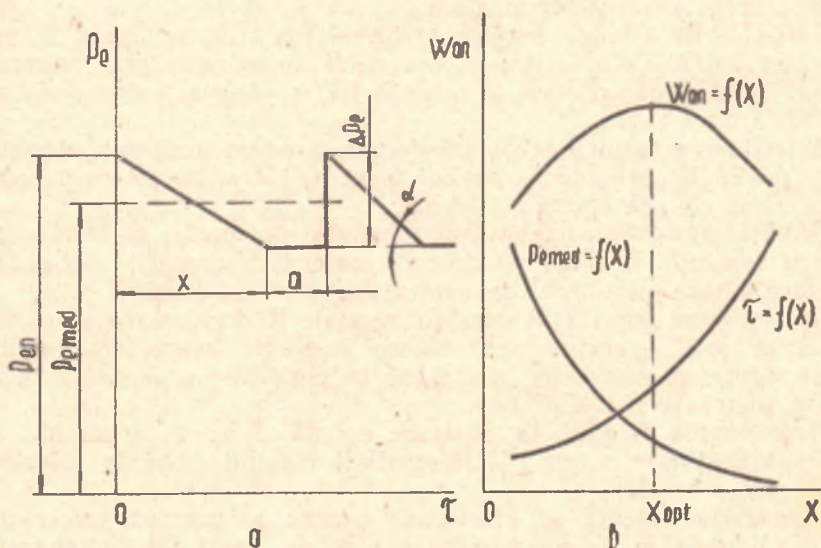


Fig. 3.2. Schimbarea puterii (a) și productivității (b) unui tractor în funcție de durata funcționării ( $\tau$ ) și periodicitatea ( $x$ ) întreținerii tehnice.



productivitatea maximă se bazează pe faptul că în urma dereglă- și uzurii cuplelor productivitatea mașinii (puterea motorului) micșorează. În timpul întreținerilor tehnice se restabilește pu- tea motorului, care se micșorează din nou în timpul exploatării ulterioare a mașinii. Prin urmare, valoarea efectivă a puterii mo- torului de tractor este o funcție periodică, dependentă de durata funcționării sau volumului de lucrări efectuate. Pentru a se sim- plifica analiza, în fig. 3.2 variația puterii motorului în funcție de timp este prezentată liniar. Sectorul  $P_e$  caracterizează micșorarea puterii în perioada  $x$ , iar  $P_{e-med}$  — puterea medie în aceeași perioadă. Dacă se consideră perioada  $\tau$  (sezon, an de funcționare a ma- șinii), atunci valoarea medie a puterii motorului  $P_{e-med}=f(\tau)$  va fi atât mai mare, cu cât se vor efectua mai des întreținerile teh- nice. Pe de altă parte, efectuarea frecventă a întreținerilor tehnice mărește durata staționării mașinii în perioada  $\tau$  (sezon, an), adică majorează cheltuielile neproductive de timp.

Astfel, mărirea puterii medii prin micșorarea valorii  $\tau$  mărește volumul sezonier al lucrărilor sau productivitatea mașinii, iar re- ucerarea duratei de folosire  $\tau$  prin mărirea duratei întreținerilor tehnice  $\tau=f(x)$  micșorează  $W_{an}$ . Acest lucru este prezentat grafic în fig. 3.2. Stabilind dependența funcțională  $W_{an}=f(x)$  ea poate fi analizată la extremum și se poate determina  $x_{opt}$ :

$$x_{opt} = \sqrt{\frac{2P_{en} \cdot t_{it}}{tg \alpha}} = \sqrt{\frac{2 t_{it}}{tg \alpha / P_{en}}} \quad (3.1)$$

unde:  $P_{en}$  — puterea nominală a motorului;

$t_{it}$  — cheltuielile de timp pentru întreținerile tehnice;

$\alpha$  — unghiul de înclinare a dreptei  $P_e=f(\tau)$  față de axa absci- selor.

Relația (3.1) arată că expresia de sub radical care determină  $x_{opt}$  este direct proporțională cu cheltuielile de timp pentru între- ținerea tehnică  $t_{it}$  și invers proporțională cu viteza scăderii pu- terii motorului  $tg \alpha / P_{en}$ .

Dezavantajul acestei metode constă în faptul că ea nu ține cont de dispersia scăderii puterii sau productivității mașinilor de ace- lași tip.

Determinarea periodicității întreținerilor tehnice după valoarea medie a volumului lucrărilor efectuate între defecțiuni înlătură acest dezavantaj, ținând seama atât de volumul mediu de lucrări  $T_{med}$ , cât și de abaterea medie pătratică a lui  $\sigma$ . Dacă se va lua în considerație valoarea medie a volumului lucrărilor efectuate, atunci la circa 50% din mașini vor apare defecțiuni și unde între- ținerea tehnică va fi tardivă. În legătură cu aceasta apare necesi- tatea a se efectua întreținerile tehnice mai devreme cu un inter- val de timp a cărui  $T_a$  valoare este egală cu abaterea pătratică me- die a volumului lucrărilor efectuate între defecțiuni:

$$T_a = T_{med} - \sigma \quad (3.2)$$

Conform legii de distribuție normală volumul lucrărilor efectuate se va reduce cu 13,5% față de 50% din mașini, celorlalte li se vor efectua preventiv operațiile de întreținere tehnice. Se înțelege că această metodă este aproximativă, întrucât în unele cazuri când cheltuielile datorate remedierii defecțiunilor sunt mari, periodicitatea se va dovedi a fi exagerată, iar când vor fi mici — diminuate.

Pentru determinarea periodicității optime a întreținerii tehnice după criteriul cheltuielilor directe minime sau raportate, precum și al altor indicatori au fost elaborate nomograme speciale.

### 3.2.3. Tipurile, periodicitatea și operațiunile întreținerilor tehnice ale tractoarelor, automobilelor și mașinilor agricole

**Întreținerea tehnică** prezintă un complex de operații de îngrijire tehnică, stabilite pentru diverse mărci de mașini, operații executate după un anumit interval de funcționare fără defectări. În anumite cazuri necesitatea operațiilor de întreținere tehnică este legată de modificarea condițiilor de exploatare a mașinilor. În acest scop sunt stabilite anumite operații de întreținere tehnică determinate de schimbarea sezonului (primăvară-vară, toamnă-iarnă), etapa (rodaj, păstrare) exploatării mașinii (fig. 3.3).

Orice tip de întreținere tehnică a mașinii conține atât operații de control periodic, cât și operații specifice care diferențiază între ele tipurile de întreținere tehnică.

Standardul de stat 20793-86 „Tractoare și mașini agricole. Întreținerea tehnică” stabilește tipurile de întreținere tehnică a tractoarelor, mașinilor autopropulsate și a mașinilor agricole, în care sunt incluse și perioadele de rodaj în condiții de exploatare a unei mașini noi sau reparate capital. Sistemul complet al tipurilor de întreținere tehnică pe grupele de mașini este expus în tabelul 3.1.

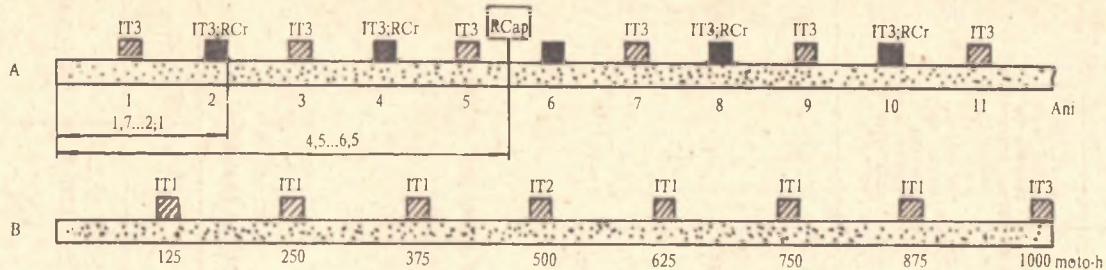
Periodicitatea întreținerilor tehnice I, II și III ale tractoarelor și mașinilor este prezentată în tabelul 3.2.

Întreținerea tehnică sezonieră IT sez. se execută în funcție de condițiile de exploatare: IT-PV — la o temperatură a aerului ambiant de peste 5°C, iar IT-TIa — la o temperatură mai joasă de 5°C. La utilizarea tractoarelor și mașinilor autopropulsate în zona climaterică de sud este inadmisibilă întreținerea tehnică sezonieră.

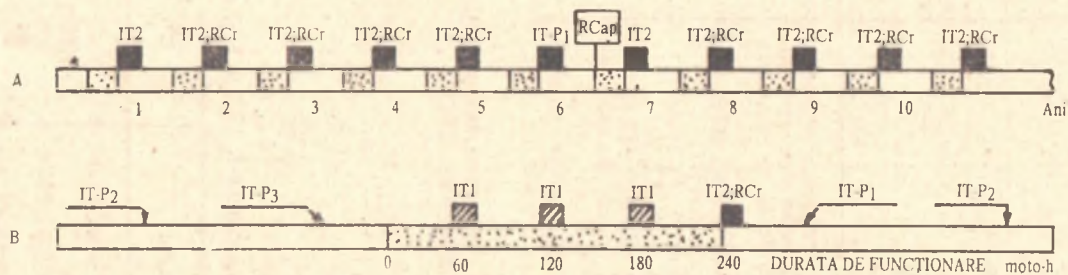
Pentru programarea operațiunilor de întreținere tehnică se admite exprimarea periodicității la IT-1, IT-2 și IT-3 în alte unități echivalente cu unitățile duratei de funcționare indicate în tabelul 3.3. Pentru tractoare și șasiuri autopropulsate periodicitatea se poate exprima în „litri motorină consumată”, „hectare convenționale”, iar pentru alte mașini se poate exprima în „hectare”, „kilograme sau tone producție obținută”.





Periodicitatea IT-1 și IT-2 ale combinelor de recoltat cereale este expusă în tabelul 3.4.

TRACTORUL T - 150 K



COMBINA SK - 5



-  - FOLOSIREA LA DESTINAȚIE
-  - PASTRAREA
-  - REPARAȚIE CURENȚA PLANIFICATĂ
-  - REPARAȚIE CAPITALĂ

- IT-P1 - IT LA PREGĂTIREA CĂTRE PĂSTRARE
- IT-P2 - IT IN PERIOADA PĂSTRĂRII
- IT-P3 - IT LA SCOATEREA DE LA PĂSTRARE

Fig. 3.3. Ciclul întreținerilor tehnice și reparațiilor tractorului T-150K și combinei SK-5:  
 A — întreaga perioadă de exploatare; B — un an de exploatare.



Tipurile de întrețineri tehnice în condiții de rodaj și de utilizare a tractoarelor și mașinilor agricole

Tipul	Tractoare, șasiuri auto-propulsate, stații de pompare mobile	Mașini agricole	
		Combine, mașini auto-propulsate și cu remorcă complexe, mașini staționare, complexe pentru lucrările culturilor agricole	alte mașini
Întreținerea tehnică în condiții de rodaj în exploatare (la pregătirea pentru rodaj, în timpul rodajului și la încheierea rodajului)	+	+	+
Întreținerea tehnică pe schimb (ITS)	+	+	+
Întreținerea tehnică nr. 1 (IT-1)	+	+	+
Întreținerea tehnică nr. 2 (IT-2)	+	+	—
Întreținerea tehnică nr. 3 (IT-3)	+	—	—
Întreținerea tehnică sezonieră (IT-sez)	+	—	—
Întreținerea tehnică înainte de începerea sezonului de lucrări (IT-inc)	—	+	+
Întreținerea tehnică în condiții speciale de exploatare	+	—	—

Notă: Semnul „+” semnifică aplicarea tipului de întrețineri tehnice, iar semnul „—” — nefolosirea acestuia.

Tabelul 3.2

Periodicitatea IT-1, IT-2 și IT-3 a tractoarelor și mașinilor

Grupul de mașini	IT-1	IT-2	IT-3
Tractoare și șasiuri auto-propulsate, <i>moto-ore</i>	60(120)*	240(500)*	960(1000)*
Combine și mașini autopropulsate, <i>moto-ore</i>	60	240	—
Combine și mașini tractate, ore de funcționare	60	240	—

\* Periodicitatea a 125—500—1000 moto-ore este stabilită pentru tractoare, dacă decizia privind punerea lor în producție a fost adoptată după 01.01.82.

Tabelul 3.3

## Periodicitatea întreținerii tehnice a tractoarelor (în litri de combustibil consumat)

Tractorul, șasiul autopropulsat	La o perioadă a întreținerii de 60—240—960, <i>moto-ore</i>			La o perioadă a întreținerii de 125—500—1000, <i>moto-ore</i>		
	IT-1	IT-2	IT-3	IT-1	IT-2	IT-3
K-701M	—	—	—	4400	17600	35200
K-70L	2700	10800	43200	—	—	—
K-700A	2000	8000	32000	—	—	—
T-150K, T-150	—	—	—	—	—	—
DT-175S	1200	4800	19200	2500	10000	20000
T-4A	1000	4000	16000	2100	8400	16800
DT-75M	700	2800	11200	—	—	—
DT-75MV	700	2800	11200	1450	5800	11600
DT-75ML	—	—	—	1465	5860	11720
DT-75N	—	—	—	2200	8800	17600
T-70S	600	2400	9600	—	—	—
MTZ-80, MTZ-82	600	2400	9600	1050	4200	8400
T-54B, T-40M, T-40AM	540	2160	8640	—	—	—
IUMZ-6AM, IUMZ-6AM	400	1600	6400	820	3300	6600
T-25A1, T-25A3, T-16M	240	960	3840	500	2000	4000

Tabelul 3.4

## Periodicitatea întreținerii tehnice a combinelor

Tipul	Unitatea de măsură a duratei de funcționare fără defectări	«Niva»	«Kolos»	«Don-1500»
IT-1	<i>ha fiz.</i>	90/100	110/120	160
	<i>l combustibil consumat</i>	1020	1100/1200	2200
IT-2	<i>ha fiz.</i>	360/400	720	640
	<i>l combustibil consumat</i>	4080	4400/4800	8800

Notă. La numărător este indicată periodicitatea în condiții de recoltare cu combina într-o singură fază, iar la numitor — periodicitatea în condițiile recoltării în două faze cu sfângerea din brazdă.

## 3.2.4. Operațiile de întreținere tehnică

## 3.2.4.1. Rodajul motoarelor, tractoarelor și mașinilor agricole

Rodajul are ca scop finisarea suprafețelor pieselor în frecare, prin ajustarea reciprocă și treptată a acestor suprafețe, datorită căruia fapt li se mărește rezistența la uzură, la oboseală și la coroziune. Totodată, cu efectuarea rodajului se constată și se înlătură

eventualele defecțiuni de montaj, precum și unele reglaje care condiționează buna funcționare a utilajului în exploatare.

Prin rodaj se mărește suprafața de contact dintre piese ca urmare a aplatizării și nivelării microasperităților rămase de la prelucrarea mecanică, ceea ce duce la micșorarea presiunii specifice între piesele în frecare și la reducerea temperaturii acestora. În locul asperităților inițiale de prelucrare apar altele ca urmare a rodajului, cu alte forme, dimensiuni și cu alte orientări care constituie suprafața optimă de funcționare. Tot prin rodaj se corectează abaterile de la forma geometrică a pieselor (ovalitate, conicitate) și îndeosebi la piesele cu duritate mai mică care permit o deformare plastică a microasperităților.

**Rodajul motoarelor cu ardere internă** în condiții diferite este însoțit de uzuri inițiale diferite, fapt care asigură anumite calități de netezire reciprocă a suprafețelor în frecare. Din cercetările efectuate rezultă că după efectuarea rodajului corect suprafețele în frecare cresc de peste 50 ori. De exemplu, suprafața de contact dintre fus și lagăr înainte de rodaj reprezintă  $1/10000$  și după —  $1/200$  din suprafața totală.

Eliminarea totală a microasperităților nu duce la micșorarea frecării, deoarece cavitățile microscopice rămase rețin uleiul și îmbunătățește ungerea, ceea ce la suprafețele perfect lise nu mai poate avea loc.

La începutul rodajului, deoarece vârfurile microasperităților suprafețelor în frecare sunt încă ascuțite și înălțimea lor este relativ mare, forțele de apăsare pe aceste suprafețe, precum și vitezele de frecare trebuie să fie cât mai mici, în acest fel se evită încălzirea excesivă care poate produce griparea suprafețelor. Din aceste considerente rodajul motoarelor trebuie făcut în trei faze diferite și anume: la rece, la cald fără sarcină și rodaj la cald în sarcină progresivă.

**Rodajul la rece** se execută prin antrenarea motorului decompresat cu ajutorul unui alt motor termic sau electric. Turația motorului în procesul de rodare la rece depinde de tipul motorului și nu trebuie să depășească, în primele minute, valoarea de 300 rot/min.

După felul cum este organizat rodajul la rece se deosebesc următoarele cazuri:

- rodaj la rece uscat;
- rodaj la rece fără lubrifiant;
- rodaj la rece cu lubrifiant.

Rodajul la rece uscat constă în rotirea arborelui motorului un timp foarte scurt fără lubrifiant. În acest caz lucrul mecanic de frecare se transformă în căldură, iar suprafețele în frecare se încălzesc până la o anumită temperatură, la care vârfurile proeminențelor se topesc și prin aceasta frecarea suprafețelor devine lichidă.

Rodajul la rece fără lubrifiant constă în introducerea în carterul motorului până la nivelul lagărelor arborelui cotit a unei soluții



de 2% sodă calcinată care are rolul de a reduce durata rodajului, obținându-se suprafețe de bună calitate și rezistență la uzură.

Rodajul la rece cu lubrifiant constă în folosirea unui lubrifiant cu o vâscozitate foarte redusă, care să poată pătrunde ușor în cele mai mici interstiții ale suprafețelor în frecare. El trebuie să fie de bună calitate, să aibă proprietăți onctuoase și să nu atace suprafețele în frecare. Cercetările efectuate în ultimii ani au arătat, că pentru motoarele Diesel motorina este cel mai potrivit lichid pentru rodajul la rece, deoarece are căldura specifică mult mai mică decât a uleiului, constituie un agent de transport de căldură mult mai bun și având vâscozitate mică nu ține în suspensie particule metalice rezultate din rodarea pieselor, ci le transportă și le decantează în baia de ulei.

Timpul afectat rodajului la rece trebuie împărțit în două părți egale: în prima parte rodarea se execută cu motorul decompresat (bujiile, respectiv injectoarele demontate, sau eventual fără chiulăsa), iar în a doua parte rodarea se va continua cu motorul sub

Tabelul 3.4, a

Regimurile de rodaj la rece ale motoarelor de fabricație românească

Tipul motorului	Tipul tractorului și al vehiculului	Durata, min.		Turația motorului rot./min.	Lubrifiantul utilizat
		Pe turații	Total pe fază		
D-115 și D-116	Tractoare din clasa de 45 CP	15	30	365	Ulei cu vâscozitate redusă sau motorină cu adaos de grafit coloidal
D-121	U-550	15	30	365	
D-118	U-800	15	30	365	
D-110	U-650	15	30	365	
D-131	A-1800	15	30	365	
D-105A	S-1500	20	40	150	
SAVIEM 797-05	Autocamion ROMAN; DAC	20	40	365	
MAN-D	Autocamion	15	30	365	
2156 HMN	ROMAN și autocamion basculante tip DAC	15	30	730	
		20	40	300	
		15	30	730	

compresiune. În timpul rodajului la rece trebuie controlată cu atenție presiunea lubrifiantului din sistemul de ungere, etanșeitatea sistemului de ungere și răcire, nivelul lubrifiantului în baia de ulei, temperatura apei din sistemul de răcire care trebuie să fie cuprinsă între 50—75°C.

Regimurile de rodaj la rece ale unor tipuri de motoare de tractoare și autovehicule fabricate în România sunt prezentate în tabelul 3.4, a.

După terminarea rodajului la rece se evacuează lubrifiantul din carter, din filtru și din radiatorul de ulei (la motoarele care sunt prevăzute) și se spală carterul și filtrul pentru îndepărtarea particulelor metalice provenite de la rodaj.

**Rodajul la cald fără sarcină** se face prin acționarea proprie a motorului la turații progresive. Pe timpul rodajului se urmărește funcționarea motorului fără zgomote sau bătăi anormale, se verifică și dacă este nevoie se reglează: avansul la injecție sau la aprindere, funcționarea regulatorului și a pompei de injecție, strângerea chiulasei, verificarea strângerii tuturor șuruburilor, etanșeitatea sistemului de răcire, ungere și alimentare.

Regimurile de rodaj la cald în gol ale motoarelor de tractoare de fabricație românească sunt prezentate în tabelul 3.4, b.

Pe perioada rodajului se urmărește nedepășirea limitelor prescrise pentru temperatura uleiului și a apei de răcire. Dacă se constată zgomote, scurgeri nepermise de apă, ulei și combustibil, motorul se va opri.

**Rodajul la cald în sarcină** se execută cu motorul montat pe un stand de rodaj prevăzut cu un tip oarecare de frână. Operația de rodaj la cald presupune încărcarea treptată a motorului pe anumite perioade de timp, astfel ca lucrul mecanic de frecare să aibă valoare constantă.

**Rodajul chimic.** Prin folosirea în timpul rodajului a unor uleiuri cu proprietăți fizico-chimice diferite, s-a constatat influența calității acestora asupra duratei rodajului, asupra calității suprafețelor obținute prin rodaj și rezistențelor la uzură în timpul exploatării motoarelor.

Tabelul 3.4, b

Regimurile de rodaj la cald în gol ale motoarelor de fabricație românească

Tipul motorului	Tipul tractorului și al vehiculului	Durata min.		Turata motorului rot./min.	Librifiant utilizat
		Pe turații	Total pe fază		
D-115 și D-116	Tractoare din clasa de 45 CP	20	40	800	Ulei de motor M 20 Super <sup>2</sup> sau ulei de motor SAE 20 W/20
		20		1700	
D-121	U-550	20	40	800	
		20		1700	
D-118	U-800	20	40	700	
		20		1500	
D-110	U-650	20	40	700	
		20		1300	
D-131	A-1800	20	40	800	
		20		1500	
D-105A	S-1500	20	50	700	
		20		900	
		10		1100	
SAVIEM 797-05	Autocamion ROMAN; DAC	20	40	800	
		20		1500	
MAN-D 2156 HMN	Autocamion	20	40	800	
		20		1500	

Varietatea asociațiilor posibile de uleiuri de bază, disponibil cu diverse aditive, poate să ofere numeroase calități de uleiuri.

Necesitatea sau intervalul de a folosi un ulei mineral sau un ulei cu aditive depinde în primul rând de tipul motorului. Motoarele cu aprindere prin scânteie pot fi rodiate cu un ulei mineral pur, în timp ce majoritatea tipurilor de motoare Diesel necesită un ulei cu aditive detergente.

Dintre sortimentele de uleiuri românești, cele mai corespunzătoare pentru efectuarea rodajului sunt uleiurile din țiteiuri selecționate, rafinate cu solvenți, a căror vâscozitate la 50°C este de 5—6°E (21...45 cSt).

În vederea accelerării rodajului cea mai mare răspândire a căpăt utilizarea unor aditive în uleiurile cu care se face rodajul. Superioritatea lubrifiantului cu aditive se explică prin acțiunea directă și puternică a acestuia asupra zonelor cu temperaturi ridicate, în locurile cu defecte, fără a lăsa urme profunde sau amorse pentru accidente.

În general, aditivele pentru reducerea duratei rodajului trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

— să posede o bună solubilitate în uleiurile de rodaj și să nu altereze proprietățile acestuia din urmă;

— să nu provoace reacții cu alți constituenți în special cu substanțele detergente și cu aditivele antioxidante;

— să nu reacționeze cu diferite metale întâlnite în motor la temperaturi normale de funcționare, adică să posede o stabilitate termică bună;

— produsele de descompunere sau acelea rezultate din acțiunea metalului nu trebuie să fie abrazive ci, din contra, dacă e posibil, să fie solubile în ulei sau să fie eliminate cu ușurință prin gazele de eșapament.

Anumiți esteri corespund destul de favorabil acestor condiții.

Ca aditive la rodajul motoarelor se utilizează grafitul, bisulfura de molibden și lecitina.

Îmbogățirea cu sulf a straturilor superficiale ale metalului îmbunătățește proprietățile antifricțiune ale acestora, reduce forța de frecare și mărește durabilitatea suprafețelor în frecare. Adăugarea de sulf în uleiul de rodaj împiedică formarea microsudurilor locale și prin aceasta evită fenomenul de gripaj. Acțiunea sulfului se manifestă prin reacția pe care o are cu particulele metalice amenințate de gripare.

Procedeul cel mai cunoscut și răspândit de rodare a motoarelor cu ulei sulfuros constă în introducerea de adausuri chimice, conținând combinații active de sulf în lubrifiant.

Motoarele de automobile și tractoare rodiate prin procedeul clasic, mecanic, necesită o durată totală de circa 60—100 h, durată care poate fi redusă la 2—3 h, prin adăugarea de sulf în lubrifiantul de rodaj.

Uzura minimă se obține la o concentrație a sulfului în ulei de 0,9—1,1%. Consumul specific de combustibil scade, iar puterea



motorului crește atunci când motorul este rodat cu ulei cu adaus de sulf față de rodajul fără adaus de sulf; uzura cilindrilor, după un parcurs de 10 000 km, scade la rodarea cu ulei sulfuros reducând în același timp durata rodajului de circa 4 ori.

O accelerare a rodajului se obține cu sulfurile și în special disulfurile de dibenzil, în timp ce celelalte combinații organice ale sulfului nu dau rezultate pozitive. O accelerare puternică a rodajului se realizează cu polisulfurile de dibenzil de tip  $C_6H_5CH_2S_nCH_2C_6H_5$  cu  $n > 2$ , care se obțin prin tratare la temperatura de  $150^\circ C$  a disulfurii de dibenzil cu sulf. Rodarea motoarelor cu ardere internă cu adaus de 0,9—1% din această substanță s-a terminat în 20—30 min.

Lecitinele fac parte din grupa fosfatidelor cuprinzând toți esterii acidului fosforic cu caracter lipoïd. Acțiunea lor se bazează în același timp pe polaritatea lor, cât și pe reacția pe care o dau cu particulele de metal din zonele foarte calde ale suprafețelor în frecare, acționând în direcția dizolvării locale a proeminențelor (asperităților); după obținerea unei suprafețe de contact mai mare, când temperatura se reduce, procesul de uzură încetează.

Lecitinele sânt stabile până la temperatura de  $120—130^\circ C$ , când se descompun, eliberând acidul ortofosforic ( $H_3PO_4$ ), care constituie un decapant, și acizi grași. Din formula lecitinei se observă că acizii grași conțin în moleculă o sarcină pozitivă și una negativă (sânt ioni bipolari).

Lecitina nu atacă metalele folosite în construcția de mașini decât în cazul unor anumite condiții de temperatură. În cazul când temperatura metalului depășește  $120^\circ C$ , lecitinele se descompun și produc cu metalul următoarele fenomene:

- reacția dintre acidul fosforic și metal, cu formarea fosfatului respectiv (în special fosfatul de fier);
- pasivizarea suprafeței metalice de către stratul de fosfat de fier;
- arderea la suprafața pasivizată a substanțelor polare, formând în acest fel o peliculă protectoare rezistentă.

În punctele supraîncălzite ale suprafețelor în frecare, unde apare posibilitatea gripării, se produce atacarea și dizolvarea proeminențelor suprafețelor, acoperirea suprafețelor formate cu produse de reacție, smulgerea acestor produse prin acțiuni dinamice și realizarea unei suprafețe de contact.

În condiții de gripare se produce dizolvarea materialului în punctele de contact și acoperirea suprafeței cu produsele de reacție; ciclul se repetă până se creează jocul necesar, iar temperatura scade.

Se menționează că nu toate felurile de lecitină prezintă o acțiune favorabilă asupra rodajului motoarelor cu ardere internă.

Cantitatea de lecitină pură care se adaugă uleiurilor de rodaj este aproximativ 4 g pentru 1 kg de ulei.

Eficacitatea economică a rodajului chimic cu lecitină constă în reducerea aproape totală a timpului de rodaj pe parcurs și folosirea

acestui ca timp productiv; se reduce de asemenea timpul de imobilizare în reparație generală a motoarelor și se obțin însemnate economii la lubrifianți și combustibil.

În ultimii ani au fost utilizate și alte substanțe menite să reducă durata rodajului și a uzurii motoarelor. Asemenea produse sunt bisulfura de molibden  $\text{MoS}_2$  și bisulfura de wolfram  $\text{WS}_2$  care posedă proprietăți lubrifiante bune. Aceste aditive au proprietăți antigripante prin acțiunea lor de lubrifiere în zonele de frecare uscată. Bisulfura de molibden face parte din grupa lubrifianților cu structură stratificată. Din această grupă de lubrifianți fac parte și grafitul, mica, talcul, nitrura de bor, stearatul de zinc etc. Atomii din fiecare strat elementar sunt legați prin legături chimice solide. În molecula de  $\text{MoS}_2$  atomii de molibden sunt așezați între două straturi de atomi de sulf. Legăturile între atomii de sulf din straturile de molecule învecinate sunt foarte slabe. Aceasta ușurează alunecarea straturilor pe planul de clivaj. Grosimea stratului elementar de  $\text{MoS}_2$  este de 6,25 Å. Adeziunea puternică a  $\text{MoS}_2$  pe metale este determinată de puternicele legături moleculare ale atomilor de sulf cu metalul. Structura rețelei cristaline creează proprietăți superioare de adeziune și proprietăți reduse de coroziune, importante pentru materialele lubrifiante.

Bisulfura de molibden are o capacitate portantă ridicată, dar durata de funcționare a peliculei, aplicată pe suprafețele în frecare, este mică și de aceea este necesară reînnoirea sa permanentă. Din acest motiv, în timpul exploatării motorului se introduce ulei la care se adaugă  $\text{MoS}_2$ .

În tabelul 3.4, c se dau coeficienți de frecare pentru diferite preparate lubrifiante.

Printre metodele care accelerează rodajul trebuie menționată și aceea utilizată la motoarele cu aprindere prin scânteie, care constă în cufundarea cilindrilor într-o soluție de carbonat de mangan, la temperatura de 95°C.

**Rodajul tractoarelor.** Tractoarele reparate, înainte de a fi introduse în exploatare, se rodează în gol și în sarcină progresivă.

Tabelul 3.4, c

Coeficientul de frecare pentru diferite preparate lubrifiante

Preparatul	Coeficientul de frecare
$\text{MoS}_2$	0,032—0,033
Grafit	0,036—0,058
$\text{MoS}_2$ sub formă de pulbere	0,06
$\text{MoS}_2$ sub formă de pastă	0,07—0,09
Lubrifianți convenționali	0,1—0,5
$\text{MoS}_2$ în ulei de turbine, adaus de 1%	0,061—0,068
Grafit în ulei de turbine, adaus de 1%	0,081—0,105

Rodajul în gol al tractoarelor pe roți se face câte 30 de min. la fiecare viteză, cu excepția vitezelor I și a II-a de mers înapoi care se rodează câte 10 min.

Tractoarele pe șenile se rodează câte 60 min. pentru fiecare treaptă de viteză, iar pentru vitezele de mers înapoi — câte 10 min.

În timpul rodajului în gol turația arborelui motor nu trebuie să depășească  $2/3$  din turația nominală a motorului, iar panta maximă să nu depășească 1,5%. Rodajul în sarcină progresivă se face în exploatare. Tractoarele se rodează câte 50 de ore la o sarcină de până la  $2/3$  din sarcina nominală.

Încărcarea tractoarelor în timpul rodajului progresiv în exploatare se face prin efectuarea următoarelor lucrări agricole:

Lucrări de discuit în ogor cu grapa cu discuri pe adâncimea de 8...10 cm, obținându-se următoarele forțe de tracțiune: 8...10 kN în soluri ușoare; 9...12 kN în soluri mijlocii; 10...13 kN în soluri grele.

Lucrări de grăpat cu grape obținându-se în ogor 8...11 kN și în semănături 6...9 kN.

Lucrări de tăvălugit cu tăvălugul putându-se realiza un efort de tracțiune de 4...6 kN.

Lucrări de prașit realizându-se la prașila I un efort de tracțiune de 8...9 kN, iar la prașilele a II-a și a III-a un efort de 6...7 kN.

**Rodajul combinelor.** Deoarece combinele se livrează din uzină rodate parțial este absolut obligatoriu rodajul la unitățile beneficiare. De asemenea rodajul este obligatoriu după fiecare reparație capitală.

**Rodajul în gol.** Cu combina staționar sau în mers se pun în mișcare toate organele și mecanismele combinei, urmărindu-se cu mare atenție funcționarea acestora. Se vor urmări în mod special funcționarea organelor și ansamblelor care au fost livrate demontate de pe combină și care au fost montate la unitate. În cazul în care se aud și se constată zgomote sau lovituri anormale, blocări, înțepeniri, vibrații, organe care se încălzesc anormal sau alte defecte, se vor remedia numai cu combina complet oprită.

Rodajul în gol durează circa 10 ore.

În timpul rodajului trebuie respectată cu strictețe următoarele condiții: combina se va porni numai cu treapta I de viteză și cu motorul la accelerația medie (maneta de accelerație cel mult în creștătura a doua a fantei).

**Rodajul în sarcină** se execută la unitatea beneficiară în primele zile de lucru.

Este absolut obligatoriu să se evite supunerea motorului dintr-o dată la sarcină maximă. De aceea în primele zile ale campaniei de recoltare se va lucra cu:

— viteza I de deplasare a combinei, lucrând pe pante până la 6°;



## Regimurile de rodaj în exploatare a tractoarelor sub sarcină

Regiuni de rodaj	Sarcina la cârlig, kN	Timpul de lucru pe treptele de viteze, ore										In total, ore
		Adăugător	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	înapoi	
<i>T-25A, T-16M</i>												
1	1,5	1	3	3	3	3	3	—	—	—	0,5	16,5
2	2,5	1	5	5	4	4	2	—	—	—	—	21
3	3,5	—	5	7	—	—	—	—	—	—	—	12
4	4,5	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	4
<i>T-40; T-40AM</i>												
1	3	—	3	3	3	3	3	3	—	—	0,5	18,5
2	5	—	5	5	4	4	3	3	—	—	—	24
3	7	—	5	7	—	—	—	—	—	—	—	12
4	8	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	4
<i>IUMZ-6L, MTZ-80/82</i>												
1	4,5	—	—	—	5	5	5	3	3	—	0,5	21,5
2	6,0	—	—	—	5	5	5	3	—	—	—	18,0
3	9,0	—	—	—	5	5	5	—	—	—	—	15,0
<i>T-70S/70V</i>												
1	4	—	1	—	—	2	2	2	1	1	0,5	9,5
2	7	—	—	—	1	3	3	2	2	—	—	11,0
3	10	—	—	—	—	4	4	3	—	—	—	10,0
<i>DT-75M</i>												
1	5	2	1	1	1	1	1	0,5	0,5	—	0,5	8,5
2	10	4	2	2	2	2	2	0,5	—	—	—	14,5
3	15	6	3	3	3	3	1	—	—	—	—	19,0
4	20	6	2	2	2	0,5	—	—	—	—	—	12,5
<i>T-150K</i>												
1	6	—	2	2	1	1	1	2	2	1	0,5	12,5
2	15	—	3	5	4	4	4	—	—	—	—	20
3	21	—	3	5	5	5	—	—	—	—	—	18
<i>T-4A</i>												
1	13	—	—	—	8	—	8	—	8	—	0,5	24,5
2	26	—	—	—	—	8	12	12	—	—	—	32,0
<i>K-701</i>												
1	15	—	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	—	0,5	25
2	25	—	—	—	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	—	—	17,5
3	35	—	—	—	—	—	3,5	3,5	3,5	—	—	10,5

— turația medie a motorului corespunzător manetei de accelerație în creștătura a doua a fantei;

— lățimea de lucru a mesei de tăiere (hederului) utilizată parțial și anume se indică 2,5—3 m în funcție de felul și densitatea culturii.

Eventualele zgomote, lovituri anormale, blocări sau alte defecte au în general aceleași cauze ca cele care au fost constatate în cazul rodajului în gol.

**Rodajul mașinilor agricole** se face în două faze: în gol și în sarcină progresivă.

Înainte de a se porni mașina pentru executarea rodajului este necesar a se efectua o serie de operații preliminare ca:

— gresarea locurilor de ungere conform indicațiilor din schemele de ungere ale mașinii;

— completarea uleiului sau valvolinei din cartere și carcase, pînă la nivelul indicat;

— verificarea corectitudinii montării ansamblurilor și pieselor și controlul strângerii și asigurării șuruburilor și piulițelor;

— verificarea interiorului mașinii pentru a se constata dacă nu au rămas scule sau piese, care pot provoca avarierea ansamblurilor sau mașinii;

— verificarea angrenării corecte a roților dințate și a roților de lanț;

— verificarea întinderii corecte a lanțurilor și a curelelor de transmisie;

— verificarea fixării prin pene a roților pe axe;

— verificarea reglajelor și funcționării dispozitivelor de siguranță ale mașinii;

— acționarea manuală a mașinii înainte de a fi pusă în funcțiune.

După efectuarea operațiilor preliminare se trece la executarea rodajului în gol a mașinilor agricole.

**Rodajul în gol.** Se face prin acționarea mașinii de la priza de putere a tractorului sau prin folosirea unui banc special de rodaj. Acționarea mașinilor cu acest banc se face de un motor electric prin intermediul unei transmisii cardanice.

Timpul de rodaj în gol este în funcție de complexitatea mașinii. Mașinile mai simple au ca timp de rodaj de la 1/2 oră pînă la 2 ore, iar mașinile mai complexe pînă la 3 ore.

Rodajul se execută în trepte de turații, trecând progresiv de la turații reduse (cca 100—200 rot/min) la turația normală. La prima cuplare a mașinii la priza de putere a tractorului sau la bancul de rodaj, mașina se lasă să meargă numai câteva secunde și numai după ce există convingerea că toate mecanismele funcționează corect se continuă rodajul mașinii. În timpul rodajului în gol se va urmări funcționarea principalelor organe ale mașinii, astfel că după fiecare 15—20 minute mașina se oprește și se controlează următoarele: încălzirea lagărelor, întinderea lanțurilor și a curelelor de transmisie, fixarea ansamblurilor de mașină, etan-

șeitarea băilor și a carcaselor de ulei, menținerea reglajelor principale ale mașinii.

**Rodajul în sarcină progresivă.** Se execută în exploatare normală, iar pentru unele mașini, la care nu se cer condiții de exploatare, rodajul se poate face și în atelier după executarea reparațiilor. Dintre mașinile agricole la care rodajul în sarcină se execută în atelier sunt: semănătorile, mașinile de stropit și prăfuit, mașinile de administrat îngrășăminte chimice și altele.

Mașinile se rodează la sarcini progresive începând cu 1/2 din sarcina normală, jumătate din timpul de rodaj, în funcție de complexitatea mașinii. Pentru mașinile mai simple timpul este de 1—3 ore, iar pentru mașinile mai complexe — pînă la 8 ore. În primele ore de funcționare mașina se oprește după 1/2 ore de lucru, apoi se oprește la 1—2 ore și se controlează organele și piesele cum s-a arătat la rodajul în gol. În plus se controlează calitatea lucrărilor executate și dacă mașina își menține reglajele principale. Defecțiunile survenite se remediază imediat.

Executarea corectă a rodajului duce la mărirea fiabilității și siguranței în funcționare a mașinilor.

**Recepția mașinilor agricole** reprezintă un ansamblu de operații de verificare și control ce se fac mașinilor ieșite din fabricație sau reparație. Prin recepție se stabilește dacă reparațiile efectuate sunt de calitate conform tehnologiilor și normelor în vigoare pentru a se da în exploatare mașini la capacitatea proiectată. La recepție se urmărește aspectul general al mașinii și se verifică starea tehnică a tuturor organelor mașinii. Unele operații de verificare și control sunt comune la majoritatea mașinilor agricole, iar altele sunt specifice fiecărui tip de mașină.

Dintre operațiile comune de verificare și control se pot enumera: montarea corectă a ansamblurilor și subansamblurilor pe mașini, strângerea și asigurarea șuruburilor, montarea corectă a roților dințate, a roților de lanț, a roților de transmisie cu curele, a lanțurilor, a transmisiilor cardanice, a cadrului, a roților de transport, a cilindrilor de forță și furtunurilor, existența apărătoarelor și dispozitivelor de protecție a muncii.

La verificarea montării ansamblurilor, subansamblurilor și pieselor trebuie să se acorde atenție deosebită centrării lor. În acest scop se verifică coaxialitatea, paralelismul sau anumite unghiuri între axele de simetrie ale arborilor și axelor care transmit mișcarea.

Nerespectarea coaxialității care provine din cauza unei centrări defectuoase a pieselor ce se assemblează are un efect negativ asupra funcționării mașinilor, întrucât apar forțe rezistente suplimentare. Acestea duc la funcționarea anormală a mașinilor, deoarece generează vibrații, bătăi și o uzură prematură a pieselor.

La arbori și axe se verifică paralelismul dintre axele de simetrie. Nerespectarea acestei condiții la transmisiile prin lanț, curele și roți dințate cilindrice, face ca mișcarea să se transmită de-



fectuos, iar organele de transmisie respective să se uzeze prematur.

La roțile dințate se verifică jocul dintre dinți, jocul la vârful dinților, poziția reciprocă dintre roțile ce angrenează. Pentru a avea o valoare mai precisă a jocului, acesta se măsoară în trei puncte echidistante (la  $120^\circ$ ), făcându-se media.

Roțile de lanț și roțile de transmisie trebuie să fie bine fixate pe arbori sau axe, asigurate și chiar să fie situate în același plan. Abaterea de la coplanitatea roților de lanț și a celor de transmisie este dată în tabelul 3.4, e.

Curelele de transmisie (trapezoidale) și lanțurile trebuie să fie în stare bună și întinse corespunzător. Verificarea întinderii curelelor se face apăsând pe ramura activă cu o forță de 10...15 daN la care trebuie să se formeze o săgeată după cum se indică în tabelul 3.4, f.

Tabelul 3.4, e

Distanța între axa roților (mm)	Abaterea (mm)
Până la 500	1
500—800	1—2
800—1500	2—5
peste 1500	5—10

Tabelul 3.4, f

Distanța între axa roților (mm)	Săgeata (mm)
Până la 400	10—15
400—800	15—25
peste 800	25—50

Verificarea întinderii lanțurilor se face prin măsurarea săgeții formate de ramura liberă (cealaltă fiind întinsă) cu rigla metalică. Săgeata admisă este dată în tabelul 3.4, g.

Tabelul 3.4, g

Distanța între axa roților (mm)	Săgeata (mm)
Până la 500	2—3
500—1000	4—6
peste 1000	6—12

Lanțurile să nu aibă joc între zale mai mare de 0,5 mm.

La ansamblurile și subansamblurile cu rol funcțional determinant (bătător de la aparatul de treier, cuțite de tocare, de batere etc.) verificarea se face la toate șuruburile cu chei dinamometrice, iar restul șuruburilor la mașinile complexe se face prin sondaj.

Gresoarele și ungătoarele trebuie să fie în stare tehnică bună și bine strânse. Funcționarea gresoarelor se controlează prin gre-

sare, unsoarea trebuind să iasă pe la părțile laterale ale lagărului sau articulației.

Carterele și carcasele (prevăzute cu ulei) să nu aibă scurgeri de ulei și să nu se încălzească mai mult de 50...60°C. Controlul se face prin palparea cu mâna.

La roțile cu pneuri se controlează starea tehnică a anvelopelor, jantelor, bătaia axială sau radială, să nu aibă abateri mai mari decât cele indicate în documentația tehnică pentru fiecare mașină. Anvelopele să aibă presiunea indicată și să nu fie uzate la limită sau tăiate. Jantele să nu aibă găurile de fixare pe butuc uzate, marginile fisurate sau deformat. Convergența roților trebuie să fie cea indicată de notițele tehnice.

La transmisiile cardanice se verifică fixarea și asigurarea lor, jocul crucilor cardanice care nu trebuie să fie mai mare de 0,5 mm (jocul axial) și de 0,2 mm (jocul radial), starea tehnică a furcilor cardanice (să nu fie fisurate sau torsionate), piesele de legătură să fie bine fixate, iar cele sudate să nu prezinte fisuri. Să aibă apărătorile de protecție în stare bună și să fie bine fixate.

La cilindrii de forță se controlează etanșeitatea lor, etanșeitatea și starea tehnică a furtunurilor, cilindrul de forță să intre în acțiune când este comandat și să asigure obținerea reglajelor necesare pentru acționarea mașinilor agricole.

La recepționarea mașinilor agricole se va da o atenție deosebită asigurării măsurilor de tehnica securității muncii. Se controlează dacă mașinile ce se recepționează au toate apărătorile și dispozitivele de protecție, dacă sunt corespunzătoare și asigură protejarea integrală a organelor în mișcare (arbori cardanici, roți dințate, capete de axe, lanțuri, curele etc.). Toate apărătorile și dispozitivele de protecție să fie vopsite la exterior în culoarea galbenă. Ce controlează dacă pe mașină sunt aplicate inscripțiile și avertizoarele de protecție a muncii.

### 3.2.4.2. Operațiile de întreținere tehnică a tractoarelor

**Întreținerea tehnică de schimb ITS:** se curăță tractorul; se înlătură sourgerile; se verifică nivelul uleiului din baia carterului, motorului, al lichidului de răcire din radiator și în caz de necesitate se adaugă; se verifică funcționarea motorului, a mecanismului de direcție, a sistemului de iluminare și semnalizare, a ștergătorului de parbriz și frânelor.

**Întreținerea tehnică IT-1** cuprinde operațiile ITS și, în plus, următoarele: se spală tractorul; se verifică capacitatea de funcționare a mecanismului de blocare a pedalei de accelerație a motorului; se verifică și în caz de necesitate se reglează tensiunea curelelor de transmisie și presiunea aerului din anvelope; se verifică capacitatea de funcționare a motorului și modul de pornire, presiunea uleiului din rampa de ungere; se verifică starea și etanșeitatea racordurilor filtrului de aer; se verifică durata rotației rotorului din filtrul centrifugal de ulei; se execută curățarea filtre-



lor de aer; se verifică bateria de acumuloare și în caz de necesitate se curăță suprafața acumuloarelor, bornelor, punților de legătură, orificiile de aerisire din capace; se adaugă apă distilată; se evacuează sedimentul de filtrare, uleiul acumulat în secțiile de frâne ale punții din spate și amplificatorul de cuplu, condensul din rezervoarele de aer; se ung clemele și fișele de cablu; se verifică nivelul uleiului din carterul motorului și instalației hidrostactice și în caz de necesitate se adaugă ulei; se ung părțile componente ale tractorului în corespundere cu tabelul și schema de ungere.

**Întreținerea tehnică IT-2** cuprinde operațiile IT-1 și, suplimentar, se execută următoarele: se verifică densitatea electrolitului din bateria de acumuloare și în caz de necesitate bateria se încarcă suplimentar; se verifică și în caz de necesitate se reglează jocurile dintre supape și culbutori; se verifică ambreiajul motorului și prizei de putere; se verifică convergența roților directoare, rulmenții fuzetei punții din față, jocul axial al rulmenților roților directoare, tensiunea șenilelor și asigurarea bolților, cursa completă a pârghiilor și pedalelor de comandă; se schimbă uleiul și se ung părțile componente conform tabelului de ungere; se curăță filtrul centrifugal de ulei; se verifică îmbinările filetate și alte îmbinări și în caz de necesitate se remediază; se schimbă uleiul din baia carterului motorului și se spală sistemul de ungere al acestuia; se verifică puterea motorului.

**Întreținerea tehnică IT-3** execută operațiile IT-2 și se verifică suplimentar: se verifică presiunea de injecție și finețea pulverizării combustibilului, unghiul de avans la injecție a combustibilului, distanțele dintre electrolizii bujiilor și contactele ruptorului, ambreiajul motorului de pornire, rulmenții roților directoare și rolilor de reazem ale dispozitivului de suspensie, rulmenții transmisiilor finale, funcționarea servomecanismului hidraulic de direcție, instalația hidrostatică, frâna de parcare, rulmenții suportului intermediar al transmisiei cardanice, sistemul pneumatic; se curăță și se spală filtrul-decantor al sistemului de alimentare a motorului de pornire, racordul de distribuție a combustibilului și filtrul rezervoarelor motoarelor de bază și de pornire, filtrele turbocompresorului și sistemelor hidraulice ale servomecanismului hidraulic; se verifică gradul de uzare a anvelopelor sau al lanțului de șenilă, pasul și profilul dinților roților de lanț motoare, starea tehnică a grupului cilindru-piston, pieselor din grupul bielă-manivelă, mecanismele de distribuție a gazelor, capacitatea de răcire a radiatorului sistemului de răcire, capacitatea de funcționare a regulatorului de turaj; se verifică releul regulator și în caz de necesitate se reglează; se controlează starea izolației instalației electrice, precizia indicațiilor aparatelor de control în concordanță cu cele etalon și în caz de necesitate se înlocuiesc; se înlocuiesc elementele filtrante ale filtrului fin; se verifică etanșeitatea rezervoarelor de aer; se reglează (fără dezasamblare) jocul lagărelor transmisiei principale.



Se verifică și în caz de necesitate se înlocuiesc șenilele și roțile de lanț conducătoare; se controlează anvelopele și în caz de necesitate se remediază sau se elimină cele cu defecțiuni; se spală sistemul de răcire a motorului; se verifică puterea și consumul orar de combustibil; se verifică în mișcare capacitatea de funcționare a mecanismelor tractorului.

#### **Întreținerea tehnică sezonieră IT-sez:**

a) **exploatarea în condiții de toamnă—iarnă:** se alimentează sistemul de răcire cu lichid „antigel” ce nu îngheață la temperaturi joase; se conectează dispozitivul de încălzire individual și se instalează huse de încălzire; se schimbă uleiul de vară cu ulei de iarnă conform tabelului de ungere; se deconectează radiatorul sistemului de ungere al motorului, se fixează în poziția 3 (iarna) șurubul de reglare sezonieră a releului regulator; se verifică capacitatea de funcționare a mijloacelor de înlesnire a pornirii motorului. Se verifică etanșeitatea sistemului de răcire, durata demarării motorului, tensiunea și curentul de declanșare a releului regulator, capacitatea de funcționare a sistemului de încălzire a cabinei. Defecțiunile depistate se remediază;

b) **exploatarea în condiții de primăvară—vară:** se scot de pe tractor husele de încălzire; se conectează radiatorul sistemului de ungere; se deconectează de la sistemul de răcire dispozitivul individual de încălzire; șurubul de reglare sezonieră al releului regulator se fixează în poziția L (vara); în caz de necesitate se înlătură crusta din sistemul de răcire; se verifică capacitatea de răcire a radiatorului sistemului de răcire și a sistemului de ungere.

**Controlul tehnic privind diagnosticarea motorului.** Pentru stabilirea necesității reparației capitale a motoarelor se fac următoarele verificări: starea grupului bielă-manivelă al motorului, starea generală a grupului cilindru-piston al motorului, starea generală a transmisiei de putere. Pentru determinarea gradului de reparație curentă planificată se verifică: starea generală a motorului de pornire; starea tehnică a ambreiajului principal și ambreiajelor laterale; starea tehnică a transmisiei principale, cutiei de viteză, mecanismului arborelui prizei de putere, uzura lanțurilor de șenilă sau a pneurilor; starea tehnică a subansamblurilor sistemului de rulare; starea tehnică a pompelor de ulei din instalația hidrostatică a tractorului; starea tehnică a cutiei de viteză, arborelui prizei de putere; capacitatea de funcționare a distribuitorului hidraulic și cilindrilor de forță, gradul de funcționare a componentelor instalației electrice.

#### **3.2.4.3. Operațiile de întreținere tehnică a mașinilor agricole.**

##### **Rodajul în condiții de exploatare**

Operațiile de întreținere tehnică la pregătirea și efectuarea rodajului în condiții de exploatare sunt aceleași ca și cele de la întreținerea tehnică de schimb, iar cele de la încheierea rodajului

sunt: operațiile de întreținere tehnică executate la întreținerea tehnică IT-1.

**Întreținerea tehnică de schimb ITS.** Se execută următoarele operații: se curăță de praf, de resturi vegetale și noroi părțile exterioare ale mașinii și organelor de lucru; se spală și se curăță cavitățile mașinilor de resturile de substanțe chimice de combatere a bolilor și dăunătorilor plantelor, de îngrășăminte minerale, lichide agresive; se examinează mașina și părțile ei componente; se verifică mașina în ansamblu, starea tehnică a părților componente, fixarea îmbinărilor, mecanismelor și apărătorilor de protecție, scurgerile posibile de ulei, combustibil, lichid de răcire, etanșeitatea conductelor, racordurilor, starea de funcționare a mecanismelor de comandă, sistemul de frânare, sistemul de iluminare și semnalizare, funcționarea mecanismelor de reglare a organelor de lucru și a altor sisteme ale mașinii, starea de cuplare cu tractorul a mașinilor; se verifică nivelul uleiului din carter, cutii, reductoare și se asigură la valorile stabilite în documentația de exploatare; se execută lucrările necesare de reglare; se ung părțile componente conform tabelului și schemei de ungere.

**Întreținerea tehnică IT-1.** Operațiile ce se efectuează sunt ca și cele de la ITS la care se execută suplimentar următoarele: se curăță și se spală filtrele și cuvele de ulei, combustibil, lichide tehnologice; se curăță bornele oxidate ale bateriilor de acumulare; fișele cablurilor și alte elemente ale instalației electrice; se verifică gradul de întindere a lanțurilor și curelelor de transmisie. Prin încercarea în condiții de funcționare și cu utilizarea dispozitivelor și aparatelor de diagnosticare se verifică starea tehnică a organelor de lucru și a părților componente de bază ale mașinii.

**Întreținerea tehnică IT-2.** Operațiile ce se efectuează sunt ca și cele de la IT-1 la care se execută suplimentar: se curăță și se spală filtrele de aer, se schimbă în caz de necesitate materialele lubrifiante în punctele de gresare; se verifică prin încercarea în condiții de funcționare și cu utilizarea mijloacelor de diagnosticare și control starea tehnică a organelor de lucru și părților componente de bază ale mașinii, fixarea îmbinărilor mecanismelor și apărătorilor de protecție, starea normală de funcționare a sistemului de iluminare și semnalizare a motoarelor mașinilor auto-propulsate și motoarelor pentru sistemele de acționare ale organelor de lucru; se reîncarcă bateriile de acumulatori. Se reglează organele de lucru și părțile componente complexe ale mașinilor cu dezasamblarea lor parțială și cu folosirea instalațiilor de control.

#### 3.2.4.4. Operațiile de întreținere tehnică a automobilelor

Automobilele folosite în agricultură se supun întreținerii tehnice în conformitate cu „Regulamentul cu privire la întreținerea tehnică și reparația materialului rulant al transportului auto”. Ti-

Tipurile și periodicitatea întreținerii tehnice a automobilelor

Tipurile de întreținere tehnică	Periodicitatea întreținerii tehnice în km parcurși *
Întreținerea tehnică de schimb IT-S	O dată pe schimb (la terminarea lucrului sau înainte de a pleca în cursă)
Întreținerea tehnică IT-1	
— autoturisme	3200
— autocamioane	2500
— automobile speciale	1500
Întreținerea tehnică IT-2	
— autoturisme	12800
— autocamioane	10000
— automobile speciale	6000
Întreținerea tehnică sezonieră (IT-sez)	De două ori pe an (înaintea perioadei de exploatare de primăvară—vară și celei de toamnă—iarnă)

\* Normativele parcursurilor se corectează în funcție de condițiile de exploatare a automobilelor.

purile și periodicitatea întreținerii tehnice sunt prezentate în tabelul 3.5.

Elementele întreținerii tehnice a automobilelor și tractoarelor sunt identice.

**Întreținerea tehnică de schimb IT-S** prevede următoarele operații: a) lucrări de curățare și spălare, alimentare, ungere; b) controlul vizual al funcționării automobilului pe parcurs în timpul opririlor de lungă durată; c) controlul automobilului înaintea plecării în cursă.

**Întreținerea tehnică IT-1** include pe lângă operațiile IT-S verificarea tuturor sistemelor și subansamblurilor mașinii, reglarea jocurilor la volan, barele de direcție etc.; operații de lubrifiere și alimentare (verificarea nivelului uleiului din carterul motorului, cutia de viteze, puntea din spate); controlarea echipamentului electric și sistemului de frânăre.

**Întreținerea tehnică IT-2** include foarte operațiile IT-1 și suplimentar mai prevede schimbarea uleiului din carterul motorului (după grafic), operații de control și reglare (întinderea curelelor de transmisie; convergența roților; sistemul de alimentare etc.); operații de ungere și alimentare (completarea uleiului din toate rezervoarele, curățarea filtrelor etc.).

**Întreținerea tehnică sezonieră IT-sez.** conține operațiile de la IT-2 și operațiile suplimentare de spălare a sistemului de alimentare și celui de răcire, înlocuirea lubrifianților din toate subansamblurile cu lubrifianți corespunzători sezonului, revopsirea suprafețelor deteriorate.



Întreținerea tehnică se efectuează în ateliere sau la stațiunile de întreținere tehnică a automobilelor (S.I.T.A.).

### 3.2.5. Baza tehnico-materială pentru efectuarea întreținerilor tehnice

Baza tehnico-materială pentru efectuarea întreținerilor tehnice a întreprinderilor agricole este constituită din baza de producție a unității economice, baza de producție a subunităților (brigăzi, secții, sectoare de producție), mijloacele mobile de întreținere tehnică, diagnosticare și alimentare a mașinilor și agregatelor cu combustibil și lubrifianți.

**Baza de producție a sediului central** o constituie ansamblul de clădiri, construcții și terenuri, dotate cu utilajul tehnologic necesar pentru întreținerea tehnică, repararea și păstrarea tehnicii agricole, asamblarea și rodajul mașinilor, reglarea tehnologică a agregatelor de tractoare și mașini, depozitarea și păstrarea pieselor de schimb, produselor petroliere și a altor resurse tehnico-materiale.

Elementele bazei de producție a unității economice sunt amplasate atât la sediul central, cât și pe teritoriul subunităților de producție. Elementul de bază îl constituie atelierele de întreținere și reparații. Atelierul de întreținere și reparații include ansamblul de construcții dotate cu utilajul tehnologic corespunzător unde se efectuează repararea și întreținerea tehnică a mașinilor, asamblarea, încercarea și în anumite cazuri rodajul mașinilor, demontarea și constatarea defecțiunilor tehnicii, păstrarea tehnicii subansamblurilor și pieselor demontate de la mașini.

În funcție de mărimea unității și de tehnica disponibilă bazele de producție ale unităților economice se clasifică în trei tipuri A, B, C (tabelul 3.6).

Tabelul 3.6

Indicii principali ai bazelor de producție

Tipul bazei de producție	Numărul de tractoare în unitate	Numărul de mașini utilizate			
		Total	Inclusiv		
			Combine	Automobile	Mijloace de transport
A	75	434	52	50	40
	100	505	70	75	60
	150	880	105	100	80
	200	1196	140	148	120
B	50	387	35	30	27
	75	553	52	50	40
	100	745	70	75	60
C	25	304	18	16	12
	50	607	35	30	27
	70	916	52	50	40

La alegerea tipului de bază centrală de producție pentru întrețineri tehnice și reparații se ține cont de următoarele recomandări:

— reparația capitală a tractoarelor, automobilelor, combinelor se efectuează la întreprinderile specializate de reparații din subordinea diferitelor ministere;

— reparația curentă a tractoarelor, combinelor, mașinilor agricole, precum și IT-3 la tractoare se efectuează în atelierul central al unității, iar a tractoarelor de mare putere — la stațiile de întreținere tehnică și reparația mașinilor din raion;

— reparația curentă, IT-1 și IT-2 a automobilelor — la atelierul central al unității;

— IT-1 și IT-2 a tractoarelor și combinelor — la posturile de întreținere tehnică (PIT) ale subunităților din unitate sau în condiții de câmp (la locurile de parcare provizorie special rezervate) cu utilizarea atelierelor mobile de întreținere tehnică.

**Baza de producție a subunităților.** În subunități (secții, brigăzi) se creează puncte de întreținere tehnică (P.I.T.). Ele constituie o parte componentă a bazei de producție a unității economice și completează funcțiile bazei centrale de producție pentru întreținerea și reparația tehnicii agricole.

**Punctul de întreținere tehnică (P.I.T.)** (fig. 3.4) prezintă un sector aparte compus din clădiri și construcții înzestrate cu utilajele corespunzătoare — instalații, dispozitive și scule necesare, precum și cu mijloace mobile pentru întreținerea tehnică și repararea parcului de mașini și tractoare amplasat în subunitatea dată. La P.I.T. se execută întrețineri de schimb periodice (exceptând IT-3) și sezoniere, se formează și se reglează mașinile și agregatele, se execută asamblarea și rodajul mașinilor reparate sau noi, pregătirea și punerea la păstrare a tehnicii.

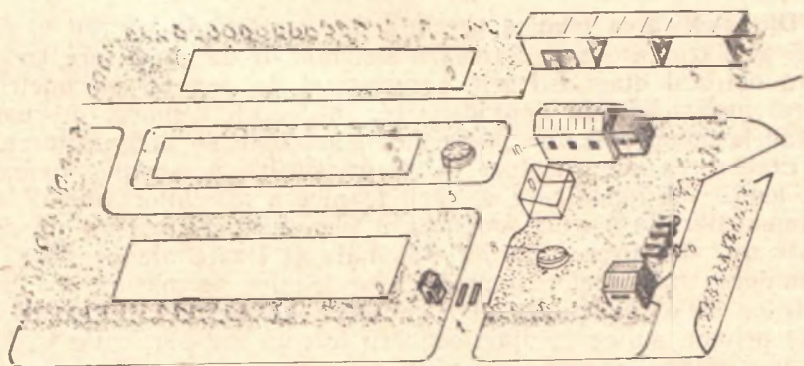


Fig. 3.4. Schema punctului de întreținere tehnică a mașinilor:

1 — platforma de spălare exterioră a mașinilor; 2 — platforma pentru păstrarea mașinilor; 3 — rezervor cu apă antiincendiară (1000 m<sup>3</sup>); 4 — depozit pentru păstrarea unităților de asamblare; 5 — șopron pentru agregatele de IT mobile; 6 — post de alimentare cu produse petroliere; 7 — depozit pentru materiale lubrifiante; 8 — rezervor pentru apă (50 m<sup>3</sup>); 9 — platforma cu șopron pentru reglarea mașinilor agricole; 10 — atelier mecanic.

Proiectul tip 819—160 prevede construirea P.I.T. în două variante: pentru 10, 20, 30 și 40 tractoare cu amplasare permanentă și pentru 10 și 20 tractoare cu amplasare temporară, dată fiind garnitura corespunzătoare de mașini agricole.

#### **Mijloacele tehnice pentru întreținerea tehnică.**

Efectuarea la un înalt nivel calitativ a tuturor tipurilor de întreținere tehnică a tractoarelor și mașinilor agricole de către echipe specializate cu cheltuieli minime se asigură prin folosirea unor utilaje speciale produse în acest scop.

Pentru executarea IT-1 și IT-2 a tractoarelor, combinelor și altor mașini agricole la locul lor de lucru sunt utilizate atelierile mobile de întreținere tehnică (A.I.T.) de trei tipuri: A.I.T.-A pe șasiurile automobilelor GAZ-52, GAZ-53 și GAZ-66; A.I.T.-R pe șasiul remorcii de tractor 2PTS-4M; A.I.T.-S pe șasiul autopropulsat T-16M.

Atelierile au utilaje tipizate și sunt dotate cu o trusă de scule PIM-4839A GOSNITI și un echipament de diagnosticare portativ KI-13901F GOSNITI. Atelierile mobile se folosesc pentru întreținerea a 25—30 tractoare cu setul respectiv de mașini agricole.

Pentru transportarea produselor petroliere, apei și alimentarea mecanizată a tractoarelor și a mașinilor autopropulsate la locul de lucru se folosesc stații mobile de alimentare OZ-1926; OZ-3607 și OZ-5467 — pe șasiurile automobilelor; OZ-13621; OZ-14011 — pe șasiul remorcii pentru tractor 2PTS-4M. Acestea deservește 25—30 tractoare.

### **3.3. DIAGNOSTICAREA TEHNICĂ ȘI CONTROLUL CAPACITĂȚII DE FUNCȚIONARE**

#### **3.3.1. Noțiuni privind diagnosticarea tehnică**

**Diagnosticarea tehnică** prezintă un complex de legități și principii pe baza cărora se formează sistemul de diagnosticare, în care intră obiectul diagnosticării, caracterizat de anumiți parametri de stare, parametrii de diagnosticare, mijloacele tehnice, precum și metodele și organizarea procesului tehnologic de diagnosticare.

Elaborarea unui sistem de diagnosticare presupune cunoașterea legilor de modificare a stării tehnice a mașinilor (modificarea parametrilor de stare a acestora), alegerea parametrilor de diagnosticare, stabilirea valorilor nominale și limită ale acestora, determinarea mijloacelor și procedeele tehnice de măsurare a parametrilor de diagnosticare și aprecierea oportunității (ca punct inițial) privind aplicarea diagnosticării într-un caz particular în funcție de eficiența sa.

Avantajele diagnosticării sunt:

- descoperirea la timp și înlăturarea defectelor, ceea ce permite mărirea gradului de pregătire a mașinilor cu 12...18%;
- eliminarea lucrărilor de demontare-asamblare inutile, ceea



ce permite să se păstreze resursa tehnică a mașinilor și subansamblurilor acestora;

— folosirea completă a resursei (în prezent circa 25% din motoarele cu ardere internă sunt expediate la reparație, resursa lor nefiind epuizată, iar aproximativ 10—15% — într-o stare apropiată de avarie, când nu mai pot fi reparate);

— asigurarea funcționării mașinilor cu un reglaj optim, ceea ce mărește productivitatea, reduce consumul de combustibil și lubrifianti.

**Obiectivul diagnosticării.** Diagnosticarea tehnică are următoarele obiective:

1) determinarea cu o anumită precizie a stării tehnice, în urma căreia se poate constata pierderea capacității de funcționare, existența unor defecțiuni sau a funcționării anormale a mașinii;

2) stabilirea defectelor care au dereglat starea de bună funcționare a mașinii și capacitatea de funcționare a acesteia sau au provocat funcționarea anormală a ei;

3) colectarea datelor pentru prognozarea resursei remanente sau pentru evaluarea probabilității funcționării sigure a mașinii în perioada dintre controale.

**Parametrii diagnosticării** constituie exprimarea cantitativă a manifestării exterioare a schimbărilor survenite în structura ansamblului mașinii și deci a modificării parametrilor de stare ai acesteia. Parametrii de stare caracterizează starea organului sau sistemului tehnic respectiv și pot fi de natură dimensională, fizică, chimică, electrică sau complexă.

Parametrii diagnosticării sunt:

— **parametrii structurali** care caracterizează structura mașinii, subansamblurilor sau pieselor și racordărilor (jocuri, strângeri, ne-coaxialitate, poziția elementelor reglabile etc.);

— **parametrii funcționali** care caracterizează funcționarea mașinii în ansamblu și a componentelor ei (putere, consum specific de energie sau combustibil, presiunea lichidului din sistemul hidraulic etc.);

— **parametrii auxiliari** sunt parametrii proceselor auxiliare, care apar în funcționarea mașinilor (parametrii zgomotului și vibrațiilor, variațiile de temperatură etc.).

Oricare dintre parametrii stării tehnice care fac parte din tipurile enumerate este un parametru de diagnosticare, dacă el este folosit nemijlocit pentru diagnosticare.

În procesul diagnosticării mai sunt determinați și parametrii necesari pentru controlul și menținerea regimului prestabilit de funcționare a ansamblului supus diagnosticării.

**Tipuri de diagnosticare.** Diagnosticarea tehnică prevede o anumită ordine a operațiilor de control al stării mașinii la fazele de fabricare, exploatare și reparație.

**Diagnosticarea tehnică în faza de fabricare și reparație.**

Obiectivul diagnosticării tehnice constă în determinarea calității asamblării și rodajului ansamblurilor și mașinilor pe bancu-

ce permite să se păstreze resursa tehnică a mașinilor și subansamblurilor acestora;

— folosirea completă a resursei (în prezent circa 25% din motoarele cu ardere internă sunt expediate la reparație, resursa lor nefiind epuizată, iar aproximativ 10—15% — într-o stare apropiată de avarie, când nu mai pot fi reparate);

— asigurarea funcționării mașinilor cu un reglaj optim, ceea ce mărește productivitatea, reduce consumul de combustibil și lubrifianti.

**Obiectivul diagnosticării.** Diagnosticarea tehnică are următoarele obiective:

1) determinarea cu o anumită precizie a stării tehnice, în urma căreia se poate constata pierderea capacității de funcționare, existența unor defecțiuni sau a funcționării anormale a mașinii;

2) stabilirea defectelor care au dereglat starea de bună funcționare a mașinii și capacitatea de funcționare a acesteia sau au provocat funcționarea anormală a ei;

3) colectarea datelor pentru prognozarea resursei remanente sau pentru evaluarea probabilității funcționării sigure a mașinii în perioada dintre controale.

**Parametrii diagnosticării** constituie exprimarea cantitativă a manifestării exterioare a schimbărilor survenite în structura ansamblului mașinii și deci a modificării parametrilor de stare ai acesteia. Parametrii de stare caracterizează starea organului sau sistemului tehnic respectiv și pot fi de natură dimensională, fizică, chimică, electrică sau complexă.

Parametrii diagnosticării sunt:

— **parametrii structurali** care caracterizează structura mașinii, subansamblurilor sau pieselor și racordărilor (jocuri, strângeri, ne-coaxialitate, poziția elementelor reglabile etc.);

— **parametrii funcționali** care caracterizează funcționarea mașinii în ansamblu și a componentelor ei (putere, consum specific de energie sau combustibil, presiunea lichidului din sistemul hidraulic etc.);

— **parametrii auxiliari** sunt parametrii proceselor auxiliare, care apar în funcționarea mașinilor (parametrii zgomotului și vibrațiilor, variațiile de temperatură etc.).

Oricare dintre parametrii stării tehnice care fac parte din tipurile enumerate este un parametru de diagnosticare, dacă el este folosit nemijlocit pentru diagnosticare.

În procesul diagnosticării mai sunt determinați și parametrii necesari pentru controlul și menținerea regimului prestabilit de funcționare a ansamblului supus diagnosticării.

**Tipuri de diagnosticare.** Diagnosticarea tehnică prevede o anumită ordine a operațiilor de control al stării mașinii la fazele de fabricare, exploatare și reparație.

**Diagnosticarea tehnică în faza de fabricare și reparație.**

Obiectivul diagnosticării tehnice constă în determinarea calității asamblării și rodajului ansamblurilor și mașinilor pe bancu-

Tipurile și obiectivele diagnosticării

Tipul de diagnosticare	Semnul convențional	Periodicitatea	Obiectivul	Conținutul de bază	Executant
0	1	2	3	4	5
La întreținerea tehnică de schimb	$D_{sch.}$	La efectuarea IT-sch.	determinarea gradului de pregătire a tractorului pentru îndeplinirea sarcinii de schimb	verificarea stării generale a tractorului în ansamblu	Mecanizator
La întreținerea tehnică IT-1	$D_1$	La efectuarea IT-1	determinarea stării tehnice a sistemelor auxiliare ale motorului	verificarea gradului de funcționare a sistemelor auxiliare ale motorului	— " —
La întreținerea tehnică IT-2	$D_2$	La efectuarea IT-2	determinarea stării tehnice a mecanismelor ce influențează asupra siguranței în exploatarea tractorului și a eficienței funcționării motorului	verificarea capacității de funcționare a mecanismelor principale ale motorului, șasiului și utilajului de lucru	Maistru-ajustor
La întreținerea tehnică IT-3	$D_3$	La efectuarea IT-3	determinarea stării tehnice a tractorului în ansamblu	verificarea capacității de funcționare a tractorului în ansamblu	Maistru-diagnostician
La întreținerea tehnică sezonieră	$D_{sez.}$	La efectuarea întreținerii sezoniere	determinarea gradului de pregătire a tractorului pentru exploatarea în condiții de toamnă-iarnă sau de primăvară-vară	verificarea sistemelor de reglare a schimbului de căldură și mecanismelor asigurând funcționarea normală a tractorului în condiții climatice concrete	Maistru-ajustor



0	1	2
De comandă	$D_c$	La primirea comenzii
De resurse	$D_{res.}$	Înainte de IT-3 premergătoare reparației curente sau capitale; după funcționarea fără defectări, precum și la primirea comenzii pentru reparație
La reparație	$D_{rep.}$	La reparație
La păstrare	$D_{păst}$	La păstrare

3	4	5
determinarea resursei remanente a părților componente și a tractorului în ansamblu	depistarea defectului sau verificarea stării tractorului	Mastru-diagnostician
determinarea locului și în caz de necesitate — cauza și tipul defecțiunii sau starea tractorului în ansamblu	verificarea componentelor ce limitează resursa părților componente și a tractorului în ansamblu	— " —
determinarea defecțiunii tractorului	verificarea parametrilor de diagnosticare ai tractorului caracterizând calitatea asamblării și reglării lui	Mastrul secției de control tehnic
Conform STAS 7751—85		Mastru-ajustor

rile de rodaj, verificarea valorilor nominale ale parametrilor de diagnosticare, care se înregistrează într-un buletin special al mașinii și servesc ca parametri inițiali pentru diagnosticarea ulterioară a mașinii în condițiile de exploatare.

**Diagnosticarea tehnică în condițiile de exploatare** a mașinilor este folosită în vederea menținerii utilajelor în stare bună de funcționare cu cheltuieli minime pentru reparații și exploatare. Diagnosticarea tehnică se efectuează pentru reparații și exploatare. Diagnosticarea tehnică se efectuează în timpul rodajului, întreținerii tehnice, exploatării, reparațiilor și păstrării (vezi tabelul 3.7).

**Diagnosticarea tehnică în timpul exploatării** în producție constă în controlul permanent al stării de funcționare normală a mașinii cu ajutorul aparatelor și dispozitivelor încorporate, pe baza indicilor exteriori (zgomot, vibrația mecanismelor). În afară de acestea, mecanizatorul la sfârșitul schimbului controlează un șir de parametri (pierderile de ulei, întinderea transmisiilor cu curea și a celor prin lanț, încovoierea șenilelor, presiunea din pneuri etc.).

La diagnosticarea de resursă (de exemplu, la I.T-3) care precede reparației curente sau capitale planificate se determină resursa remanentă a ansamblurilor mașinii și în caz de necesitate se stabilește felul și volumul reparației.

Pe lângă acestea, se recomandă diagnosticarea tehnică la etapele de încercare a mașinilor noi fabricate sau reparate, precum și determinarea gradului de pregătire a tehnicii pentru executarea lucrărilor agricole de bază, pentru stabilirea coeficienților de pregătire în timpul reviziei tehnice a mașinilor.

Diagnosticarea tehnică va cuprinde și controlul condițiilor ecologice de exploatare a utilajelor.

Elaborarea mijloacelor de diagnosticare (în variante fixe sau mobile) și înzestrarea cu ele a producției agricole deschide posibilități vaste de mărire a eficienței exploatării tehnice a tractoarelor și mașinilor agricole complexe.

### 3.3.2. Metode de diagnosticare

Pentru determinarea stării tehnice a tractoarelor sunt folosite diverse metode de diagnosticare, ele fiind împărțite în subiective și obiective (fig. 3.5).

**Din metodele subiective de diagnosticare** fac parte procedeele de determinare a stării tehnice a mașinilor cu ajutorul organelor de simț, fiind denumite senzitive.

Metodele subiective de diagnosticare permit de a se aprecia doar indicii calitativi ai stării tehnice.

La examinarea vizuală se stabilesc locurile de scurgere a apei, uleiului, culoarea gazelor de eșapament, evacuarea gazelor prin aerisirea carterului etc.

Prin examinarea sonoră se depistează locurile și caracterul bătailor, zgomotelor, întreruperilor în funcționarea motorului etc.



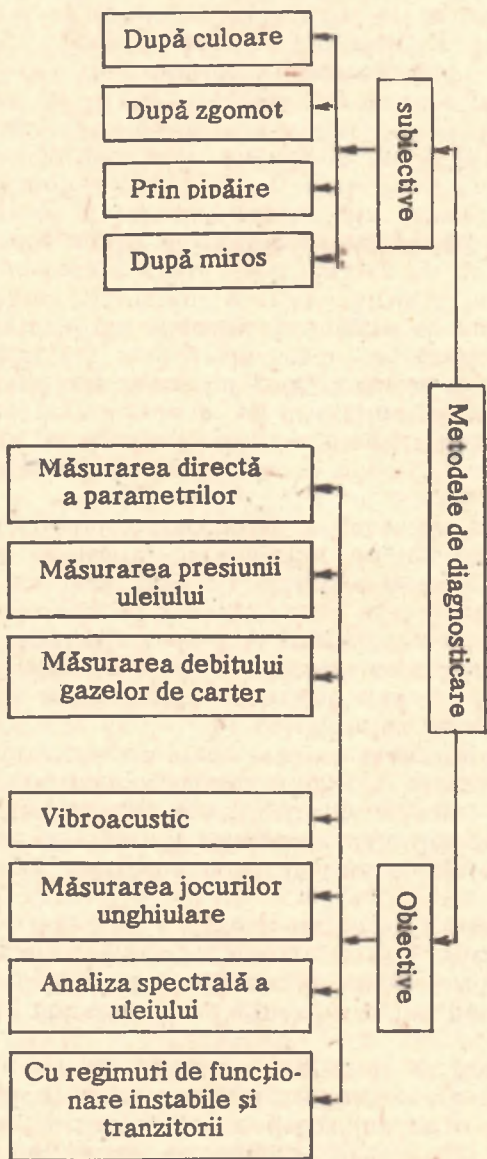


Fig. 3.5. Metodele de diagnosticare a tractoarelor.

rile de rodaj, verificarea valorilor nominale ale parametrilor de diagnosticare, care se înregistrează într-un buletin special al mașinii și servesc ca parametri inițiali pentru diagnosticarea ulterioară a mașinii în condițiile de exploatare.

**Diagnosticarea tehnică în condițiile de exploatare** a mașinilor este folosită în vederea menținerii utilajelor în stare bună de funcționare cu cheltuieli minime pentru reparații și exploatare. Diagnosticarea tehnică se efectuează pentru reparații și exploatare. Diagnosticarea tehnică se efectuează în timpul rodajului, întreținerii tehnice, exploatării, reparațiilor și păstrării (vezi tabelul 3.7).

**Diagnosticarea tehnică în timpul exploatării** în producție constă în controlul permanent al stării de funcționare normală a mașinii cu ajutorul aparatelor și dispozitivelor încorporate, pe baza indicilor exteriori (zgomot, vibrația mecanismelor). În afară de acestea, mecanizatorul la sfârșitul schimbului controlează un șir de parametri (pierderile de ulei, întinderea transmisiilor cu curea și a celor prin lanț, încovoierea șenilelor, presiunea din pneuri etc.).

La diagnosticarea de resursă (de exemplu, la I.T-3) care precede reparației curente sau capitale planificate se determină resursa remanentă a ansamblurilor mașinii și în caz de necesitate se stabilește felul și volumul reparației.

Pe lângă acestea, se recomandă diagnosticarea tehnică la etapele de încercare a mașinilor noi fabricate sau reparate, precum și determinarea gradului de pregătire a tehnicii pentru executarea lucrărilor agricole de bază, pentru stabilirea coeficienților de pregătire în timpul reviziei tehnice a mașinilor.

Diagnosticarea tehnică va cuprinde și controlul condițiilor ecologice de exploatare a utilajelor.

Elaborarea mijloacelor de diagnosticare (în variante fixe sau mobile) și înzestrarea cu ele a producției agricole deschide posibilități vaste de mărire a eficienței exploatării tehnice a tractoarelor și mașinilor agricole complexe.

### 3.3.2. Metode de diagnosticare

Pentru determinarea stării tehnice a tractoarelor sunt folosite diverse metode de diagnosticare, ele fiind împărțite în subiective și obiective (fig. 3.5).

**Din metodele subiective de diagnosticare** fac parte procedeele de determinare a stării tehnice a mașinilor cu ajutorul organelor de simț, fiind denumite senzitive.

Metodele subiective de diagnosticare permit de a se aprecia doar indicii calitativi ai stării tehnice.

La examinarea vizuală se stabilesc locurile de scurgere a apei, uleiului, culoarea gazelor de eșapament, evacuarea gazelor prin aerisirea carterului etc.

Prin examinarea sonoră se depistează locurile și caracterul bătailor, zgomotelor, întreruperilor în funcționarea motorului etc.

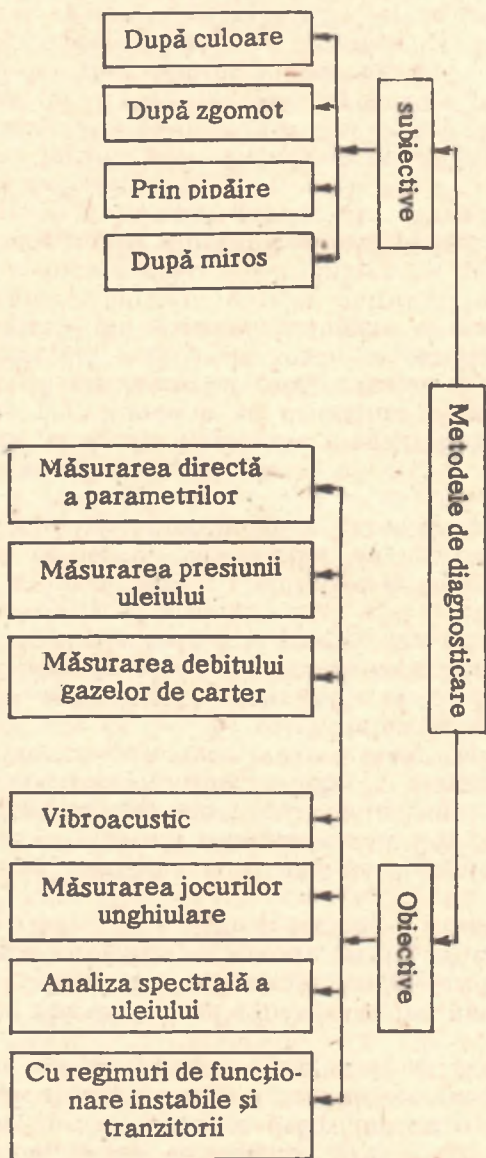


Fig. 3.5. Metodele de diagnosticare a tractoarelor.



Prin pipăire se stabilesc locurile și gradul de încălzire anormală a mecanismelor, bătăile și vibrațiile pieselor etc.

Metodele subiective de diagnosticare prezintă următoarele avantaje: operativitatea în diagnosticare; posibilitatea stabilirii diagnosticului în lipsa mijloacelor de diagnosticare.

Aceste metode permit de a se determina cu o anumită eroare defecțiunile și pierderea capacității de funcționare a utilajului. Totuși, cu ajutorul lor nu poate fi prognozată și prevenită apariția defecțiunilor.

**Din metodele obiective de diagnosticare** fac parte metodele de determinare a stării tehnice a mașinilor cu ajutorul mijloacelor de diagnosticare tehnică (diverse aparate, scule). Metodele obiective de diagnosticare mai sunt numite și metode instrumentale de diagnosticare.

Acestea prevăd utilizarea unor aparate speciale, a standurilor și a altor utilaje care permit măsurarea valorilor parametrilor stării tehnice a tractoarelor, modificate pe măsura uzării pieselor. Avantajele acestor metode sunt: stabilirea diagnosticului cu un înalt grad de precizie, deoarece eroarea majorității aparatelor de măsură existente este de 3—5%; posibilitatea de a determina operativ defecțiunile mașinii fără dezasamblarea ei. Metodele obiective, însă, au și dezavantaje, de exemplu: costul înalt al stabilirii diagnosticului, siguranța redusă și gradul mic de utilizare a aparatelor.

În prezent se aplică metodele obiective de diagnosticare pe baza parametrilor de ieșire, parametrilor de legătură între diverse sisteme interfuncționale, precum și a parametrilor proceselor de lucru.

Sunt folosite următoarele metode:

— măsurarea presiunii uleiului din magistrala principală a motorului. Aceasta permite de a se determina starea fusurilor palierelor și de bielă ale arborelui cotit, întrucât la mărirea jocului presiunea uleiului din magistrală scade ca rezultat al diminuării rezistenței hidraulice din sistemul de ungere al motorului;

— determinarea volumului gazelor pătrunse în carterul motorului. Această metodă permite determinarea cu suficientă precizie starea tehnică a grupului cilindru-segmenți-piston. O dată cu mărirea jocului crește și volumul gazelor din camera de ardere scăpate în carterul motorului;

— măsurarea jocului liber. Metoda se aplică în scopul determinării stării de uzură, de exemplu a roților dințate ale transmisiilor fără demontarea lor. Ea are la bază dependența jocului unghiular al angrenajului de uzura dinților pinioanelor.

— măsurarea directă a valorilor parametrilor. La aplicarea metodei cu ajutorul aparatelor și dispozitivelor se măsoară forța acționării a arcurilor de supape, săgeata curelelor de transmisie, gradul de înfundare a filtrului de aer, convergența roților de direcție ale tractorului etc.;

— măsurarea parametrilor la regimurile instabile și tranzitor

de lucru. În acest caz se măsoară parametrii de diagnosticare la turație variabilă a arborelui cotit când se obțin informații despre starea mecanismelor și subsansamblurilor motorului;

— metoda vibroacustică se bazează pe faptul că fiecare îmbinare constituie în procesul funcționării mașinii o sursă de vibrații ale pieselor. O dată cu mărirea jocului din îmbinare vibrațiile cresc. Aplicând metode moderne de prelucrare a semnalelor emise de aceste vibrații, se poate determina cu destulă precizie de la ce îmbinări provin, stabilindu-se totodată jocul din ele;

— metoda capacității parțială cu și fără frânare. Metoda fără frânare este bazată pe redistribuirea în cilindri a rezistențelor pe seama scoaterii din funcțiune a unui oarecare număr de cilindri. Ea se aplică pentru determinarea rapidă a capacității, consumului de combustibil și a altor parametri ai motoarelor Diesel. La aplicarea acestei metode fără frânare rezistențele cilindrilor motorului se creează pe seama celor decuplate. În caz de necesitate se formează o rezistență suplimentară, spre exemplu, prin strangularea gazelor de evacuare. Metoda capacității parțială cu frânare (cilindrii sunt scoși consecutiv din funcțiune) permite de a se utiliza frâne de capacitate mică;

— analiza spectrală a ueiurilor se bazează pe determinarea conținutului de elemente chimice din componența uleiului uzat, inclusiv a produselor uzate, componenților aditivi, impurităților de baza spectrului radiației care este caracteristic pentru fiecare din ele și este obținut la arderea probei de ulei în zona unei descărcări electrice.

În prezent aplicarea metodelor obiective de diagnosticare devine dificilă datorită unor cauze cum ar fi:

- dotarea nesatisfăcătoare a agriculturii cu mijloace de diagnosticare tehnică (numai cu 60—70%);
- gradul de siguranță redus al acestora;
- organizarea nesatisfăcătoare a serviciului de reparație a mijloacelor de diagnosticare;
- lipsa de experiență în utilizarea mijloacelor de diagnosticare.

### 3.3.3. Mijloacele tehnice de diagnosticare

Baza materială pentru efectuarea diagnosticării o constituie trusele de aparate și dispozitive de diagnosticare, precum și echipamentele și instalațiile de diagnosticare de la punctele, secțiile și atelierelor de întrețineri și reparații ale unităților economice.

**Instalațiile de diagnosticare mobile** sunt destinate depistării diferitelor defecte ale mașinilor în perioada dintre două revizii tehnice, diagnosticării tractoarelor în condiții de întrețineri tehnice tip IT-2 și IT-3 și dintre reparații, diagnosticării combinelor după încheierea campaniei de recoltare, verificării stării mașinilor în procesul reviziilor tehnice. Se compun din instalațiile: KI-13905 GOSNITI și KI-13905M GOSNITI pe șasiul automobilului UAZ-



452; KI-13925 GOSNITI pe baza automobilului IJ-2715; KI-13955 GOSNITI pe baza automobilului ErAZ-762.

**Atelierele mobile de reparații-diagnosticare** MPR-817D GOSNITI-3, MPR-9924 GOSNITI-4 sunt destinate determinării stării tehnice a subansamblurilor și agregatelor tractoarelor la IT-3, la întreținerea tehnică sezonieră, între reparații, precum și depistării și înlăturării cauzelor defecțiunilor tractoarelor, combinelor și altor mașini agricole în condiții de câmp.

Atelierul de reparații-diagnosticare are aceeași menire ca și instalațiile tip KI-12905 GOSNITI cu posibilități mai mari vizând defectele și înlăturarea lor. Cu ajutorul atelierului poate fi îndeplinit un mare volum de lucrări de reparații, precum și înlocuirea agregatelor defectate cu altele noi reparate. După componența utilajelor și aparatelor el este destinat atât pentru întrețineri tehnice în condiții de câmp, cât și depistarea și înlăturarea defecțiunilor apărute. Concentrarea într-un singur atelier a mijloacelor de diagnosticare și reparații asigură folosirea lor optimă în decursul anului.

Aparatele și dispozitivele de revizie-diagnosticare ale acestor ateliere permit de a se determina corectitudinea indicațiilor aparatelor de măsurat și de control ale mașinilor; jocul în mecanismele cu supape și decompresoare; starea tehnică a grupului cilindru-piston-segmenti; injectoarelor pompei de injecție, transmisiei și sistemului de rulare, bateriilor de acumulatori, generatoarelor de curent alternativ și continuu (alternator și dinam), reburilor de reglaj, demaroarelor și instalației electrice; etanșeitatea filtrului de aer și a conductei de admisie.

**Echipele de diagnosticare mobile** se utilizează pentru diagnosticarea tractoarelor și combinelor de recoltat cereale la IT-1 IT-2 în condiții de câmp sau la punctele de întreținere tehnică, precum și pentru diagnosticarea la comandă (în limitele posibilității aparatelor existente) în perioada dintre reviziile tehnice. Astfel de echipamente sunt folosite de asemenea de Inspectoratul tehnic agricol de stat pentru verificarea calității întreținerii tehnice și a reparațiilor.

Echipamentul se compune dintr-un container mobil, conținând aparate de diagnosticare, dispozitive, scule și documentația tehnică. Ele sunt de două tipuri: KI-13924 GOSNITI și KI-13901 E GOSNITI.

Agregatele de întreținere tehnică sunt dotate cu aceleași mijloace diagnostice ca și completul KI-1390 IF GOSNITI. Aparatele și dispozitivele de diagnosticare sunt amplasate în containere speciale, asigurând siguranța transportării și păstrării lor și comoditatea folosirii.

**Mijloacele de diagnosticare staționare** sunt amplasate nemijlocit în ateliere sau la centrele de întreținere tehnică a tractoarelor la posturile de diagnosticare.

Postul de diagnosticare este destinat pentru lucrări de diagnosticare în timpul IT-3 după durata de funcționare fără defectări



în perioada dintre două reparații sau pentru depistarea unor defecțiuni serioase ale tractoarelor.

Din componența postului staționar fac parte:

— standul de diagnosticare a tractoarelor cu roți KI-8927 GOSNITI (sau KI-8943 GOSNITI), pentru tractoare pe șenile — instalația KI-4935 GOSNITI;

— trusă de diagnosticare de tip KI-13919 GOSNITI (sau KI-13920 GOSNITI);

— echipament anexă (stelaje, dulapuri, masă etc.).

În funcție de condițiile de producție un astfel de post poate fi organizat pe linia IT sau separat.

Baza materială a postului staționar este determinată de profilarea Centrului de Intreținere Tehnică, care poate fi pentru tractoare pe șenile sau pentru tractoare pe roți.

Standurile KI-8927 GOSNITI și KI-8948 GOSNITI sunt destinate diagnosticării tractoarelor pe roți de tipul K-700, MTZ, T-150K, T-40, IMUZ la IRIT, în atelierelor unităților cu un parc de cel puțin 100 tractoare cu roți și la întreprinderile de reparații.

Servește pentru a determina puterea, consumul de combustibil; eforturile de tracțiune și de frânare la roțile tractoarelor; pierderile mecanice în transmisie; forța cilindrilor hidraulici ai instalației hidrostatice; tensiunea și curentul în instalația electrică.

Cu ajutorul instalației KI-4935 GOSNITI se determină puterea și indicele economiei ai tractoarelor T-150, DT-75 la IRIT în atelierelor unităților cu un parc de cel puțin 100 tractoare și la întreprinderile de reparații.

Trusa de diagnosticare KI-13920 GOSNITI este destinată pentru diagnosticarea tractoarelor de mare putere la IRIT în condiții de IT-2, IT-3, precum și pentru diagnosticarea după reparații la IRIT. Ea se folosește împreună cu standul KI-8927 GOSNITI sau KI-8948 GOSNITI la determinarea caracteristicilor de tracțiune și frânare, a consumului de combustibil, stării tehnice a transmisiei și echipamentului electric.

Trusa de diagnosticare KI-13919 GOSNITI este folosită pentru diagnosticarea tractoarelor în condiții de IT-3, a combinelor de recoltat cereale la IT-2, precum și în timpul reviziilor tehnice, diagnosticării în atelierelor centrale de reparații.

Trusa de aparate de control și măsurat KI-13910 GOSNITI este folosită pentru diagnosticarea tractoarelor și combinelor, între reparații la epuizarea resursei remanente prelungite și la reparația de comandă. Trusa permite de a se stabili necesitatea reparației capitale, curente sau de IT a tuturor părților componente ale tractoarelor și combinelor.

Echipamentul specializat de diagnosticare KI-13935 GOSNITI este destinat utilizării în locurile de muncă specializate de tipul ORG-4999A. El conține aparate și dispozitive de diagnosticare, amplasate în două case, una din ele fiind tipizată după construc-

ție cu trusa KI-13901F, iar cealaltă conținând o serie de aparate și dispozitive suplimentare (intensimetru al Dieselui IMD-T cu convertor de rotație APP KI-13941, indicatorul de ermeticitate etc.).

Laboratorul de analiză spectrală KI-13915M este destinat diagnosticării centralizate a mașinilor din unul sau din câteva raioane vecine, precum și controlul de recepție și controlul curent al calității produselor petroliere. Diagnosticarea mașinilor cu aplicarea analizei spectrale este orientată în primul rând spre determinarea uzurii tuturor agregatelor și subansamblurilor mașinilor și prognozarea resursei remanente.

Controlul de recepție al produselor petroliere se aplică în scopul prevenirii aprovizionării cu uleiuri și combustibili necorespunzători din punct de vedere calitativ.

Baza materială a laboratorului o constituie instalația spectrografică MFS-3 și trusa de aparate pentru determinarea proprietăților fizico-chimice ale produselor petroliere.

Avantajul diagnosticării prin metoda analizei spectrale constă în faptul că starea mașinii se apreciază fără a se întrerupe lucrările agricole. Dacă pentru efectuarea tipurilor complexe de diagnosticare se cer de obicei 2—3 ore, la aplicarea analizei spectrale tractorul se oprește pentru cel mult 15—20 minute pentru luarea probelor din diferite subansambluri (8—10 puncte), iar diagnosticarea se efectuează în timpul funcționării tractorului.

Această metodă este destul de universală. Astfel, la o probă de ulei din carterul motorului Diesel se poate constata uzura pieselor mecanismului bielă-manivelă, starea injectoarelor, ermeticitatea canalului de admisie. Analiza probelor de ulei din instalația hidrostatică a tractoarelor sau mașinilor agricole permite de a se determina rapid necesitatea intrării lor în reparații și prognoza consumului de piese de schimb.

### 3.3.4. Tehnologia diagnosticării mașinilor

Tehnologia diagnosticării mașinilor prevede succesiunea operațiilor cu prezentarea metodelor, mijloacelor, echipamentelor și nivelul de calificare a personalului de lucru.

La elaborarea tehnologiei trebuie să se aibă în vedere succesiunea efectuării operațiilor, întrucât influențează asupra volumului de muncă și cheltuielilor. Totodată, lucrările trebuie grupate după parametrii de diagnosticare în vederea asigurării unor încercări optime a tuturor sectoarelor de diagnosticare pentru a reduce durata staționării mașinilor în vederea diagnosticării.

Procesul tehnologic de diagnosticare este compus din trei etape: etapa pregătitoare, etapa de bază și etapa finală.

**Etapa pregătitoare** constă din: curățarea și spălarea mașinii; instalarea acesteia la postul de diagnosticare; demontarea capetelor de protecție; pregătirea mijloacelor de diagnosticare pentru efectuarea lucrărilor; examinarea exterioară și înregistrarea rezul-



tateilor acesteia în fișa de control și diagnosticare; montarea dispozitivelor și traductoarelor pe mașină.

**Etapa de bază** constă în determinarea regimurilor de funcționare ale motorului sau tractorului și măsurarea parametrilor stării tehnice a diverselor subansambluri și agregatelor, precum și înregistrarea rezultatelor măsurătorilor în fișa de control și diagnosticare.

**În etapa finală** se stabilește starea mașinii, determinând caracterul și volumul lucrărilor necesare pentru menținerea capacității de funcționare a mașinii, se prognozează resursa remanentă a subansamblurilor și agregatelor și se demontează aparatele și traductoarele de pe mașină.

Pentru a reduce în mod operativ staționările P.M.T. și a mări eficacitatea folosirii aparatelor de control și diagnosticare, se prevede ca verificarea planificată a stării subansamblurilor să coincidă cu întreținerea tehnică curentă.

Operațiile de reglare se execută pe măsura necesității în conformitate cu rezultatele diagnosticării. Concomitent cu efectuarea operațiilor preventive se elimină deranjamentele constatate în timpul controlării stării tehnice a subansamblurilor. Repartizarea corectă a lucrărilor pe locurile de muncă prezintă condiția de productivitate a muncii și de folosire eficientă a mijloacelor de control și diagnosticare.

În timpul IT-1 și IT-2 toate operațiile de diagnosticare le execută maistrul-reglor. La aceste operații participă mecanizatorul și lăcătușul. Maistrul-reglor efectuează cele mai complexe operații de control și diagnosticare. Lăcătușul îl ajută la remedierea defecțiunilor.

În timpul IT-3 și între reparații lucrările complexe de control și unele operații de reglare le efectuează maistrul-diagnostician. În afară de acestea, el analizează rezultatele diagnosticării, pe baza cărora determină felurile și volumul lucrărilor de întreținere tehnică și reparație, determină resursa remanentă a subansamblurilor, completează fișa de control și diagnosticare. Lăcătușul ajută maistrul-diagnostician să instaleze aparatele pentru determinarea corectă a stării tehnice a mașinii și remediază deranjamentele detectate. Mecanizatorul efectuează lucrările de curățare și spălare, operațiile de lubrifiere și alimentare și ajută maistrul-diagnostician.

### **3.3.5. Diagnosticarea motoarelor Diesel după conținutul produselor de uzură în uleiul de motor**

Această metodă se bazează pe acumularea intensă a produselor de uzură în uleiul de motor și în racordurile dispozitivului centrifugal de purificare a uleiului, care depind direct de starea tehnică a motorului. O dată cu creșterea jocurilor din cuplele în frecare crește viteza de uzură a acestora și deci se mărește concentrația produselor de uzură în uleiul de motor.



ție cu trusa KI-13901F, iar cealaltă conținând o serie de aparate și dispozitive suplimentare (intensimetru al Dieselului IMD-T cu convertor de rotație APP KI-13941, indicatorul de ermeticitate etc.).

Laboratorul de analiză spectrală KI-13915M este destinat diagnosticării centralizate a mașinilor din unul sau din câteva raioane vecine, precum și controlul de recepție și controlul curent al calității produselor petroliere. Diagnosticarea mașinilor cu aplicarea analizei spectrale este orientată în primul rând spre determinarea uzurii tuturor agregatelor și subsansamblurilor mașinilor și prognozarea resursei remanente.

Controlul de recepție al produselor petroliere se aplică în scopul prevenirii aprovizionării cu uleiuri și combustibili necorespunzători din punct de vedere calitativ.

Baza materială a laboratorului o constituie instalația spectrografică MFS-3 și trusa de aparate pentru determinarea proprietăților fizico-chimice ale produselor petroliere.

Avantajul diagnosticării prin metoda analizei spectrale constă în faptul că starea mașinii se apreciază fără a se întrerupe lucrările agricole. Dacă pentru efectuarea tipurilor complexe de diagnosticare se cer de obicei 2—3 ore, la aplicarea analizei spectrale tractorul se oprește pentru cel mult 15—20 minute pentru luarea probelor din diferite subsansambluri (8—10 puncte), iar diagnosticarea se efectuează în timpul funcționării tractorului.

Această metodă este destul de universală. Astfel, la o probă de ulei din carterul motorului Diesel se poate constata uzura pieselor mecanismului bielă-manivelă, starea injectoarelor, ermeticitatea canalului de admisie. Analiza probelor de ulei din instalația hidrostatică a tractoarelor sau mașinilor agricole permite de a se determina rapid necesitatea intrării lor în reparații și prognoza consumului de piese de schimb.

### 3.3.4. Tehnologia diagnosticării mașinilor

Tehnologia diagnosticării mașinilor prevede succesiunea operațiilor cu prezentarea metodelor, mijloacelor, echipamentelor și nivelul de calificare a personalului de lucru.

La elaborarea tehnologiei trebuie să se aibă în vedere succesiunea efectuării operațiilor, întrucât influențează asupra volumului de muncă și cheltuielilor. Totodată, lucrările trebuie grupate după parametrii de diagnosticare în vederea asigurării unor încercări optime a tuturor sectoarelor de diagnosticare pentru a reduce durata staționării mașinilor în vederea diagnosticării.

Procesul tehnologic de diagnosticare este compus din trei etape: etapa pregătitoare, etapa de bază și etapa finală.

**Etapa pregătitoare** constă din: curățarea și spălarea mașinii; instalarea acesteia la postul de diagnosticare; demontarea capetelor de protecție; pregătirea mijloacelor de diagnosticare pentru efectuarea lucrărilor; examinarea exterioară și înregistrarea rezul-

tateilor acesteia în fișa de control și diagnosticare; montarea dispozitivelor și traductoarelor pe mașină.

**Etapa de bază** constă în determinarea regimurilor de funcționare ale motorului sau tractorului și măsurarea parametrilor stării tehnice a diverselor subansambluri și agregatelor, precum și înregistrarea rezultatelor măsurătorilor în fișa de control și diagnosticare.

**În etapa finală** se stabilește starea mașinii, determinând caracterul și volumul lucrărilor necesare pentru menținerea capacității de funcționare a mașinii, se prognozează resursa remanentă a subansamblurilor și agregatelor și se demontează aparatele și traductoarele de pe mașină.

Pentru a reduce în mod operativ staționările P.M.T. și a mări eficacitatea folosirii aparatelor de control și diagnosticare, se prevede ca verificarea planificată a stării subansamblurilor să coincidă cu întreținerea tehnică curentă.

Operațiile de reglare se execută pe măsura necesității în conformitate cu rezultatele diagnosticării. Concomitent cu efectuarea operațiilor preventive se elimină deranjamentele constatate în timpul controlării stării tehnice a subansamblurilor. Repartizarea corectă a lucrărilor pe locurile de muncă prezintă condiția de productivitate a muncii și de folosire eficientă a mijloacelor de control și diagnosticare.

În timpul IT-1 și IT-2 toate operațiile de diagnosticare le execută maistrul-reglor. La aceste operații participă mecanizatorul și lăcătușul. Maistrul-reglor efectuează cele mai complexe operații de control și diagnosticare. Lăcătușul îl ajută la remedierea defecțiunilor.

În timpul IT-3 și între reparații lucrările complexe de control și unele operații de reglare le efectuează maistrul-diagnostician. În afară de acestea, el analizează rezultatele diagnosticării, pe baza cărora determină felurile și volumul lucrărilor de întreținere tehnică și reparație, determină resursa remanentă a subansamblurilor, completează fișa de control și diagnosticare. Lăcătușul ajută maistrul-diagnostician să instaleze aparatele pentru determinarea corectă a stării tehnice a mașinii și remediază deranjamentele detectate. Mecanizatorul efectuează lucrările de curățare și spălare, operațiile de lubrifiere și alimentare și ajută maistrul-diagnostician.

### **3.3.5. Diagnosticarea motoarelor Diesel după conținutul produselor de uzură în uleiul de motor**

Această metodă se bazează pe acumularea intensă a produselor de uzură în uleiul de motor și în racordurile dispozitivului centrifugal de purificare a uleiului, care depind direct de starea tehnică a motorului. O dată cu creșterea jocurilor din cuplele în frecare crește viteza de uzură a acestora și deci se mărește concentrația produselor de uzură în uleiul de motor.

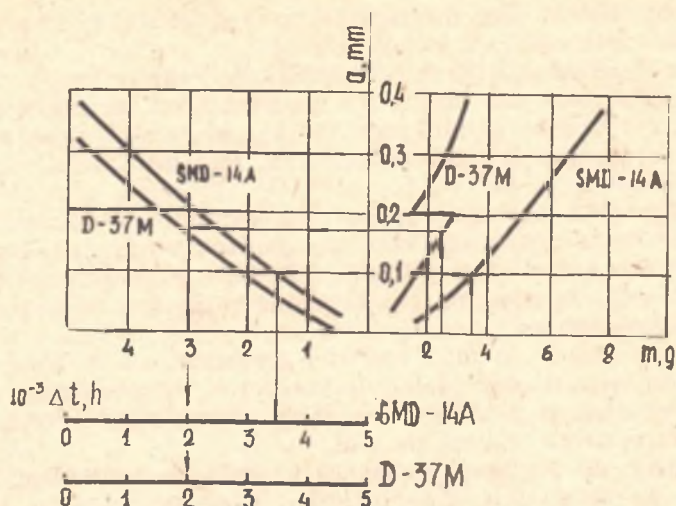


Fig. 3.6. Nomograma pentru aprecierea stării tehnice și determinarea motoresursei remanente a unui motor:

$a$  — uzura cilindrilor, mm;  $m$  — masa de fier detalonată de pe piesele motorului, g;  $\Delta t$  — resursa remanentă, moto-ore.

Pentru aprecierea prin această metodă a stării tehnice a motorului și resursei remanente a acestuia trebuie să se efectueze următoarele operații:

— la IT-2 curentă a tractorului trebuie să se înlocuiască uleiul de motor cu altul proaspăt;

— tractorul trebuie să funcționeze după aceasta în condiții normale de exploatare 60 de ore convenționale;

— la sfârșitul acestui interval se va lua o probă de ulei din carter și de precipitat de pe centrifugă și se determină masa totală a precipitatului reținut în rotorul centrifugii de ulei pentru a se calcula masa totală de metal antrenat de pe piesele motorului în decurs de 60 ore convenționale de funcționare a tractorului;

— se determină conținutul de siliciu din ulei;

— cu ajutorul nomogramei se determină pe baza masei de metal antrenate starea tehnică a motorului și resursa remanentă a acestuia, așa cum este indicat în fig. 3.6.

Datele se dovedesc a fi veridice, dacă conținutul de siliciu din uleiul de motor nu depășește valoarea de 0,006%. Un conținut mai mare de siliciu arată că filtrul de aer este defectat și în motor pătrunde o cantitate excesivă de abraziv, care provoacă o uzură suplimentară.

La elaborarea nomogramelor și folosirea lor pentru diagnosticare trebuie să se folosească uleiul de motor și combustibilul, care sunt recomandate pentru diversele mărci de motoare. Conținutul



produselor de uzură și de siliciu în uleiul de motor și precipitatul de pe rotorul centrifugii este rațional a se determina prin metoda de analiză spectrală a probelor.

### 3.3.6. Prognozarea stării tehnice și a resursei remanente a mașinilor

La diagnosticarea tehnică a mașinilor se prognozează abaterile admisibile ale parametrilor de stare a elementului (reper, subansamblu) și resursa remanentă a acestuia pe baza informațiilor cu privire la modificările apărute în perioada care a precedat prognozarea.

Resursa remanentă este volumul de lucrări ce pot fi efectuate din momentul diagnosticării până la starea limită a mașinii sau agregatului.

La prognozarea stării tehnice a mașinii se aplică, de regulă, două metode: prognozarea pe baza schimbării mediei statistice a parametrului funcțional general al părților componente de același fel și prognozarea prin schimbarea individuală a unei anumite părți componente. Rezultatele pronosticării vor avea totdeauna un caracter probabilistic.

Drept criteriu general pentru stabilirea abaterilor admisibile ale parametrului, dacă acesta nu este limitat de condițiile de securitate și calitate a funcționării, se iau, de obicei, cheltuielile specifice minime la o unitate a volumului de lucrări efectuate cu mașina sau condiția necesară pentru asigurarea siguranței de funcționare maxime în decursul lucrărilor de control.

Modificarea parametrilor care caracterizează starea tehnică a mașinilor, subsansamblurilor decurge destul de lent fără salturi și poate fi exprimată în funcție de timp sub formă exponențială:

$$P = P_{ini} + c \cdot t^\alpha, \quad (3.3)$$

unde:  $P$  — parametrul stării tehnice (uzură, joc, putere, consum de combustibil etc.);

$P_{ini}$  — valoarea inițială a parametrului (când  $t=0$ );

$t$  — durata sau volumul lucrărilor efectuate;

$c$  — un coeficient de proporționalitate;

$\alpha$  — exponentul funcției de puteri.

În funcție de valorile și semnul coeficientului  $c$  și exponentului puterii  $\alpha$  legile de schimbare a parametrului stării tehnice pot fi diferite.

Determinarea resursei remanente a unei părți componente și a tractorului în ansamblu se efectuează în etapa finală a procesului tehnologic de diagnosticare. Pentru calcularea resursei remanente trebuie să dispunem de datele inițiale expuse în tabelul 3.8.

Indicele funcției de variație a parametrului ( $\alpha$ ) este condiționat de construcția elementului. Pentru determinarea aproximativă a acestui indice poate fi folosit tabelul 3.9, unde sunt date valorile ( $\alpha$ ) unui șir de parametri ai elementelor tip.

Datele inițiale necesare pentru prognozarea resursei remanente

Datele inițiale	Simbolul	Sursa de informație
Valoarea nominală a parametrului de stare	$P_n$	Documentația tehnică
Durata funcționării fără defectare a părții componente verificate de la începutul exploatării ei și până în momentul diagnosticării	$T_n$	Indicațiile motocontorului
Valoarea parametrului de stare în momentul diagnosticării	$P$	Indicația mijlocului de diagnosticare
Valoarea limită a parametrului de stare	$P_{lim}$	Documentația tehnică
Exponentul funcției de modificare a parametrului de stare	$\alpha$	Idem

Tabelul 3.9

Valorile exponentului funcției de modificare a parametrului de stare ( $\alpha$ )

Denumirea parametrului de stare	Valoarea $\alpha$
Consumul de gaze scăpate în carter:	
— înainte de schimbarea segmentilor;	1,3
— după schimbarea segmentilor	1,5
Consumul de ulei de motor prin ardere	2,0
Puterea motorului	0,8
Presiunea combustibilului înainte de filtrul fin	0,8
Productivitatea unei secții a pompei de injecție	0,8
Jocul dintre supapă și culbutor la mecanismul de distribuție a gazelor	1,1
Cobcărârea supapei în scaunul ei	1,6
Jocurile în mecanismul bielă-manivelă	1,2—1,6
Jocul radial al lagărelor de rostogolire și de alunecare	1,5
Uzura:	
— elementelor-piston-cilindru ale pompei de injecție	1,1
— camelor arborelui de distribuție;	1,1
— alezajelor elementelor carcasei;	1,0
— dinților pinioanelor după grosime;	1,5
— canelurilor arborilor;	1,1
— arborilor pivoților și axelor;	1,4
— garniturilor de frână și discurilor ambreiajelor;	1,0
— lanțului cu role (alungirea pasului lui)	1,0

Folosind datele din tab. 3.9, se determină valoarea resursei remanente cu relația:

$$T_{rest} = T_n \cdot \left( \sqrt[\alpha]{\frac{P_{lim} - P_{int}}{P - P_{int}}} - 1 \right) \quad (3.4)$$

**Parametrii de stare și mijloacele de diagnosticare  
a resursei de funcționare a agregatelor tractoarelor**

Parametrul de stare	Mijlocul de diagnosticare
1	2
<b>Motorul Diesel</b>	
Debitul de gaze din carter	Indicatorul debitului de gaze KI-13671 GOSNITI
Presiunea uleiului în magistrală	Dispozitivul KI-13939 GOSNITI
Depresiunea în camera de combustie	Vacuum-analizorul KI-13939 GOSNITI
Jocul liber în punctul mort inferior și cel superior al bielei	Dispozitivul KI-13933 Neetanșeitatea supapelor
Depresiunea în camera de combustie a motorului de pornire	Indicatorul de consum al gazelor KI-13671 GOSNITI, instalația de vid-compressoare KI-13907 GOSNITI
Starea filtrului fin, uzura supapei de derivație și a pompei de alimentare	Vacuum-analizatorul KI-5315 GOSNITI Instalația KI-13943 GOSNITI, tahometrul TC10-P, supapa de derivație (de control)
Parametrii de stare ai pompei de injecție	Instalația KI-16301 GOSNITI
Parametrii care caracterizează capacitatea de funcționare a turbocompresorului	Cronometrul SOPpr26-3, autostetoscopul TU 17.MO.082 017
Consumul de combustibil și puterea motorului	Debitmetrul KI-8940 GOSNITI, IMD-Ț
Neuniformitatea funcționării regulatorului de turație	Limitatorul de solicitare KI-5653 GOSNITI, instalația KI-5734 GOSNITI, Standul KI-8948 GOSNITI
Turația arborelui cotit, corespunzătoare puterii efective maxime a motorului	Instalația KI-5734 GOSNITI, tahometrul TCIO-P, bancul KI-8948 GOSNITI
Neuniformitatea încărcării cilindrilor motorului	Tahometrul TCIO-P, dispozitivul ORG-5708 GOSNITI, bancul KI-8948 GOSNITI
Alimentarea cu combustibil a cilindrilor motorului	Instalația KI-5734 GOSNITI, aparatul KI-16301A GOSNITI
<b>Transmisia de putere</b>	
Jocul unghiular liber în mecanismele transmisiei de putere	Goniometrul KI-13909 GOSNITI
Uzura părților componente ale cutiei de viteze, transmisiei principale și a diferențialului	Tijele indicatoare (trusa nr. 4), aparatul pentru măsurarea lățimii dinților ZIM-16M; instalația KI-4850 GOSNITI.
<b>Sistemul de rulare al tractorului pe șenile</b>	
Starea steluțelor motoare, roleurilor de sprijin și roleurilor de susținere a dispozitivelor de întindere	Șublerul ST-11-250-0,05



1	2
Jocuri în îmbinările sistemului de rulare Uzura zalelor șenilelor și a roților de în- tindere	Instalația KI-4850 GOSNITI Instalația KI-13927 GOSNITI
Sistemul de rulare al tractorului pe roți	
Starea anvelopelor. Jocul radial în îm- binările fuzetelor	Instalația KI-4850 GOSNITI
Sistemul pneumatic	
Starea regulatorului de presiune Etanșeitatea sistemului pneumatic Presiunea la deschiderea supapei de si- guranță Starea compresorului	Secundometrul SOPpr2b-3 Idem Idem Idem
Frânele tractoarelor pe roți	
Puterea motorului consumată prin frâ- narea tractorului Verificarea distanței de frânare	Debitmetrul de carburant KI-8940 GOSNITI, bancul KI-8948 GOSNITI Decametru RS-10
Ambreiajele laterale ale tractorului pe șenile	
Efortul aplicat la levierul de comandă în momentul demarării șenilelor	Dinamometrul KI-16333 GOSNITI
Sistemul de acționare hidraulică al cutiei de viteze	
Debitul pompei  Scurgerile din distribuitor și cuplajele hidrodinamice Presiunea la deschiderea supapei de si- guranță Presiunea la deschiderea supapei de de- rivație	Aparatul KI-24038 GOSNITI, taho- metrul TCIO-P, bancul CI-8948 GOSNITI Idem —" —"
Sistemul de acționare hidraulică a rulării tractorului	
Debitul pompei Presiunea la deschiderea supapei de si- guranță Scurgeri de ulei din distribuitor Debitul de ulei prin supapa benzii de transport (pentru tractoarele T-40M, T-40AM, T-40ANM) Uzura cilindrilor hidraulici (pentru trac- toarele K-700, K-700A, K-701) Uzura supapelor obturatoare (pentru tractoare K-700A, K-701)	Instalația KI-5473 GOSNITI Idem —" —"  Instalația KI-5473 GOSNITI, rigla gradată de 300 mm, cronometrul SOPpr2b-3 Instalația KI-5473 GOSNITI

1	2
Uzarea cilindrilor hidraulici (pentru tractorul T-150K)	Instalația KI-5473 GOSNITI, rigla gradată de 300 mm, cronometrul SOPpr2b-3
Etanșeitatea supapelor de închidere (pentru tractorul T-150K)	Idem
Parametrii de stare ai supapei de consum	Instalația KI-5473 GOSNITI
Sistemul de acționare hidraulică a mecanismului de suspendare	
Debitul pompei	Instalația KI-5473 GOSNITI
Scurgerile de ulei din distribuitor (cu excepția tractorului MTZ-80 și a variantelor acestuia)	Idem
Scurgerile de ulei din distribuitor și regulatorul de forță (pentru tractorul MTZ-80 și variantele acestuia)	Instalația KI-5473 GOSNITI
Presiunea la deschiderea supapei de siguranță și a revenirii automate a sertarelor de distribuție	Idem
Etanșeitatea cilindrului hidraulic	Instalația KI-5473 GOSNITI, rigla gradată de 300 mm, cronometrul SOPpr2b-3
Parametrii de stare ai amplificatorului hidraulic al greutateii aderente (pentru tractorul MTZ-80 și variantele acestuia)	Instalația KI-5473 GOSNITI

În anumite situații maistrul-diagnostician nu dispune de date privind durata funcționării fără defectări a îmbinărilor subansamblurilor sau agregatelor tractorului de la începutul exploatării sau de la ultima reparație capitală. Totodată, sunt cunoscute valorile parametrilor de stare și duratei funcționării fără defectări de la controlul premergător (tab. 3.10). Pe baza rezultatelor a două măsurări și a duratei de funcționare fără defectări dintre ele poate fi determinată resursa remanentă:

$$T_{rest}^* = R \cdot T_{rest}^1 \tag{3.5}$$

$$R = \frac{1}{\left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{1/\alpha} - 1} + 1 \tag{3.6}$$

$$T_{rest}^1 = t' \left[ \left( \frac{P_{limit}}{P_2} \right)^{1/\alpha} - 1 \right], \tag{3.7}$$

unde:

$P_{limit}$  exprimă uzura maximă a piesei, îmbinării sau devierea maximă a parametrului;

$P_1; P_2$  — uzurile pieselor îmbinărilor sau modificările parametrilor de stare, determinați la măsurările I și II;

$t^1$  — durata funcționării fără defectări dintre două măsurări, ore convenționale.

Pentru determinarea resursei remanente a unui sau mai multor agregate se folosesc de asemenea tabele și nomograme întocmite special în care sunt expuse valorile și limitele intervalelor resursei remanente optime atât pentru reparația individuală a agregatului, cât și pentru reparația lui concomitentă, cu alte reparații.

Determinarea resursei remanente a tractoarelor și stabilirea pe această bază a duratei funcționării lor fără defecțiuni va permite reducerea numărului de defecțiuni în procesul exploatării și de a mări durata funcționării fără defectări dintre două reparații. Toate cele menționate mai sus vor da posibilitatea de a spori eficiența utilizării tractoarelor, ceea ce constituie un factor deosebit de important în perioada lucrărilor agricole intensive.

### 3.3.7. Controlul capacității de funcționare a mașinilor

Sistemul de întreținere tehnică și diagnosticare a mașinilor care se folosește în prezent nu prezintă garanții pentru exploatarea nu-mai în condiții de stare tehnică bună a subansamblurilor sau a mașinii, ci acestea se determină numai în momentul controlului.

Unul dintre indicii diagnosticării preventive sau controlului condițiilor de exploatare (capacității de funcționare) ale motorului de tractor poate fi starea uleiului de motor, dat fiind că schimbările calitative ale acestuia sunt nemijlocit legate de condițiile de exploatare și de regimul funcționării motorului. Astfel, neetanșeitarea filtrului de aer al motorului provoacă imediat o sporire a conținutului de siliciu din uleiul de motor, ceea ce atrage după sine o creștere bruscă a concentrației particulelor metalice din ulei, care caracterizează intensificarea uzării pieselor în frecare.

Creșterea bruscă a conținutului de particule metalice în ulei când în acesta nu este siliciu arată apariția unui alt deranjament al unuia dintre mecanismele motorului sau prezintă o modificare a stării tehnice a pieselor din cauza creșterii jocurilor din îmbinări.

O reducere considerabilă a cifrei de bazicitate a uleiului în folosință atestă faptul că în ulei se consumă intens componenta neutralizatoare a adaosului. Acest fenomen poate fi rezultatul folosirii combustibilului cu un conținut sporit de sulf sau al înrăutățirii procesului de ardere al combustibilului din cauza că în ulei a pătruns apă.

Creșterea conținutului de precipitat insolubil (impurități mecanice) din uleiul de motor până la valori ce depășesc o anumită limită arată o dereglare a regimului de funcționare a elementelor ce filtrează uleiul ale sistemului de ungere, care este cauzată de umplerea excesivă a rotorului centrifugii de ulei cu precipitații sau de turația mică a rotorului.

Mășorarea viscozității uleiului de motor poate fi provocată de



Valorile admisibile ale indicatorilor uleiului de motor în condiții normale de exploatare a motoarelor Diesel

Marca motorului	Viscozitatea la 100°C, mm <sup>2</sup> /s	Impuritățile mecanice, %	Conținutul de cenusă, %	Alcalinitatea, mg KOH la 1 g de ulei	Precipitatul pe centrifugă, g/h	Conținutul de elemente, %				
						bariu	zinc	fier	siliciu	aluminu
SMD-62	13,5	—	1,4	1,2	—	0,25	—	0,018	0,006	—
SMD-14A	16,0	3,0	0,4	0,2	2—3,6	0,13	0,028	0,013	0,006	0,003
D-37 M	13,5	1,6	0,3	0,2	1,3—1,7	0,18	0,019	0,006	0,004	0,003
D-37 E	13,0	2,0	1,4	0,5	0,8—1,0	0,25	—	0,018	0,003	—
D-50	13,0	1,7	0,5	0,1	2—2,7	0,21	0,025	0,01	0,005	0,002

faptul că în ulei pătrunde combustibil în urma dereglării funcționării injectoarelor sau a neetanșeității sistemului de răcire.

Așadar, folosind indicii schimbărilor calitative ale uleiului de motor, iar apoi efectuând periodic analiza acestuia în vederea stabilirii valorii acestora se pot trage concluzii cu privire la condițiile de funcționare a motorului la un moment dat.

Când apar abateri ale unui anumit indicator de la valorile admisibile (tab. 3.11), se pot stabili la timp deranjamentele posibile și poate fi preîntâmpinată exploatarea mașinii în condiții nefavorabile.

Cu aceste date se pot aprecia condițiile de exploatare a motoarelor, atunci când se folosește ulei de motor cu calitate recomandată de uzina constructoare.

După starea uleiului lubrifiant pot fi apreciate condițiile de exploatare nu numai pentru motoare, dar și pentru alte subsansambluri: sistemul hidraulic, cutia de viteze, transmisia principală și finală etc.

Capacitatea de funcționare a subsansamblurilor și a mașinii în întregime poate fi controlată și după alte criterii de diagnosticare ale deranjamentelor: culoarea gazelor evacuate, intensificarea oxidării uleiului de motor, reducerea nivelului de lichid din sistemul de răcire etc.

### 3.4. TEHNOLOGIA PĂSTRĂRII MAȘINILOR

#### 3.4.1. Uzarea mașinilor în perioada de nefuncționare

O caracteristică a exploatării parcului de mașini și tractoare constă în folosirea sezonieră a mașinilor, acțiunea permanentă asupra lor din partea factorilor atmosferici distructivi și a mediilor ag-

resive (îngrășăminte, substanțe chimice toxice etc.). În timpul păstrării îndelungate se modifică dimensiunile pieselor și calitatea materialelor acestora, fenomene datorate coroziunii, transformărilor structurale și deformațiilor remanente sub acțiunea propriei greutate a mașinilor.

**Coroziunea** este distrugerea spontană și ireversibilă a metalului, provocată de interacțiunea chimică (coroziune chimică) sau electrochimică (coroziune electrochimică) a acestuia cu mediul ambiant.

**Coroziunea chimică** se produce, de obicei, la interacțiunea metalului cu un mediu care are o conductibilitate electrică mică. Spre exemplu, coroziunea metalului într-un mediu de produse petroliere și a grupului de cilindri și pistoane al motoarelor cu ardere internă.

**Coroziunea electrochimică** este cea mai răspândită. La baza ei se află procesele electrochimice, adică acțiunea microelementelor galvanice care se formează datorită defectelor din metal în urma contactului cu alte metale, particule nemetalice etc. Coroziunea electrochimică se produce în soluțiile de acizi, săruri, baze, în apă, atmosferă, sol și în alte medii.

O varietate de coroziune electrochimică o constituie **coroziunea atmosferică** — cel mai răspândit fel de coroziune a suprafețelor metalice ale subansamblurilor și pieselor mașinilor. Viteza procesului de coroziune atmosferică depinde de agresivitatea mediului, durata acțiunii acestuia, de temperatura și umiditatea aerului, starea suprafeței metalului (compoziția și structura peliculei de protecție), compoziția chimică a metalului și prezența tensiunilor mecanice, particularitățile construcției (existența sudurilor, îmbinărilor cu buloane și nituri, combinarea diferitelor elemente care formează cavități și caneluri, unde se condensează umezeala).

Coroziunea atmosferică a pieselor mașinilor agricole se poate mări de 10 ori și chiar mai mult, atunci când există medii agresive — îngrășăminte minerale și organice, substanțe chimice toxice, particule de sol, rămase după curățarea mașinilor. În prezența umezelii acestea sunt active din punct de vedere chimic și accelerează procesul de coroziune.

Suprafețele neconservate ale organelor de lucru ale plugurilor, semănătorilor, cultivatoarelor și altor mașini agricole în timpul păstrării lor se oxidează și se acoperă cu rugină.

Coroziunea este foarte periculoasă pentru îmbinările care funcționează cu solicitări ciclice sau cu șocuri (resorturi, cuțitele flexibile ale cultivatoarelor, axe, arborii etc.). Din cauza uzurii durate de funcționare scade practic deseori până la 40...60%.

**Îmbătrânirea și alte feluri de degradare.** Sub acțiunea luminii solare (radiației solare), a oxigenului și ozonului din aer, precum și a precipitațiilor atmosferice, variației temperaturii și acțiunilor mecanice piesele și îmbinările mașinilor, fabricate din cauciuc, materiale plastice, acoperirile cu lacuri și vopsele sunt supuse procesului de îmbătrânire, adică de degradare.

Îmbătrânirea constă în modificarea lentă în timpul exploatării



a proprietăților fizico-chimice ale materialelor; ea este condiționată de procesele distructive, adică de descompunerea principalelor lanțuri ale macromoleculilor.

Sub acțiunea concomitentă a ozonului și razelor solare se schimbă proprietățile cauciucului și masei plastice: se pierde din masă, scade elasticitatea, se micșorează rezistența la șocuri, comprimare și încovoiere, crește duritatea, se schimbă aspectul (decolorare, apar fisuri).

Asupra mașinilor și îmbinărilor care nu funcționează exercită o acțiune dăunătoare și chiar distrugătoare solicitările statice de lungă durată. Astfel, îmbinările cu dimensiuni mari și agregatele mașinilor (secerători, colectoare, cadre), care nu sunt așezate în poziție orizontală pe suporturi sau care se află pe platforme neregulate, sunt supuse unor deformații (încovoiere, dezaxare) ce se intensifică sub acțiunea masei de zăpadă acumulată pe ele. Așadar, păstrarea corectă a mașinilor permite să se reducă acțiunea distructivă a precipitațiilor atmosferice și mediilor agresive, să se mărească durata de funcționare a mașinilor, să se reducă cheltuielile pentru reparații, contribuie la sporirea productivității și funcționării fără defecțiuni a mașinii.

### 3.4.2. Tipuri și moduri de păstrare a mașinilor

Păstrarea prezintă un ansamblu de acțiuni și operații organizatorice, economice și tehnologice, care permit să se reducă la minimum sau să se excludă practic acțiunea dăunătoare distructivă a mediului înconjurător, a solicitărilor mecanice și deformațiilor, la care sunt supuse mașinile și utilajele în perioada de repaus.

Acțiunile efectuate în vederea asigurării păstrării corecte constituie o parte componentă a sistemului planic preventiv de întreținere tehnică a P.M.T.

În ansamblul general de măsuri în vederea păstrării intră atât măsuri organizatorice, cât și tehnologice. Din măsurile organizatorice fac parte:

- asigurarea și amenajarea locurilor pentru păstrare;
- organizarea și retribuirea muncii la păstrarea tehnicii;
- ținerea evidenței și responsabilitatea pentru tehnica care se păstrează;
- tehnica securității și protecția antiincendiară.

Operațiile tehnologice privind păstrarea sunt:

- curățarea și spălarea mașinilor;
- demontarea subansamblurilor și pieselor care trebuie să fie păstrate în depozit;
- instalarea mașinii pe suporturi în locul repartizării pentru păstrare;
- depunerea acoperirilor de protecție;
- ermetizarea orificiilor și cavităților mașinii pentru a se exclude pătrunderea umezelii și prafului;
- deservirea mașinii în perioada păstrării;



— scoaterea mașinii de la păstrare.

În funcție de durata păstrării mașinilor, agregatelor și subansamblurilor se deosebesc trei tipuri de păstrare: dintre schimburi, de scurtă durată și îndelungată. La păstrarea dintre schimburi sunt supuse acele mașini la care întreruperea în folosire este de până la 10 zile; la cea de scurtă durată — când intervalul dintre două folosiri consecutive este cuprins între 10 zile și 2 luni; la păstrare îndelungată — la întreruperi de peste 2 luni.

La păstrarea dintre schimburi și cea de scurtă durată mașinile sunt supuse până la terminarea lucrărilor, iar la păstrarea îndelungată — cu cel mult 10 zile după terminarea lucrărilor.

După condițiile de păstrare se deosebesc trei moduri de păstrare principale: închis, deschis și combinat.

Cel mai bun **mod de păstrare este cel închis**, la care mașinile, subansamblurile și piesele se amplasează în garaje, depozite, magazii, încăperi speciale sau adaptate în acest scop. Aici ele sunt ferite de acțiunile climaterice și atmosferice. În încăperi închise se recomandă a se păstra mașinile de curățat boabe și echipamentul pentru administrarea substanțelor chimice toxice și erbicidelor, mașinile scumpe și complexe de recoltat și alte mașini, păstrarea cărora în condiții de atmosferă deschisă necesită cheltuieli mari de muncă pentru pregătirea și întreținerea lor sau care provoacă ieșirea din funcțiune a unor piese, subansambluri și agregate.

La păstrarea în acest mod piesele, subansamblurile și agregatele pot fi lăsate pe mașină.

**Modul de păstrare deschis** este recomandat pentru păstrarea de scurtă durată a unor asemenea mașini cum sunt plugurile, grapele, cultivatoarele, tăvălugii, greblele etc. Acest mod se caracterizează prin faptul că mașinile se păstrează pe platforme descoperite fără a se scoate de pe ele anumite subansambluri și piese.

Cea mai mare răspândire și-a găsit în condițiile din agricultură **modul combinat de păstrare**, care îmbină condițiile celui închis cu ale celui deschis. La aplicarea acestui mod de păstrare mașinile, după ce au fost supuse spălării, conservării și ermetizării, fiind instalate pe suporturi, se păstrează pe platforme deschise special amenajate cu acoperiș rigid sau sub acoperișuri de protecție, iar unele piese, subansambluri și agregate, care se distrug cu ușurință sub acțiunea factorilor atmosferici (acumulatoare, curele trapezoidale, piese din textile cauciucate, lanțuri cu role etc.), se scot de pe mașini și după o pregătire corespunzătoare sunt predate spre păstrare la depozite special amenajate.

### 3.4.3. Baza tehnică-materială pentru păstrarea mașinilor

Mașinile trebuie să fie păstrate pe terenuri amenajate special (platforme pentru mașini sau sectoare pentru păstrare) la sediul central sau la sectorul pentru păstrare al brigăzii, în funcție de tipul bazei de întreținere a gospodăriei.

**Platforma pentru mașini** este un element al bazei de reparații

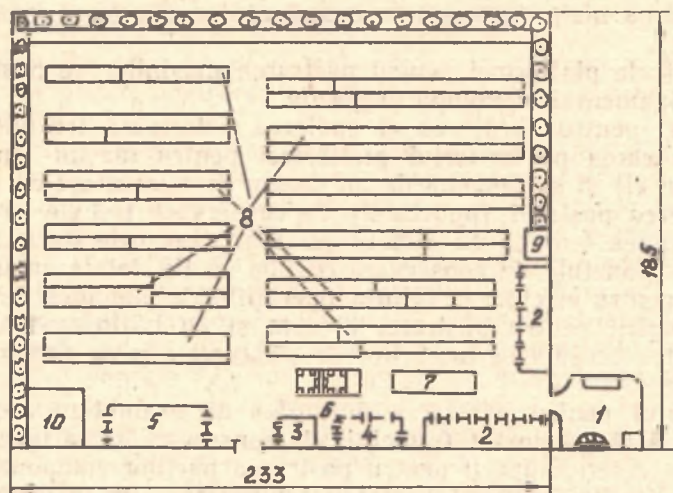


Fig. 3.7. Platforma pentru mașini:

1 — platformă pentru curățarea și spălarea exterioră a mașinilor; 2 — 5 garaje închise pentru păstrarea mașinilor; 3 — post de conservare a mașinilor; 4 — depozit pentru păstrarea unităților de asamblare; 6 — platformă pentru încărcarea și descărcarea mașinilor; 7 — platformă pentru demontarea mașinilor casate; 8 — platforme deschise pentru păstrarea tehnicii agricole; 9 — platformă pentru deșeuri utilizabile; 10 — platformă de rezervă.

și întreținere (fig. 3.7) de la sediul central al gospodăriei unde se organizează păstrarea tehnicii și pieselor demontate, se efectuează examinarea tehnicii noi, demontarea și determinarea defectelor tehnicii trecute la reparații, completarea și punerea la punct a agregatelor de mașini și tractoare, reparația mașinilor agricole simple.

Platforma pentru mașini trebuie să fie amplasată pe sectoare neînduabile luând în considerație direcțiile vânturilor dominante. Locurile pentru păstrare trebuie să fie protejate contra înzăpezirii și să fie înzestrate în conformitate cu regulile de protecție a muncii și cele de securitate antiincendiară.

Platforma pentru mașini trebuie să conțină:

- încăperi (garaje, șoproane, acoperișuri de protecție) și terenuri cu copertină pentru păstrarea tehnicii;
- teren pentru completarea și punerea la punct a mașinilor și agregatelor;
- teren de încărcare-descărcare, echipat cu mecanisme pentru ridicarea încărcăturilor;
- depozit pentru păstrarea părților componente demontate de pe mașini;
- teren pentru demontarea și determinarea defectelor tehnicii care se supun reparațiilor;
- echipament antiincendiar și unelte (panouri antiincendiar, etc.).



lăzi cu nisip, rezervoare cu apă pentru stingerea incendiilor etc.).

Obiectivele platformei pentru păstrarea mașinilor se completează cu echipamentul tehnologic respectiv.

Terenul pentru curățarea și spălarea exterioră trebuie să se afle la intrarea pe teritoriul platformei pentru mașini (în afara teritoriului ei) și să dispună de un sistem de alimentare cu apă.

Încăperea postului (punctului) de conservare trebuie să asigure întreținerea tehnicii cu dimensiuni mari. Locurile de muncă de la postul (punctul) de conservare trebuie să fie dotate cu utilajele necesare pentru efectuarea tuturor operațiilor tehnologice de pregătire a tehnicii pentru păstrare, precum și cu mijloace tehnice și scule pentru executarea lucrărilor de lăcătușerie și de demontare și asamblare.

Depozitul pentru păstrarea unităților de asamblare scoase se amplasează lângă postul (punctul) de conservare și se înzestreaște cu stelaje, cuiere, suporturi pentru păstrarea părților componente ale mașinilor. Secția destinată păstrării acumulatorilor în depozit trebuie să fie echipată cu un sistem de ventilare prin refluxare și aspirație și cu iluminare electrică. Secția pentru păstrarea articolelor din textile cauciucate se amplasează într-un loc unde nu pătrunde lumina solară, este ventilat și poate fi încălzit.

Garajele închise și șoproanele trebuie să fie adaptate pentru ca mașinile cu dimensiuni mari să poată intra și ieși fără dificultăți, să asigure protecția tehnicii contra precipitațiilor atmosferice.

Terenul pentru reglarea și punerea la punct a mașinilor și pentru completarea agregatelor se amplasează la ieșirea din platforma pentru mașini; el trebuie să aibă o suprafață nivelată, marcată corespunzător, echipamentul, dispozitivele și șabloanele necesare.

Terenurile deschise pentru păstrarea tehnicii agricole trebuie să fie nivelate, având o pantă de 2...3° spre canalele de evacuare a apei, săpate pe perimetrul sectorului.

Terenul trebuie să aibă o îmbrăcămintă dură neîntreruptă sau sub formă de fâșii aparte, capabile să reziste la încărcătură din partea mașinilor care se păstrează sau se deplasează aici. În calitate de îmbrăcămintă dură se folosește asfaltul, betonul asfaltic, betonul, pietrișul.

Dimensiunile terenurilor deschise sunt determinate de numărul și dimensiunile diferitelor mașini ce urmează a se păstra. Mașinile se amplasează în locurile marcate pe grupe, feluri, mărci, asigurând o distanță dintre mașini de cel puțin 0,7 m și distanța dintre rânduri de cel puțin 6 m. Lățimea fâșiilor depinde de dimensiunile mașinilor și procedeul de așezare a acestora. La amplasarea mașinilor într-un singur rând fâșia trebuie să aibă o lățime de 2...3 m, iar când se așează în două rânduri — 4...6 m.



### 3.4.4. Intreținerea tehnologică și tehnică a mașinilor în timpul păstrării

Deservirea tehnologică a mașinilor se efectuează în timpul pregătirii lor pentru păstrare, în timpul păstrării și la scoaterea lor de la păstrare.

Deservirea tehnologică a mașinilor în timpul pregătirii lor pentru păstrare îndelungată include: curățarea și spălarea mașinilor; aducerea lor la locul repartizat pentru păstrare; scoaterea de pe mașini și pregătirea pentru păstrare a părților componente care urmează a fi păstrate în depozite special echipate: ermetizarea orificiilor (după scoaterea părților componente), fisurilor, cavităților în vederea protejării contra pătrunderii umezelii și prafului; conservarea mașinilor, părților lor componente sau restabilirea acoperirii de lacuri și vopsele deteriorate; instalarea mașinii pe suporturi.

În cazul păstrării de lungă durată a mașinilor pe terenuri descoperite se demontează, se pregătesc pentru păstrare și se predau la depozit: echipamentul electric (bateria de acumuloare, generatorul, farurile etc.), lanțurile cu role; curelele transmisiei; părțile componente din cauciuc, materiale plastice și textile (furtunurile sistemelor hidraulice, conductele de semințe și alte conducte, scaunele capitonate, transportoarele din pânză etc.), cuțitele de oțel; cuțitele aparatelor tăietoare; sculele și alte dispozitive. Piesele de fixare ale părților componente ce se scot ale mașinilor se instalează la locurile lor. De părțile scoase se prind etichetele pe care se indică numărul de inventar al mașinii respective.

**Echipamentul electric** (farurile, generatorul, demarorul, bateria de acumuloare) se curăță, se suflă cu aer comprimat, bornele se acoperă cu unsoare de protecție.

În acumuloarele care au fost exploatate și se află la păstrare în depozit se toarnă electrolit până la nivelul complet. Ele se păstrează în stare încărcată într-o încăpere neîncălzită care se ventilează.

**Lanțurile cu role** se curăță, se spală în lichid de spălare și se țin cel puțin 20 min. în ulei de motor utilizat, încălzit până la 80...90°, iar apoi se strâng în rulou. Se admite păstrarea lanțurilor în băi închise, scufundate în ulei de motor sau de transmisie care a fost folosit.

**Curelele de transmisie** se spală în apă caldă cu săpun sau se degresează în benzină neutilată, se usucă, se presoară cu talc, se leagă în seturi și se așează pe raft sau în cuiere.

Se admite păstrarea deschisă a pneurilor în stare descărcată la mașinile instalate pe suporturi. Suprafețele pneurilor se acoperă cu substanță de protecție (compoziție cu ceară, vopsea de aluminiu), se reduce presiunea din pneuri până la 70% din cea normală.

**Furtunurile flexibile ale sistemelor hidraulice** se curăță de noroi și ulei. Se admite păstrarea furtunurilor pe mașini; în acest caz ele se acoperă cu substanță de protecție sau se înfășoară cu material izolator (hârtie parafinată, peliculă de polietilenă etc.).

stecătorul de spumă PS-5, care funcționează fiind acționat de mașina de stins incendii, și conul de aruncare a amestecului de aer și spumă VPS-2,5.

### 3.4.5. Organizarea și tehnologia efectuării lucrărilor la platforma pentru mașini

- La platformele pentru mașini se efectuează următoarele lucrări:
- recepționarea mașinilor pentru păstrare;
  - întreținerea tehnică a mașinilor în timpul pregătirii și așezării lor la locul de păstrare;
  - întreținerea tehnică în perioada păstrării;
  - întreținerea tehnică la predarea mașinilor în exploatare după păstrare;
  - recepționarea, încercarea, rodajul și reglajul prealabil al mașinilor noi sosite în gospodărie;
  - completarea mașinilor și agregatelor, reglarea și punerea la punct a acestora;
  - reparația mașinilor agricole simple și a uneltelor;
  - predarea pentru reparație a tractoarelor, combinelor și altor mașini agricole și recepționarea spre păstrare a mașinilor reparate;

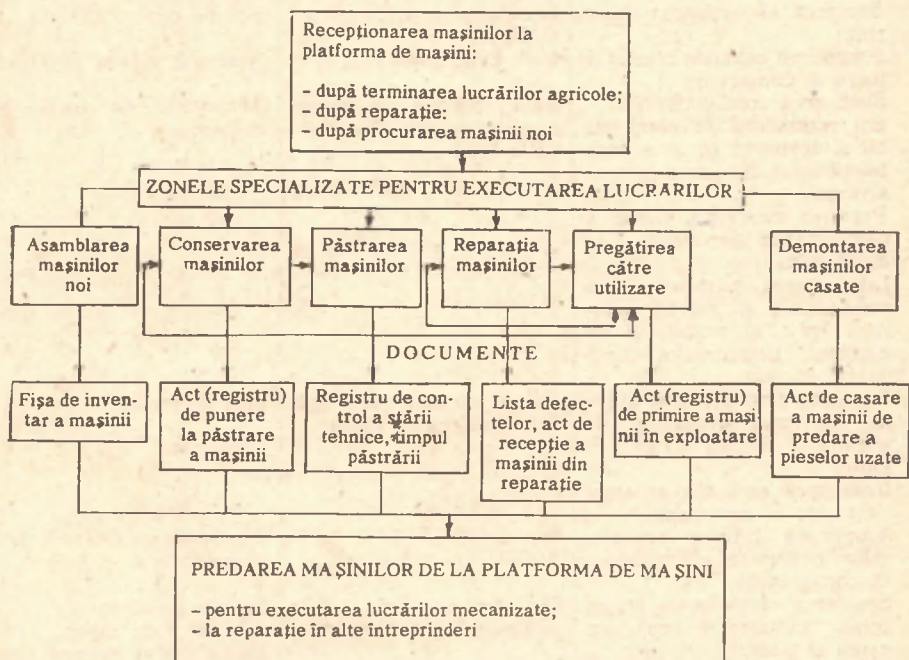


Fig. 3.8. Schema organizatorică-tehnologică a efectuării lucrărilor la platforma pentru mașini.

- predarea mașinilor completate către secțiile de producție;
- demontarea și determinarea defectelor tractoarelor, combine-  
lor și altor mașini agricole scoase de la evidență;
- pregătirea echipamentului tehnologic și dispozitivelor folosi-  
te la păstrarea mașinilor.

Schema organizatorică-tehnologică a efectuării lucrărilor la plat-  
forma pentru mașini este prezentată în fig. 3.8.

Tehnologia efectuării lucrărilor la platforma pentru mașini este  
stabilită prin actele normative în vigoare. Ca exemplu se prezintă  
fișa tehnologică tip de conservare a motorului D-240 pe un termen  
de 1 an.

**Fișa tehnologică tip de conservare a motorului D-240 pe termen  
de 1 an.** Executant: lăcătușul de la postul de conservare al platfor-  
mei pentru mașini. Volumul de muncă: 0,75 om-oră; categoria mun-  
citorului — 4. Utilaje, dispozitive, scule: instalație de spălare OM-  
5361; instalația de pregătire a tehnicii pentru păstrare OZ-9995;  
baie pentru scurgerea produselor petroliere ORG-1468; trusa de chei  
pentru piulițe; capace de ermetizare, învelitori. Materiale: unsoare

Operația	Utilaje, scule, dispozitive	Materiale
Spălarea și curățarea moto- rului	Instalația de spălare OM-5361	Soluție pentru spălare
Pregătirea combustibilului de lucru și conservare	Baia ORG-1468	Motorină, adaos AKOR-1
Evacuarea combustibilului din rezervorul de combusti- bil și turnarea în el a com- bustibilului de lucru și con- servare	Baia pentru scurgerea produselor petroliere ORG-1468	Compoziție de lucru și conservare
Pornirea motorului Diesel și funcționarea timp de 3...10 min.		
Intreruperea alimentării cu combustibil și rotirea arbo- relui cotit al motorului cu ajutorul demarorului timp de 10...15 min.		
Turnarea prin orificiul bujiei în interiorul motorului de pornire a 30...40 g ulei de motor	Pălnie cu sită, vas gra- dat, chei pentru piulițe	Ulei de motor
Evacuarea apei din sistemul de răcire al motorului		
Acoperirea tuturor suprafe- țelor nevăpșite cu substan- ță conservantă	Instalația OZ-9995	Compoziția ZVVD-13, un- soare PVK
Scoaterea curelelor de trans- misie, spălarea în apă, us- carea și pudrarea cu talc	Chei pentru piulițe, baie pentru soluția de spălat	Soluție de săpun (10...50 g de săpun, 100 g fosfat de sodiu la 10 l apă), talc
Inchiderea cu capace, dispo- zitive de etanșare a tuturor orificiilor și țevilor	Dispozitive de ermetizare	



PVK-0,03 kg; compoziție ZVVD-0,16 kg; motorină — 13 l; adaos AKOR-1 — 0,39 kg; ulei de motor; soluție pentru spălare, săpun, cârpe.

Pentru toată tehnica aflată pe platforma pentru mașini trebuie să fie întocmite fișe de inventar. Recepționarea la platforma pentru mașini și eliberarea tractoarelor, combinelor și mașinilor agricole complexe se realizează pe baza unor acte de recepție-predare, iar a altor mașini și unelte agricole — pe baza fișelor de inventar sau a unui registru în care se consemnează starea tehnică și integritatea mașinii.

Răspunderea pentru păstrarea integrității tehnicii agricole de la platforma pentru mașini revine șefului de platformă, iar în brigăzi (secții) — conducătorului subdiviziunii de producție. Funcția de șef al platformei pentru mașini se introduce în gospodăriile care posedă 35 și mai multe tractoare și mașini agricole autopropulsate.

Efectivul mediu anual al serviciului platformei pentru mașini se calculează cu ajutorul relației:

$$P = \frac{T_{an}}{F_{mun}}, \quad (3.8)$$

unde:

$T_{an}$  — volumul de muncă global pe un an al lucrărilor, om-oră;  
 $F_{mun}$  — fondul anual de timp al unui muncitor, ore.

$$F_{mun} = D_{luc} \cdot T \cdot \gamma, \quad (3.9)$$

unde:

$D_{luc}$  — numărul de zile lucrătoare în decursul anului, zile;  
 $T$  — durata zilei lucrătoare, ore;  
 $\gamma$  — coeficient, care ține cont de pierderile de timp de lucru ( $\gamma = 0,95$ ).

Volumul de muncă global pe an ( $T_{an}$ ) este egal cu suma volumelor de muncă (în om-ore) la diferite feluri de lucrări la toate grupele de mașini repartizate la platformă și se determină cu ajutorul formulei:

$$T_{an} = T_{p\acute{a}s} + T_{rc} + T_{as} + T_{reu} + T_{com} + T_{dem}, \quad (3.10)$$

unde:

$T_{p\acute{a}s}$  — volumul de muncă al ansamblului de lucrări de întreținere tehnică în timpul păstrării;

$T_{rc}$  — volumul de muncă pentru reparația curentă a mașinilor agricole;

$T_{as}$  — volumul de muncă pentru asamblarea suplimentară a noilor mașini agricole;

$T_{reu}$  — volumul de muncă pentru reutilizarea mașinilor;

$T_{com}$  — volumul de muncă pentru completarea A.M.T.;

$T_{dem}$  — volumul de muncă pentru lucrările de demontare a mașinilor scoase de la evidență.

Volumul de muncă pentru întreținerea tehnică ( $T_{p\acute{a}s}$ ), a mașinilor în timpul păstrării constă din suma volumelor de muncă pentru

deservirea tehnologică a mașinilor la pregătirea lor pentru păstrare, scoaterea lor de la păstrare, întreținerea tehnică în timpul păstrării, luând în considerație coeficientul de cuprindere cu păstrarea unei anumite mărci de mașini (coeficientul de repetare a punerii la păstrare). Volumul de muncă pentru reparația curentă ( $T_{rc}$ ) a mașinilor agricole se determină pornind de la numărul de mașini care necesită reparație, ținând seama de coeficientul de cuprindere cu reparațiile și normativele volumului de muncă anual pentru efectuarea reparațiilor curente după mărcile de mașini.

Volumul de muncă total pentru asamblarea suplimentară a mașinilor noi și determinarea celor scoase de la evidență se calculează folosind normativele tip respective, iar în lipsa acestora se stabilesc în limitele de 1,5...2 om-oră la 100 mașini-oră de lucrări de câmp cu tractorul.

Volumul de muncă pentru completarea și reglarea mașinilor se calculează — 3...5 om-oră la 100 mașini-oră de lucrări de câmp cu tractorul, pentru combinele de recoltat cereale — 6 om-oră, combinele de recoltat porumb — 16 om-oră pentru o mașină într-un sezon de lucrări; pentru modernizarea, pregătirea dispozitivelor — 3,5 om-oră la 100 mașini-oră de lucrări cu tractoarele și combinele.

Se recomandă ca la platformele pentru mașini să fie create brigăzi și echipe, care să lucreze pe bază de antrepriză colectivă și gestiune intragospodărească.

Antrepriza colectivă este cea mai eficace formă de relații de gestiune intragospodărești, bazată pe obligațiile reciproce și responsabilitatea reciprocă a membrilor colectivului subdiviziunii și administrației.

Colectivul de muncă al serviciului platformei pentru mașini își asumă răspunderea pentru asigurarea la timp și calitativă a lucrărilor ce se efectuează la platforma pentru mașini în conformitate cu planurile-grafice, normale și condițiile tehnice, respectarea cheltuielilor planificate, determinate prin sarcina de gestiune.

Administrația gospodăriei se obligă să transmită la timp la cunoștința colectivului sarcinile de producție, indicând volumul lucrărilor și termenul executării lor; stabilește limita fondului de salarii; aprovizionează la timp colectivul cu piese de rezervă, materialele și sculele necesare în conformitate cu normele de consum; realizează cerințele referitoare la protecția muncii și tehnica securității.

### Intrebări de control

1. Numiți cauzele uzării mașinilor în perioada nelucrătoare.
2. Care sunt cerințele față de platforma pentru mașini?
3. În ce constă deservirea tehnologică și întreținerea tehnică a mașinilor în timpul păstrării lor?
4. Care este ordinea păstrării agregatelor, subansamblurilor la depozite?
5. Cum se organizează munca la platforma pentru mașini?

6. Cum se determină efectivul serviciului specializat al platformei pentru mașini?
7. În ce constă bazele formei de organizare a muncii prin antrepriză la păstrarea mașinilor?
8. Ce reguli de protecție a muncii trebuie să fie respectate la platforma pentru mașini?

### 3.5. APROVIZIONAREA MAȘINILOR CU COMBUSTIBIL ȘI LUBRIFIANȚI

#### 3.5.1. Destinația și organizarea generală a gospodăriilor petroliere

**Gospodăriile petroliere** ale întreprinderilor agricole sunt subdiviziuni de producție ale acestora și servesc pentru asigurarea PMT (și altor necesități de producție) cu produse petroliere. În componența lor intră ansamblul de construcții și utilajele pentru transportarea, recepționarea și distribuirea produselor petroliere.

Funcțiile gospodăriei petroliere sunt:

- participarea la întocmirea comenzilor și planurilor de aprovizionare cu produse petroliere;
- recepționarea produselor petroliere de la bazele (raionale sau republicane) de aprovizionare cu produse petroliere;
- transportarea produselor petroliere de la depozitele întreprinderii la punctele de alimentare a mașinilor;
- asigurarea păstrării corecte a rezervelor de produse petroliere și controlul calității lor;
- distribuirea produselor petroliere pentru alimentarea mașinilor și ținerea evidenței acestor produse;
- colectarea și păstrarea uleiurilor uzate în vederea predării lor spre regenerare;
- exploatarea și întreținerea tehnică a utilajelor și instalațiilor depozitelor de petrol;
- asigurarea respectării normelor și cerințelor cu privire la protecția muncii și mediului ambiant;
- adoptarea măsurilor necesare în vederea reducerii la minimum a pierderilor (cantitative și calitative) de produse petroliere.

În componența gospodăriei petroliere intră: depozitul central; punctele de alimentare cu combustibil și lubrifiante; mijloacele mobile de alimentare a mașinilor; mijloacele speciale pentru transportarea produselor petroliere.

Structura rațională a gospodăriei petroliere se stabilește în funcție de condițiile concrete de exploatare a PMT, starea drumurilor, distanța de la depozitul de petrol până la punctele de alimentare și de la ele până la locul de funcționare a mașinilor etc.



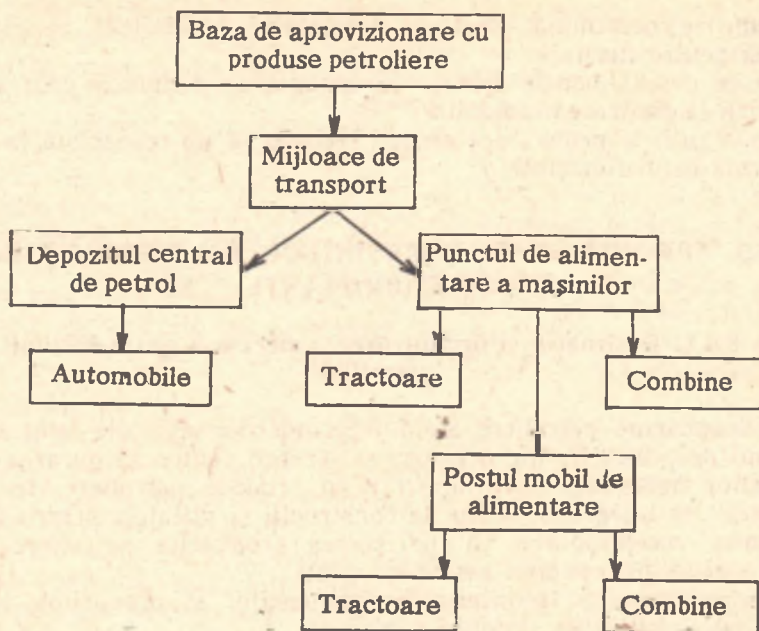


Fig. 3.9. Schema organizării gospodăriei petroliere.

În cadrul complexului agroindustrial din Moldova și-au găsit răspândire trei variante de organizare a gospodăriei petroliere.

Varianta I prevede că toate felurile de produse petroliere se păstrează la depozitul central. Această variantă este rațională pentru întreprinderile agricole mici și compacte care dispun de agregate mecanizate mobile pentru alimentarea mașinilor în câmp.

Varianta II este specifică pentru întreprinderile agricole mari, unde la depozitul central de petrol se păstrează combustibilul și lubrifianții și se alimentează automobilele, iar la cele 2...3 puncte de alimentare din brigăzi — combustibilul și lubrifianții pentru PMT. Agregatele mobile de alimentare deserveșc tehnica în câmp (fig. 3.9).

Varianta III este caracteristică pentru întreprinderile agricole mijlocii. La depozitul central se alimentează automobilele și tractoarele, iar la punctele de alimentare din brigăzi se distribuie combustibil și lubrifianți numai pentru tractoare și combine.

### 3.5.2. Calculul necesarului de produse petroliere în gospodărie

Folosirea rațională a produselor petroliere și realizarea regimului de economie se bazează pe normele și normativele consumului de produse petroliere.

**Normativul consumului de produse petroliere** este indicatorul cantității maxime admise de consum pentru o unitate de producție (lucrări) în anumite condiții.

**Norma consumului de produse petroliere** este indicatorul cantității de produse petroliere necesare pentru o unitate de lucrări (producție) la anumite tipuri de agregate. Normele consumului de produse petroliere individuale și de grup.

**Norma individuală** este norma consumului de combustibil pentru o anumită mașină (instalație, agregat) la executarea unei unități de lucrări sau a unei operații tehnologice în anumite condiții de producție.

Normele individuale servesc pentru determinarea cantității necesare de produse petroliere pentru efectuarea unei anumite lucrări la întocmirea fișelor tehnologice de cultivare și recoltare a plantelor agricole.

**Norma de grup** este valoarea medie ponderată a consumului de produse petroliere de varietatea respectivă pentru efectuarea unei unități de volum (planificat sau efectiv realizat) de lucrări de același fel.

La determinarea normelor individuale ale consumului de produse petroliere pentru lucrările mecanizate de câmp în cadrul întreprinderii agricole trebuie să se țină cont de factorii care formează norma; tipul și componența mecanică a solului, configurația lotului, lungimea postatei, relieful, rezistența specifică a solului etc., iar pentru efectuarea lucrărilor de transport cu tractoarele — felul și starea încărcăturii, componența agregatelor de transport și viteza mișcării lor, procedeul și mijloacele de încărcare și descărcare, condițiile rutiere, distanța transportării.

Pentru aceasta se folosesc valorile coeficienților de corecție la normele tip ale consumului de combustibil, care iau în considerație influența factorilor ce formează normele raportate la condițiile locale; aceste date sunt prezentate în culegeri speciale.

Normele consumului de produse petroliere pentru funcționarea automobilelor se stabilesc aparte pentru benzina auto, motorină și gaze lichefiate.

Prin analogie cu tractoarele la determinarea normelor se folosesc valorile tip din culegeri, în care se găsesc coeficienții de corecție pentru condițiile locale

Normele consumului de lubrifianți pentru tractoare și mașini autopropulsate se stabilesc în raport procentual față de consumul de combustibil, dat fiind că între consumul lor există o anumită dependență.

Normele consumului de unsori pentru mașinile agricole se stabilesc individual în *kg/an*.

În vederea determinării necesarului anual de combustibil se introduce un sistem de norme pentru producția finală spre deosebire de cea folosită anterior pentru volumul de lucrări mecanizate.

În caz de existență a normativelor necesarul total anual de

produse petroliere se determină cu ajutorul formulei

$$Q = \sum_{i=1}^n N_{gen} \cdot P_i (1 + \alpha_1 + \alpha_2) + \sum_{k=1}^m N_k \cdot n_k, \quad (3.11)$$

unde:

- $N_{den}$  — normativul generalizat al necesarului de combustibil pentru o unitate de producție,  $t$ ;  
 $P_i$  — volumul producției agricole marfă în anul planificat,  $t$ ;  
 $\alpha_1$ ;  $\alpha_2$  — cota de benzină și lubrifianți (în %) din necesarul de motorină;  
 $n_k$  — norma consumului de materiale lubrifiante pentru o mașină pe an,  $kg$ ;  
 $N_k$  — numărul de mașini de marca corespunzătoare la întreprinderea agricolă.

Normativul generalizat al consumului de combustibil pentru o unitate de producție se calculează cu ajutorul formulei:

$$N_{gen} = N_{tehn\ i} \cdot K_o, \quad (3.12)$$

unde:

- $N_{tehn\ i}$  — normativul consumului de combustibil pentru o unitate de producție vegetală  $i$ ,  $t/t$ ;  
 $K_o$  — coeficientul de consum tehnologic, care este o funcție a consumului de produse petroliere pentru construcții, lucrări de transport, ameliorație, servicii social-culturale, operații de aprovizionare și livrare și alte necesități.

Normativul consumului de combustibil pentru o unitate de producție vegetală la o anumită întreprindere agricolă se determină cu ajutorul formulei

$$N_{tehn\ i} = N_{teor} \cdot \frac{R_{rt}}{R_{at}} \cdot K_{cr} \cdot K_n \cdot K_b, \quad (3.13)$$

unde:

- $N_{teor}$  — normativul consumului de combustibil pentru o tonă de producție agricolă în conformitate cu fișa tehnologică tip,  $t/t$ ;  
 $R_{rt}$  — producția la hectar a culturii agricole care corespunde fișei tehnologice tip,  $t/ha$ ;  
 $R_{at}$  — producția la hectar planificată la întreprindere pentru cultura  $i$ ,  $t/ha$ ;  
 $K_{cr}$  — coeficientul de corecție care ține cont de influența producției la hectar asupra consumului de combustibil;  
 $K_n$  — coeficientul de corecție care ia în considerație deosebirile dintre condițiile naturale și de producție din gospodărie, cele din republică (după fișa tehnologică tip);  
 $K_b$  — coeficientul care ține seama de bonitatea solului gospodărie.



Dacă lipsesc date și normative veridice referitoare la componentele consumului tehnologic rațional ca acesta să se determine în felul următor:

$$K_o = \frac{F_{n-1}}{\sum_{i=1}^n N_{\text{tehn}} \cdot P_{(n-1) \cdot i}}, \quad (3.14)$$

unde:

- $F_{n-1}$  — consumul real de combustibil în anul precedent celui planificat,  $t$ ;  
 $P_{(n-1) \cdot i}$  — volumul producției agricole marfă obținut în anul precedent,  $t$ .

### 3.5.3. Depozitele de produse petroliere. Alegerea capacității de păstrare și evidența produselor petroliere

Principalele obiective ale unei gospodării petroliere sunt:

**Depozitul de petrol** este un ansamblu de construcții cu instalații pentru recepționarea, păstrarea și distribuirea tuturor varietăților de produse petroliere (fig. 3.10).

Pentru întreprinderile agricole au fost elaborate proiecte tip de depozite de petrol pentru păstrarea a 40, 80, 150, 300, 600 și 1200  $m^3$  de produse petroliere. Proiectele tip prevăd două variante de instalare a rezervoarelor pentru produsele petroliere — subterană și de suprafață (tab. 3.12).

Proiectul tip pentru depozitul de petrol se selectează în funcție de volumul rezervelor de produse petroliere ale întreprinderii. În condiții de furnizare centralizată a produselor petroliere, când căile de acces sunt drumuri bune, rezervele de produse petroliere trebuie să constituie 8...10% din necesarul anual, iar în condiții rutiere anevoioase aceste rezerve trebuie să fie de 15...20% din necesarul anual.

Proiectul tip poate fi selectat și în funcție de numărul de tractoare: pentru 15...20 tractoare — un depozit de petrol de 40  $m^3$ ; 21...40 tractoare — un depozit de 80  $m^3$ ; 41...60 tractoare — 150  $m^3$ ; 61...100 tractoare — un depozit de 300  $m^3$ .

**Punctul de alimentare a mașinilor** (cu motorină și ulei) este un ansamblu de construcții și instalații destinat recepționării, păstrării și distribuirii produselor petroliere în brigăzile care dispun de 20 și mai multe tractoare.

**Postul de alimentare a mașinilor** este o construcție dotată cu utilaje tehnologice pentru alimentarea mașinilor cu produse petroliere. Posturile pot fi staționare sau mobile.

Posturile staționare de alimentare se amplasează pe lângă depozitele petroliere și la punctele de alimentare.

În calitate de posturi mobile de alimentare se folosesc agregate mecanizate de alimentare cu combustibil și ulei, care sunt mon-

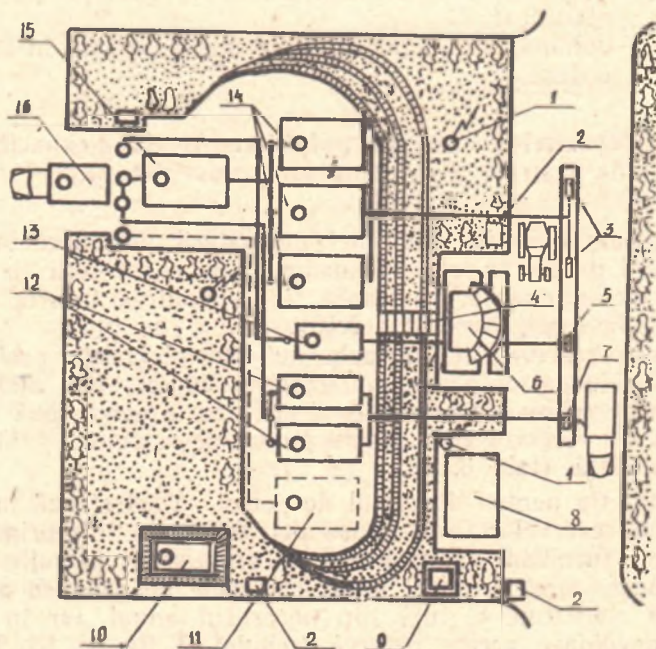
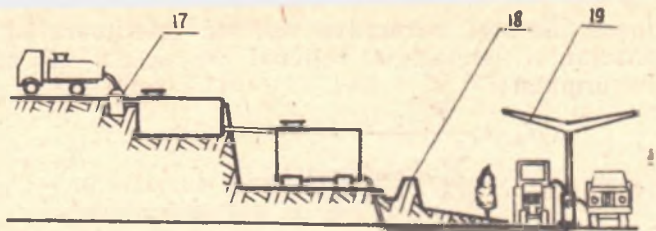


Fig. 3.10. Schema unui depozit de produse petroliere amplasat pe o pantă:

1 — parafuz; 2 — punct de protecție contra incendiilor; 3 — coloană de distribuție a motorinei; 4 — scară; 5 — coloană de distribuție a uleiului; 6 — cabina dispecerului; 7 — coloană de alimentare cu benzină; 8 — șopron pentru butoaie; 9 — toaletă; 10 — bazin pentru apă; 11 — rezervor de rezervă; 12 — rezervoare pentru benzină; 13 — rezervor pentru ulei de motor; 14 — rezervor pentru motorină; 15 — rezervor de decantare; 16 — mijloace pentru transportarea combustibilului; 17 — coloană de evacuare; 18 — val de pământ; 19 — șopron.

tate pe platforme de automobil sau remorci de tractor. Ele servesc pentru alimentarea cu produse petroliere și cu apă a mașinilor nemijlocit la locul, unde se efectuează lucrările în câmp.

Dacă consumul anual de produse petroliere este de 100...500 t, apoi gospodăria petrolieră este condusă de șeful depozitului de petrol. În cazul când consumul anual este mai mare de 500 t, atunci se mai prevede și funcția de magazioner. Dacă punctul de alimentare deservește zilnic 25...30 mașini, apoi se mai prevede și funcția de operator. În fiecare gospodărie petrolieră se ține un registru de evidență a recepționării materialelor combustibile și lubrifiante.

## Indicatorii tehnico-economici ai proiectelor tip pentru depozitele de petrol

Proiectul, tip	Capacitatea depozitului, m <sup>3</sup>	Aria terenului, ha	Capacitatea rezervoarelor, m <sup>3</sup>					Nr. coloanelor de distribuție			Nr. de coloane de recepție și distribuție
			Motorină	Benzină	Petrol lampant	Combustibil pentru cazane	Ulei	Motorină	Benzină	Ulei	
704—2—11*	40	0,18	20	15	5	—	—	1	2	—	2
704—2—12											
704—2—13	80	0,21	35	45	5	—	—	1	2	—	3
704—2—14											
704—2—15	150	0,25	75	45	5	—	—	1	3	—	3
704—2—16											
704—2—17	300	0,28	125	100	25	50	—	1	4	—	3
704—2—18											
704—2—19	600	0,45	275	175	25	50	60	1	5	3	3
704—2—20	1200	0,55	600	450	25	75	60	1	5	3	3

\* La numărător — varianta de suprafață, la numitor — varianta subterană.

Fiecare gospodărie petrolieră trebuie să aibă un pașaport și să corespundă cerințelor tehnice privind amplasarea depozitelor de petrol.

### 3.5.4. Mijloacele tehnice pentru transportarea, recepționarea, păstrarea și distribuirea produselor petroliere

**Mijloacele de transport.** În agricultură pentru transportul produselor petroliere se folosesc atât cisterne de transport, cât și de alimentare montate pe șasiuri de automobil, remorci și semiremorci.

Cisternele de transport servesc pentru transportul produselor petroliere lichide și transvazarea lor prin pompă în alte capacități folosind pompe proprii sau agregate de pompă aparte.

Cisternele de alimentare cu combustibil asigură, pe lângă transportarea și transvazarea combustibilului, distribuția prin intermediul unui contor de lichid instalat în magistrala de presiune, ceea ce permite să se realizeze alimentarea tehnicii în câmp.

Cisternele de transport au o supapă de presiune, un decantor-



separator de apă, două furtunuri de presiune și absorbție cu amătura de îmbinare, o pompă cu autoaspirație acționată de motorul mijlocului de transport, o conductă de aspirație și presiune cu robinete.

Cisternele de alimentare se înzestreză suplimentar cu un tambur cu autoînfașurare, pe care se amplasează furtunul cu un robinet de distribuție pentru alimentarea mașinilor, un filtru pentru epurarea combustibilului și un contor de lichid.

Toate cisternele se dotează obligatoriu cu un stingător și cu un dispozitiv de legare la pământ.

**Mijloacele de alimentare mobile.** În calitate de mijloace de alimentare mobile se folosesc agregate mobile de alimentare instalate pe șasiuri de automobile (ATMZ), remorci (PTMZ) sau semiremorci (PPTMZ). În agricultură se folosesc, de obicei, două tipuri de mijloace de alimentare cu combustibil și ulei: pe șasiu de automobil GAZ-52 și pe șasiu de remorcă de tractor cu două оси 2 PTS-4M.

Echipamentul agregatelor asigură aducerea motorinei, benzinei, uleiului de motor și pentru transmisii, lichidului răcitor și lubrifiantilor consistenți la locul de lucru al tractoarelor și combine lor și alimentarea lor cu combustibil și lubrifiantii necesari.

**Mijloacele de păstrare a produselor petroliere.** Pentru păstrarea produselor petroliere se folosesc rezervoare de oțel orizontale cu capacitatea de 3; 5; 10; 25; 50 și 75 m<sup>3</sup>.

Rezervoarele se execută cu funduri plane și conice pentru păstrarea la suprafață și subterană. Ele se livrează cu setul de armături în componența căruia intră o supapă de presiune îmbinată cu gură de măsurare (OZ-23805), ventilul VF-50 (sau robinetul cu bilă 4568 M). În afară de acestea rezervoarele cu capacitate de 5; 10; 25 m<sup>3</sup> se mai completează cu dopuri pentru evacuarea apei și nămolului. Fiecare rezervor are un pașaport și un tabel gradat.

**Utilajele pentru recepționarea și livrarea produselor petroliere.** Pentru recepționarea produselor petroliere aduse cu cisternele, distribuirea lor în cisterne și în dispozitivele de alimentare cu combustibil și ulei, transvazarea combustibilului dintr-o capacitate în alta, se folosesc agregatele de recepționare și distribuire OZ-9721 și OZ-23820, pompele cu motor MPG-10 și MPG-10 E, precum și pompele cu autoaspirație ASVN 80 și ASTL-20-24 montate pe același cadru cu motorul electric.

Cele mai bune mijloace pentru recepționarea și distribuirea produselor petroliere sunt agregatele de recepție-distribuție care pe lângă operațiile de recepție și distribuție a produselor petroliere cu filtrarea și ținerea concomitentă a evidenței combustibilului pot să și alimenteze rezervoarele mașinilor.

**Utilaje pentru alimentare.** Pentru alimentarea mașinilor, precum și pentru livrarea produselor petroliere în vasul consumatorului se folosesc diferite utilaje, dintre care coloanele de distribuție a combustibilului și cele de distribuție a uleiului.

Cu toată diversitatea construcției lor toate coloanele de distri-

buire a combustibilului funcționează pe baza unui singur principiu. Coloana de distribuire a combustibilului este constituită dintr-un motor electric, o pompă, un filtru brut, un contor de lichid, un dispozitiv înregistrator, un indicator și furtunul de distribuție cu robinetul de distribuție.

Coloanele cu comandă manuală au simbolurile convenționale 1 KER-50-0,5-1 și 1 KER-50-1,0-1, cele cu telecomandă — 1 KED-50-0,5-1. Comanda coloanelor 1 KED-050-0,5-1 se realizează cu ajutorul unui panou de telecomandă cu 12 canale „Progres-1” sau cu 1 canal „Electronica-EKT”.

Este rațional să se instaleze coloane de tipul 1 KED-50-1,0-1 la posturile staționare de alimentare, la punctele și stațiunile de alimentare a automobilelor cu un volum mare de distribuire a combustibilului. Datorită comenzii la distanță (telecomandă) se reduce considerabil staționarea mașinilor în timpul alimentării lor și se îmbunătățesc condițiile de muncă.

Alimentarea mașinilor cu ulei se realizează cu ajutorul coloanelor sau instalațiilor de distribuție a uleiului.

Coloanele de distribuție a uleiului (367M; 367M4; 367M3, OZ-23816) servesc pentru măsurarea și evidența cantității de ulei la distribuirea lui în carterele și rezervoarele tractoarelor, automobilelor și altor mașini autopropulsate.

### 3.5.5. Întreținerea tehnică a utilajelor din depozite

După cum s-a constatat, pierderile de produse petroliere cresc, dacă nu se efectuează la timp întreținerea tehnică și reparația utilajelor depozitelor de petrol, și constituie 2...2,5% motorină; 3...3,5% benzină auto și 5...6% ulei de motor.

Utilajele depozitelor de petrol trebuie să satisfacă următoarele cerințe:

- menținerea calității produselor petroliere în timpul păstrării lor;
- lichidarea pierderilor, în timpul recepționării, păstrării și distribuirii produselor petroliere;
- reducerea la minimum a duratei alimentării mașinilor;
- asigurarea corectitudinii măsurării cantității de produse petroliere distribuite.

În timpul exploatării la utilajele depozitului de petrol se defectează îmbinările etanșate, în rezervoare se acumulează substanțe asfaltice, se dereglează funcționarea contoarelor. Din această cauză se efectuează periodic întreținerea tehnică și reparația utilajelor.

În funcție de volumul lucrărilor efectuate se deosebesc următoarele feluri de întreținere tehnică a utilajelor depozitelor de petrol: întreținerea tehnică IT de schimb, IT-1 și IT-2.

Periodicitatea întreținerilor tehnice ale utilajelor depozitelor de petrol este prezentată în tab. 3.13.

Regulile IT a utilajelor depozitelor de petrol au fost elaborate în conformitate cu sistemul de IT adoptat în agricultură.

## Periodicitatea IT-1 și IT-2 a utilajelor depozitelor de petrol

Denumirea utilajelor	Periodicitatea			
	IT-1		IT-2	
	mil litri	în timp	mil litri	în timp
Coloanele de distribuție a combustibilului și uleiului	200	cel puțin o dată în 3 luni	400	cel puțin o dată în 6 luni
Coloanele de recepție-distribuție	1000	Idem	2000	Idem
Rezervoarele pentru combustibil	—	1 dată în 6 luni	—	1 dată pe an

IT de schimb constă în pregătirea utilajelor pentru efectuarea lucrărilor, controlarea etanșeității tuturor îmbinărilor, capacității de funcționare a dispozitivelor de măsurat, precum și funcționarea tuturor agregatelor.

În timpul IT-1, pe lângă lucrările de curățare, se controlează: întinderea curelelor de transmisie care, în caz de necesitate, se reglează; siguranța dispozitivelor de strângere și fixare a agregatelor; presiunea creată de pompă; eroarea aparatelor de măsurat; funcționarea separatorului de gaze, supapei de presiune și supapele robinetului de distribuție; se spală sau se înlocuiesc elementele filtrante, dacă pierderea presiunii la filtru depășește valoarea de 0,12 MPa.

În timpul IT-2 se controlează funcționarea pompei și a motorului electric; în caz de necesitate se înlocuiesc paletetele rotorului pompei și unsoarea din rulmenți; se controlează funcționarea contoarelor; se curăță și se spală rezervoarele; se controlează etanșeitățile rezervoarelor; dacă este nevoie, se vopsesc utilajele.

IT de schimb se efectuează de personalul depozitului de petrol.

IT-1 și IT-2 se efectuează de brigăzile specializate ale întreprinderilor raionale de reparație și întreținere a tehnicii.

Reparația utilajelor depozitelor de petrol se efectuează prin metoda de agregat. Ansamblurile și agregatele defectate se înlocuiesc cu altele în stare bună de funcționare (noi sau reparate) din fondul de schimb al brigăzii specializate și se transmit pentru a fi reparate la întreprinderea raională.

Pentru întreținerea tehnică a utilajelor de alimentare se creează o brigadă în raion; aceasta are un efectiv de 2...3 persoane și are la dispoziție un atelier mobil MPR-7360-GOSNITI sau MPR-12449 GOSNITI.

Atelierele dispun de utilajele necesare pentru a efectua atât IT, cât și lucrările de montare a utilajelor depozitelor de petrol, folosind sudarea. Raza optimă de deservire este de 50 km.

Brigada specializată de spălare a rezervoarelor în care au fost



ținute produse petroliere constă din 3 persoane (în caz de necesitate se mărește efectivul până la 4 persoane).

Brigada se înzestrează cu instalații mobile pentru spălarea mecanizată a rezervoarelor; aceste instalații pot fi OM-12394-GOSNITI pe șasiu de automobil GAZ-53 sau OM-2301A-GOSNITI pe șasiul unei remorci de tractor. S-a elaborat un model perfecționat de instalație de spălat OM-12505-GOSNITI.

### 3.5.6. Căile de utilizare eficientă a produselor petroliere

Pentru folosirea rațională a produselor petroliere la exploatarea PMT e necesar:

- să se cunoască sortimentul și proprietățile produselor petroliere;
- să se utilizeze produsele petroliere numai după destinație;
- să se asigure păstrarea corespunzătoare a produselor petroliere, fără înrăutățirea calităților inițiale ale acestora cauzate de impurificare, inundarea cu apă, evaporarea și oxidarea lor;
- să se organizeze corect activitatea gospodăriei petroliere a întreprinderii agricole și a posturilor de alimentare din brigăzi și să se asigure înzestrarea acestora cu mijloace tehnice de mecanizare a recepționării, distribuirii și alimentării;
- să se folosească, paralel cu echipamentul staționar, mijloacele mecanizate mobile pentru alimentarea în câmp a agregatelor numai cu combustibil epurat prin sedimentare;
- să se organizeze controlul sistematic al calității produselor petroliere folosite și să nu se admită utilizarea pentru PMT a materialelor combustibile și lubrifiante care nu corespund STAS;
- să se folosească pentru transportarea produselor petroliere mijloace tehnice în stare bună de funcționare care să nu admită impurificarea și pierderile prin scurgeri;
- să se efectueze la timp și calitativ întreținerea tehnică a PMT;
- să se aplice termeni științifici argumentați de schimbare a uleiului, precum și folosirea unor uleiuri cu proprietăți de exploatare ameliorate;
- să se elaboreze norme argumentate din punct de vedere tehnic de consum al combustibililor și lubrifiantilor și să se controleze respectarea lor;
- să se asigure completarea rațională a agregatelor de mașini și tractoare și efectuarea lucrărilor agricole în termenele agrotehnice stabilite;
- să se perfecționeze calificarea mecanizatorilor și să se îmbunătățească condițiile de muncă ale acestora;
- să se respecte în toate sectoarele regulile stabilite referitoare la securitatea muncii și măsurile de protecție contra

incendiilor la păstrarea, transportarea și folosirea produselor petroliere;

- să se organizeze la scară rațională o subdiviziune specială pentru aprovizionarea centralizată a gospodăriilor agricole cu produse petroliere, o echipă specializată pentru întreținerea tehnică și reparația centralizată a utilajelor tehnologice de la bazele de petrol, care să lucreze pe bază de grafic-rețea.

În continuare se vor examina unele chestiuni legate de organizarea gospodăriei petroliere și exploatarea tehnică a PMT.

**Organizarea gospodăriei petroliere.** Produsele petroliere trebuie să fie transportate cu autocisterne în stare bună, ceea ce asigură curățenia combustibilului și reduce la minimum pierderile legate de distribuție și evaporare.

În vederea menținerii calităților produselor petroliere este necesar ca la întreprinderile agricole să fie prevăzute rezervoare aparte pentru diferite mărci de benzină, motorină și materiale lubrifiante. Rezervoarele trebuie să fie echipate cu armatură în stare bună și să fie vopsite în culori de nuanțe deschise. În caz de îmbinare neetanșă a conductelor în lipsa ermeticității gurilor și capacelor rezervoarelor, defectării supapelor de presiune, apariție a fisurilor în suduri și la încălzirea combustibilului, acesta se poate scurge, evapora, oxida și impurifica cu praf și umezeală.

În urma încălzirii rezervoarelor sub acțiunea razelor solare se pierd cantități considerabile de produse petroliere. În acest caz din benzină se evaporă fracțiunile ușoare, se formează compuși rășinoși asfaltici, ceea ce complică pornirea motoarelor, înrăutățește proprietățile antidetonante ale benzinei, iar motoarele funcționează neeconomic cu uzarea sporită a pieselor. Toate acestea provoacă micșorarea intervalului dintre reparații cu 20...30% și o creștere a consumului de benzină cu 6...8%. Pentru a se micșora pierderile prin evaporare rezervoarele se vopsesc în culori deschise, se creează ecrane de protecție (în jurul rezervoarelor se sădesc arbori de specii foioase), rezervoarele se amplasează subteran și se instalează supape de presiune în stare bună.

S-a constatat că în timpul păstrării pierderile de benzină din cauza evaporării constituie anual în funcție de culoarea rezervorului următoarele procente: neagră — 1,24%; roșie — 1,14%; cenușie — 1,03%; argintie — 0,83%. Nu este rațional să se folosească vopseala de aluminiu, întrucât la utilizarea ei pierderile se măresc de 2 ori în comparație cu folosirea vopselelor albe, în afară de aceasta, vopseala albă se menține 3...4 ani, pe când cea de aluminiu — 1,5...2 ani.

Un mijloc eficient de reducere a pierderilor de benzină datorate evaporării îl constituie amplasarea subterană a rezervoarelor. În acest caz pierderile medii anuale se micșorează de 2...3 ori. O economie considerabilă se obține la instalarea supapelor de presiune de tipul DK-M care asigură păstrarea ermetică a benzinei la o presiune excesivă și creează posibilitatea de turnare a combu-

stibilului prin partea inferioară, ceea ce economisește în medie 2...3 t de combustibil anual.

Dacă mașinile se alimentează cu ajutorul unui echipament de alimentare defectat, pierderile de combustibil ajung până la 1...2%, iar cele de ulei — până la 3,5...10,1%. De aceea se recomandă ca mașinile să fie alimentate numai prin procedeul închis, folosind dispozitivele speciale contraformării picăturilor și de blocare, instalate la furtușuri (conducte) și manșoane care se demontează repede.

**Influența stării tehnice a mașinilor asupra consumului de produse petroliere.** Factorul principal, care influențează asupra consumului de combustibil la exploatarea tractoarelor, combinelor și automobilelor, îl constituie starea tehnică a acestora și nivelul de exploatare a sistemelor și mecanismelor care influențează direct sau indirect asupra funcționării motorului. Astfel, defectarea sau reglarea incorectă a unui injector de motor Diesel mărește consumul de combustibil cu 15...20%. Micșorarea temperaturii lichidului răcitor cu 30...40°C provoacă o creștere a consumului de combustibil cu 5...10% din cauza înrăutățirii condițiilor lui de ardere. Dacă unghiul de debitare a combustibilului se abate de la normă cu 3...5%, consumul specific de combustibil crește cu 4...8%. Consumul de combustibil se mărește cu 4...5%, dacă s-a înfundat filtrul de aer, puterea motorului micșorându-se cu 2...3%.

În vederea economisirii combustibilului în timpul exploatării mașinilor trebuie să se mențină în stare tehnică bună părțile componente ale tractoarelor, combinelor și mașinilor agricole:

— să se controleze permanent stabilitatea indicatorilor economici și de putere ai motoarelor, aplicând metodele de diagnosticare tehnică;

— să se regleze sistematic frânele, să se controleze convergența roților din față și să se mențină o presiune normală în pneurile mașinilor pe roți;

— să se mențină un regim termic normal de funcționare a motoarelor, să se folosească produsele petroliere corespunzătoare anotimpului;

— să se înlăture periodic crusta din sistemul de răcire, calamina și depunerile rășinoase din conducte și toba de eșapament;

— să se efectueze la timp și în întregime întreținerea tehnică, să se mențină părțile componente ale mașinilor în stare tehnică bună de funcționare.

**Organizarea exploatării tehnice a parcului de mașini și tractoare.** Folosirea completă a puterii tractorului, precum și exploatarea rațională a agregatelor de mașini și tractoare sunt surse eficiente de economie a combustibilului. Dacă 10% din puterea tractorului nu este folosită, consumul combustibilului se mărește cu 4...5%. Se recomandă folosirea semnalizatoarelor pentru selectarea vitezelor optime și a regimurilor de funcționare a tractoarelor, ceea ce face posibilă economisirea a 8...10% de combustibil fără schimbări constructive ale motorului.



O rezervă esențială pentru economisirea combustibilului o constituie controlul stării organelor de lucru ale mașinilor agricole dat fiind că uzura tășurilor brăzdarelor cuțitelor de cultivator, discurilor semănătorilor și dezmiriștitoarelor provoacă creșterea rezistenței la tracțiune și, prin urmare, un supraconsum de combustibil. De exemplu, teșirea de la 1 până la 3...4 mm a tășurilor brazdarelor de plug provoacă o creștere a rezistenței plugului la tracțiune cu 30...35%, ceea ce duce la micșorarea productivității și sporirea concomitentă a consumului de combustibil la 1 ha de până la 25...30%.

Consumul de combustibil depinde de selectarea metodelor de deplasare și de întoarcere a agregatului, care să asigure reducerea curselor în gol și, prin urmare, a consumului de combustibil. Aplicarea la arătură a procedurii combinat de deplasare în locul celor „la cormană” și „în lături” reduce cu 4...6% consumul de combustibil la o unitate de lucrări efectuate.

Un factor important pentru mărirea fiabilității motoarelor, precum și de reducere a consumului de ulei de motor îl constituie folosirea uleiurilor cu proprietăți de exploatare ameliorate. Datorită cercetărilor efectuate la catedra de exploatare a PMT de la Universitatea agrară din Moldova s-a constatat că proprietățile de exploatare ale uleiurilor de motor comerciale se îmbunătățesc sub acțiunea undelor ultrasonice razelor gama și a câmpului magnetic.

**Organizarea muncii și calificarea mecanizatorilor.** Consumul de produse petroliere pentru funcționarea oricăror mașini depinde nu numai de starea lor tehnică și organizarea exploatării, dar și de calificarea mecanizatorilor și conducătorilor de vehicule. Specialiștii calificați depășesc considerabil sarcinile de producție, economisesc cantități considerabile de produse petroliere și asigură o durată îndelungată de exploatare a mașinilor. Consumul de combustibil pentru tractoarele deservite de tractoriști de clasa 1—2 este cu 5—15% mai mic decât pentru cele deservite de tractoriști de clasa 3.

În conformitate cu „Regulamentul tip cu privire la retribuirea muncitorilor” se recomandă să se plătească tractoriștilor-mecanici un premiu pentru economisirea materialelor combustibile și lubrifiante (în comparație cu normele stabilite) cu condiția respectării cerințelor agrotehnice referitoare la calitatea lucrărilor; valoarea premiului se calculează ca fiind egală cu 70% din costul produselor petroliere economisite.

Așadar, nivelul exploatării de producție și tehnice a parcului de mașini și tractoare, cât și stimularea materială exercită o influență nemijlocită asupra consumării economice a produselor petroliere în gospodăriile unde serviciul ingineresc și mecanizatorii acordă o atenție sistematică chestiunilor transportării corecte, păstrării sigure și folosirii raționale a produselor petroliere, respectând toate cerințele referitoare la reglajele tehnice și tehnologice ale mașinilor.

### 3.5.7. Tehnica securității și prevenirea incendiilor

Toate produsele petroliere sunt ușor inflamabile și au proprietăți toxice; de aceea în timpul operațiilor de recepționare, păstrare, livrare și alimentare cu materiale combustibile și lubrifiante trebuie să fie respectate cu strictețe regulile stabilite. Ne vom opri asupra unora din ele.

Una din principalele măsuri organizatorice care previn accidente la lucrările cu produse petroliere și la întreținerea tehnică și reparația utilajelor pentru produsele petroliere o constituie instructajul minuțios al fiecărui lucrător și respectarea strictă a tuturor regulilor tehnicii securității și celor de protecție contra incendiilor.

Benzina etilată este foarte toxică și de aceea trebuie să fie folosită numai în calitate de combustibil pentru motoare. Utilizarea acestei benzine în scopuri menajere, pentru spălarea pieselor, curățarea îmbrăcăminte și în calitate de dizolvant este categoric interzisă. Concentrația limită a vaporilor de produse petroliere (benzină, petrol lampant) în aerul din încăperi și pe terenuri de producție nu trebuie să depășească valoarea de 0,3 mg/l.

În timpul păstrării și măsurării produselor petroliere trebuie să fie realizate următoarele măsuri de precauție. La deschiderea gurii rezervorului sau cisternei personalul trebuie să se afle în partea de unde bate vântul pentru a evita inspirarea vaporilor de produse petroliere.

Nivelul produselor din rezervoare trebuie să se determine numai cu ajutorul unor aparate speciale de măsurat; în nici într-un caz nu se admite a se apleca capul în gura rezervorului.

În timpul executării operațiilor de turnare și vărsare este necesar:

- să se fixeze în mod sigur mijlocul de transport destinat vărsării sau turnării produselor petroliere;

- când se pun în funcțiune mijloacele de pompare, trebuie ca toate mecanismele și capacitățile, care participă la operații, să fie legate la pământ;

- să nu se admită umplerea până la refuz a capacităților; după terminarea operației țevile și furtunurile de turnare se extrag din gura de turnare numai după scurgerea completă a produselor petroliere;

- capacele și dopurile trebuie să se închidă etanș, însă fără izbituri, folosind pentru aceasta chei speciale.

În timpul reviziilor interioare și curățării capacităților și rezervoarelor se cere respectarea următoarelor reguli de securitate:

- la efectuarea lucrărilor de revizie și curățare a capacităților și rezervoarelor se admit numai bărbați în vârstă de peste 18 ani, care au trecut un examen medical;

- lucrările trebuie să fie efectuate de către o brigadă din cel puțin trei persoane, prelucrând concomitent numai un singur rezervor;



— muncitorul din interiorul rezervorului trebuie să lucreze în îmbrăcăminte de protecție și mască de gaze cu furtun; el trebuie să întrețină cu cel din afară de la gura rezervorului legătura cu ajutorul unui sistem de semnalizare coordonat;

— durata aflării muncitorului în mască de gaze cu furtun în interiorul rezervorului nu trebuie să depășească 15 min., după care trebuie să urmeze un repaos de cel puțin 15 min. la aer curat, iar durata totală a aflării muncitorului în interiorul rezervorului nu trebuie să depășească 2 ore.

La depozitele de produse petroliere și la posturile staționare de alimentare trebuie să fie respectate distanțele de protecție contra incendiilor dintre construcțiile și instalațiile din interiorul depozitului sau postului de alimentare, cât și până la construcțiile și așezările dimprejur.

Pentru a se evita apariția scântei de la descărcările de electricitate statică, se cuvine ca toate conductele și rezervoarele să fie bine legate la pământ.

Posturile staționare și agregatele cu coloane de alimentare trebuie să fie echipate cu paratrăsnete. Depozitele de produse petroliere trebuie să fie înzestrate cu complete de mijloace primare de stingere a incendiilor — panouri cu inventar pentru stingerea incendiilor, lăzi cu nisip, stingătoare, bucăți mari de pâslă, hârlețe, cârlige, cângi și alte unelte.

Rezervoarele, butoaiile și canistrelle pentru păstrarea benzinei etilate, precum și autocisternele pentru transportarea acesteia trebuie să fie echipate cu inscripții: „Benzină etilată toxică! Bună numai în calitate de combustibil pentru motoare”. Asemenea inscripții trebuie să fie plasate la coloanele și la robinetele de distribuție.

După gradul de inflamabilitate unele produse petroliere (benzină, petrol lampant, motorină) sunt ușor inflamabile, altele (uleiurile lubrifiante de diferite grupe) se inflamează mai greu.

În timpul folosirii produselor petroliere se cere o precauție deosebită pentru a se evita inflamarea lor. Dacă apare un incendiu, apoi pentru stingerea produselor petroliere aprinse se utilizează, de obicei, spuma chimică, bioxid de carbon, nisip și pământ. În acest caz nu se folosește apa, dat fiind că densitatea produsului petrolier este mai mică decât a apei și deci produsul petrolier aprins se va ridica la suprafață și va continua să ardă, contribuind astfel la extinderea incendiului.

Cele mai răspândite și eficiente mijloace de stingere a produselor petroliere aprinse sunt stingătoarele, care se fabrică de două tipuri: cu spumă, cu bioxid de carbon.

La punerea în funcțiune stingătoarele cu spumă OP-3, OP-5 și OPM formează spumă datorită interacțiunii soluțiilor apoase de acid și alcalii în prezența unei substanțe spumogene. Durata acțiunii stingătorului este de 1 min., iar bătaia jetului constituie 6...8 m. Stingătoarele cu bioxid de carbon OU-2, OU-5 și OU-8 se bazează pe acțiunea bioxidului de carbon în stare lichidă care,



nimerind în timpul funcționării stingătorului în capătul lărgit al țevii, trece în stare gazoasă, formând niște fulgi albi, a căror temperatură este de 79°C. Pentru ca produsul petrolier să nu fie împrorcat, jetul stingătorului se îndreaptă asupra pereților de la marginile focarului.

### Intrebări de control

1. Ce prezintă gospodăria petrolieră a unei întreprinderi agricole?
2. Numiți principalele funcții ale gospodăriei petroliere.
3. Prin ce se deosebește depozitul de petrol de punctul staționar de alimentare?
4. Enumerați mijloacele mobile de alimentare cu produse petroliere.
5. Care sunt principalele caracteristici ale utilajelor de alimentare de la depozitul de petrol?
6. Expuneți principalele reguli de întreținere tehnică a utilajelor depozitului de petrol.
7. Enumerați principalele căi de pierdere a produselor petroliere. Cum influențează gradul de umplere a rezervoarelor asupra pierderilor?
8. Caracterizați principalele procedee de folosire economică a produselor petroliere.

### 3.6. PERSPECTIVELE DEZVOLTĂRII EXPLOATĂRII TEHNICE A MAȘINILOR

Ca domeniu al cunoștințelor exploatarea tehnică a mașinilor se perfecționează permanent pe măsura folosirii realizărilor științei și tehnicii și acumulării experienței înaintate.

Dezvoltarea exploatării tehnice a mașinilor depinde de un șir de factori care pot fi împărțiți în două grupe: tehnici și organizatorici-economici. Factorii tehnici se caracterizează prin perfecționarea în continuare a construcției mașinilor și mijloacelor pentru întreținerea și reparația acestora. De regulă, fiecare mașină de marcă nouă, a cărei producție începe în serie, se distinge prin productivitate sporită și indicatori de fiabilitate și eficiență superiori în comparație cu mașinile precedente cu destinație similară.

Se manifestă tendința de a se înzestra mașinile agricole cu aparate de control electronice. Cu cât mai înaltă este productivitatea mașinii și cu cât aceasta este mai complexă, cu atât mai mult ea se dotează cu mijloace automatizate de diagnosticare, inclusiv cu microcomputere. Folosirea mijloacelor de control încorporate permite:

a) să se efectueze în mod optim operațiile tehnologice în timpul folosirii mașinii după destinație; b) să fie preîntâmpinate refu-

zurile și accidentele; c) să se reducă durata controlului, economisind timpul folosit pentru verificarea frecventă a sistemelor și mecanismelor.

În viitorul apropiat va apare un impuls considerabil în vederea îmbunătățirii exploatării tehnice, datorită relațiilor economiei pe piață și diversității formelor de proprietate asupra mașinilor agricole. Din această cauză în prezent se acordă o deosebită atenție factorilor organizatorici-economiци care asigură cointeresarea reciprocă a beneficiarului și executantului în efectuarea calitativă a lucrărilor de reparație și întreținere; lichidarea monopolismului executantului în domeniul efectuării acestor lucrări; determinarea liberă de către beneficiar a volumului și caracterului lucrărilor; depășirea ofertei executantului în comparație cu cererea beneficiarului în ce privește lucrările de reparație și întreținere. Toate acestea exclud dictatul executantului față de beneficiar, condiționează satisfacerea completă a cerințelor proprietărilor (arendașilor) tehnicii în domeniul exploatării tehnice a mașinilor. Apar condițiile necesare pentru organizarea unui veritabil sistem comercial de deservire tehnică — ansamblu de servicii prestat proprietarilor și arendașilor tehnicii de către executanții lucrărilor de reparație și întreținere. Concomitent se extinde considerabil nomenclatura serviciilor prestate.

Îmbunătățirea cardinală a exploatării tehnice a mașinilor agricole în condițiile relațiilor de piață este legată de trecerea la deservirea și reparația de firmă cu participarea nemijlocită a uzinelor producătoare sau prin intermediul mijloacitorilor acestora, organizând centre tehnice de ramură și folosind întreprinderile de reparații și întreținere ale complexului agroindustrial.

Condițiile relațiilor de piață, lichidarea monopolismului și dictatului producătorului de tehnică agricolă asupra consumatorului silește uzinele producătoare să întreprindă măsuri radicale în vederea sporirii indicatorilor de fiabilitatea mașinilor în timpul elaborării și fabricării lor, precum și în vederea menținerii acestor indicatori la un nivel cu deservirea și reparația de firmă.

În legătură cu acestea principalele direcții de dezvoltare a exploatării tehnice a mașinilor pentru perspectivă sunt următoarele:

- 1) realizarea unor măsuri radicale în vederea preîntâmpinării refuzurilor și defecțiunilor mașinilor datorită respectării stricte a regulilor de reparație și întreținere tehnică a acestora referitoare la periodicitatea, volumul și calitatea executării operațiilor respective;

- 2) extinderea considerabilă a domeniului de aplicare a celei de a treia strategii a sistemului preventiv planificat de IT și reparații a mașinilor în corespundere cu starea tehnică stabilită prin diagnosticare atât la reviziile periodice, cât și în timpul controlului permanent (folosirea mijloacelor de control încastate pe mașină);



3) reducerea coeficientului de cuprindere cu reparație capitală, în primul rând a mașinilor întregi, iar apoi a subsansamblurilor aparte ale acestora, dezvoltarea tendinței de exploatare a mașinilor fără reparații capitale;

4) transferarea treptată a volumului reparațiilor capitale din sfera exploatării în sfera producției secundare, adică efectuarea reparațiilor capitale cu elemente de modernizare a mașinii după expirarea termenului de funcționare, cumpărarea ei de la proprietar și vânzarea cu garanție după reparație la preț redus;

5) organizarea întreținerii tehnice și reparațiilor de firmă prin crearea unor centre tehnice zonale, folosirea întreprinderilor de întreținere și reparații ale complexului agroindustrial, cooperativele și reparații ale complexului agroindustrial, cooperativele de întreținere tehnică, modelului de dealer (diler) de servicii tehnice (vânzarea, reparațiile, întreținerea tehnică și aprovizionarea cu piese de schimb este realizată de către mijlocitorul firmei — dealer etc.).

O dată cu creșterea culturii de producție, îmbunătățirea asigurării cu mijloace de întreținere tehnică și reparații datorită participării nemijlocite a uzinelor producătoare la efectuarea IT și reparațiilor de firmă e necesar să se îmbunătățească radical aprovizionarea cu piese de rezervă și materiale; acest proces trebuie să fie redus până la lichidarea completă a deficitului;

6) folosirea pe scară largă și pretutindeni a tehnologiilor care economisesc resursele în timpul IT și reparației mașinilor;

7) computerizarea proceselor de întreținere și reparații, în special în condițiile automatizării dirijării acestor procese.

Se acordă o atenție deosebită tehnologiilor care economisesc resursele în timpul întreținerii și reparațiilor mașinilor care asigură economia mijloacelor de muncă, celor materiale și bănești. **Economia mijloacelor de muncă** se asigură prin mărirea periodicității IT și reparațiilor, mecanizarea și automatizarea lucrărilor, lichidarea operațiilor nejustificate (de exemplu, demontarea subsansamblurilor în stare bună de funcționare în vederea determinării stării lor).

**Economia de resurse materiale** se obține pe contul folosirii cât mai complete a resurselor pieselor și îmbinărilor, restabilirii calitative a acestora în timpul reparațiilor. O economie considerabilă de combustibil poate fi obținută datorită controlului periodic al consumului de combustibil și reglajului prompt al aparatajului respectiv. Cu această condiție economia anuală de combustibil poate să ajungă până la 0,7...1,0 t la fiecare tractor, există rezerve considerabile pentru majorarea termenului de serviciu al uleiurilor de motor și celor de angrenaje. Așa, de exemplu, introducerea în ulei a unui adaos pentru compensarea „uzării” lui în procesul exploatării reduce cantitatea necesară de ulei cu 20...25%, precum și uzura pieselor motorului cu 10...12%. Epurarea și activarea uleiurilor de motor și de angrenaje datorită tratamentului tehnologic în câmpul electromagnetic și cu vibrații ultrasonice majorează ter-



menul de serviciu al acestora de 2...3 ori, fără reducerea capacității de lubrifiere.

**Economia de mijloace bănești** se obține pe contul folosirii computerelor, care asigură efectuarea volumului de bază al lucrărilor de calculare a salariilor, precum și dirijarea automatizată a proceselor de IT și reparații.

Astfel se eliberează o parte din personal, economisindu-se mijloace bănești. Introducerea reparațiilor individuale în locul celor neindividuale exclude ajustarea intensă prin funcționare îndelungată a pieselor și îmbinărilor decompilate, asigură prelungirea duratei lor de serviciu, reducerea consumului de piese de rezervă cu 20...30% și micșorarea cheltuielilor bănești pentru exploatarea mașinilor.

O răspândire largă capătă în prezent computerizarea proceselor de întreținere și reparații. În primul rând merită a fi menționată folosirea calculatoarelor electronice în domeniul aprovizionării cu piese de rezervă și materiale. Pe lângă aceasta, se resimte un efect considerabil la automatizarea dirijării stării tehnice a mașinilor pe baza rezultatelor diagnosticării. În acest scop cu ajutorul calculatoarelor electronice se rezolvă următoarele probleme:

- elaborarea fișelor de diagnosticare ale mașinilor;
- întocmirea listei de reparații și întreținere;
- stabilirea necesității reparațiilor capitale.

O dată cu soluționarea problemelor tehnice cu ajutorul sistemului automatizat de dirijare se automatizează următoarele calcule de planificare și contabilitate;

— planificarea operativă a punerii tehnicii la întreținere și reparații, corecția planului-grafic, luând în considerație intrarea reală a mașinilor;

— evidența fișelor cumulative individuale ale mașinilor, completarea carnetului nominal pentru piesele de schimb și materialele necesare pentru efectuarea lucrărilor de reparații și întreținere;

— repartizarea la sectoarele de producție a volumelor de lucrări necesare stabilite în timpul diagnosticării— luând în considerație măsura în care ele sunt încărcate cu lucrări, productivitatea utilajelor, efectivul și calificarea personalului;

— întocmirea actului-foaie de comandă pentru efectuarea lucrărilor în vederea decontărilor cu beneficiarii;

— calcularea salariilor executorilor;

— întocmirea actelor de reclamații și listei executorilor implicați în apariția lor.

În prezent gospodăriile mari și întreprinderile de reparații și întreținere achiziționează diferite computere personale. În legătură cu aceasta o sarcină primordială constă în elaborarea pachetelor de programe aplicative pentru soluționarea numeroaselor probleme de exploatare tehnică a parcului de mașini și tractoare, precum și perfecționarea calificării specialiștilor pentru folosirea acestor computere.





mai este nevoie de circa 70 operații pentru producerea materialului săditor (puieților). Un efect economic considerabil datorită mecanizării proceselor tehnologice în pomicultură poate fi obținut la folosirea în complex a mașinilor și organizarea efectuării în flux a lucrărilor.

**Lucrarea solului.** Tehnologia lucrărilor solului asigură crearea celor mai favorabile condiții pentru dezvoltarea plantelor fructifere și obținerea unor recolte înalte. Ea include operațiile în vederea stărpirii la timp a buruienilor, păstrării și acumulării umidității în sol, creării condițiilor necesare schimbului de aer corespunzător pentru sistemul radicular etc., adică arătura, discuirea, afânarea, nivelarea suprafeței, spargerea crustei uscate de la suprafața solului, administrarea îngrășămintelor.

Arătura solului în intervalele dintre rândurile livezilor se efectuează cu ajutorul plugurilor PS-4-30 și PSG-3-30A, precum și cu plugurile dezmiriștitoare PLS-5-25 și PRVM-3.

Lucrarea cu cultivatorul a solului din intervalele dintre rânduri se execută cu ajutorul cultivatoarelor pentru livezi KSG-5, KSM-5, KSL-5, al grapelor cu discuri BDT-2,5, BDS-3,5, BDST-3,5, al frelor de livadă FPS-200, FA-0,75, FSN-0,9, FA-1.

În funcție de accesibilitatea lucrării solului în intervalele dintre rânduri se evidențiază trei fâșii: mijlocie (liberă), de lângă trunchiuri și dintre trunchiuri. Partea din mijloc a intervalelor dintre rândurile unei livezi se lucrează cu ajutorul uneltelor pentru lucrarea solului fără dispozitive speciale. Pentru a se lucra fâșia de lângă trunchi apare necesitatea de a aduce unealta sub coroana pomilor. Acest efect se obține prin deplasarea mașinii lateral în raport cu axa longitudinală a tractorului sau prin folosirea unor agregate asimetrice. Pentru lucrarea solului dintre trunchiuri (în rând) sunt necesare mijloace de mecanizare mai complexe, în acest scop se folosesc secții mobile cu diferite organe de lucru (freza de livadă FS-0,9, FA-1, FSN-0,9, cultivatorul KSG-5 sau dispozitivele PMP-0,6, GU-2 etc.).

Pentru lucrarea solului din livezile irigabile se folosesc cultivatele KSL-5. Schimbând organele de lucru, se pot săpa canale de irigare și pot fi administrate îngrășăminte minerale. Acest cultivator are secție mobilă pentru lucrarea solului fâșiilor dintre trunchiuri. El se cuplează cu tractorul DT-75 și productivitatea lui este de 1,3...1,5 ha/oră.

În tab. 2.17 este prezentată caracteristica tehnică a cultivateleor pentru livezi.

În timpul afânării de primăvară-vară a solului dintre rândurile livezilor se folosesc de asemenea și grapele cu discuri BDST-3,5; BDS-3,5 și BDN-1,3A. Cosirea și tocarea îngrășămintelor verzi din intervalele dintre rândurile livezilor, cu îngroparea ulterioară a masei tocate cu ajutorul grapelor cu discuri; este rațional să se efectueze cu cositori — tocători IKS-3 în agregat cu tractorul MTZ-80 sau T-70 B. Fiecare interval dintre rânduri se lucrează cu tocătoarea IKS-3 în timp de două curse ale agregatului la deplasarea acestuia



- structura suprafețelor destinate însămânțării în anul planificat și în anii următori;
- tehnologia culturii și recoltării culturilor agricole;
- volumele de muncă care nu sunt legate de cultura plantelor (în construcție, transport etc.);
- informații privind sistemul de mașini din zona respectivă a republicii;
- date despre componența existentă a PMT al gospodăriei;
- normativele vizând tehnologia producției culturilor agricole;
- normativele privind tehnologia lucrărilor mecanizate;
- caracteristica condițiilor naturale și de producție.

La planificarea activității PMT se recomandă folosirea unui tabel centralizat de calcul pentru anumite culturi (vezi tab. 4.1).

Calculul componenței PMT începe cu determinarea tipurilor și componenței cantitative a mijloacelor energetice.

Tipurile de tractoare se determină din condițiile de producție, rezistențele specifice la tracțiune ale solurilor (mașinilor), dimensiunile parcelelor luând în considerație mărcile răspândite de mașini noi. Totodată se prevăd cel mult 3...5 tipuri de tractoare pentru o singură zonă, luând în considerație și necesarul de tractoare de destinație specială.

Numărul de agregate se determină în funcție de volumul lucrărilor mecanizate cu relația:

$$n_a = \frac{Q}{W_z \cdot N_z}, \quad (4.1)$$

unde:

$Q$  — volumul lucrărilor la executarea operației tehnologice respective,  $ha$  (sau  $t \cdot km$ );

$W_z$  — productivitatea agregatului pe o zi,  $ha (t \cdot km)$ ;

$N_z$  — numărul de zile lucrătoare.

Numărul respectiv de mașini agricole se determină pornind de la numărul de AMT (agregate de mașini și tractoare necesare) și din numărul de mașini agricole într-un agregat.

Cheltuielile de muncă pentru o unitate de producție se determină prin raportul dintre efectivul personalului de deservire și productivitatea orară. Cheltuielile totale de muncă se calculează înmulțind cheltuielile de muncă specifice cu volumul lucrărilor.

Numărul de norme-oră pentru realizarea unei anumite lucrări se determină prin raportul dintre volumul lucrărilor și productivitatea orară.

Volumul lucrărilor, calculat în  $ha$  etalon convenționale, se calculează înmulțind numărul de norme-oră cu coeficientul de exprimare a tractoarelor fizice în tractoare etalon convenționale (vezi tab. 1.5).

Pe baza datelor din tab. 4.1 se întocmesc grafice de utilizare a tractoarelor de fiecare marcă (fig. 4.1). La alcătuirea graficului pe axa ordonatelor se marchează numărul de tractor-zile sau trac

Caracteristica tehnică a cultivatoarelor pentru livezi

Indicatorul	Marca cultivatorului		
	KSG-5	KSM-5	KSL-5
Se cuplează cu tractorul, clasa	14-30 kN	14-30 kN	30 kN
Viteza de lucru, <i>km/oră</i>	până la 7,5	până la 6,0	până la 6,0
Productivitatea într-o oră de lucru efectiv, <i>ha</i>	2,3—3,7	1,8—3,0	1,8—2,0
Adâncimea lucrării solului cu gheara pivotantă, <i>cm</i>	până la 12	până la 12	până la 12
Adâncimea lucrării solului cu gheara de afânat, <i>cm</i>	până la 20	până la 20	14—16

prin metoda în suveică cu bucle sau cea combinată. Productivitatea agregatului este de 1,3...1,5 *ha/oră*.

Nivelarea suprafeței solului, distrugerea crustei de la suprafața solului și extragerea buruienilor se execută cu ajutorul grapelor cu colți (3BZSS-1,0; 3BZTU-1,0), grapelor târșitoare (SB-2,5) și grapelor flexibile (BP-12).

**Administrarea îngrășămintelor și hrănirea suplimentară a plantațiilor pomicole.** Introducerea în solul din livezi a îngrășămintelor organice și minerale se efectuează cu mașini speciale, mașini de împrăștiat și mașini destinate administrării îngrășămintelor lichide. Totodată trebuie avut în vedere că organele de dozare și de împrăștiere a îngrășămintelor funcționează sigur numai dacă umiditatea îngrășămintelor corespunde cerințelor.

Pentru încărcarea îngrășămintelor în mijloace de transport se folosesc încărcătoarele basculante PEP-2 și PEP-1,2, încărcătorul excavator PE-0,8B, încărcătorul frontal PF-0,75, încărcătorul de dimensiuni mici cu greder PG-0,2, amestecătorul încărcător SZU-20.

Îngrășămintele se transportă în livezi cu ajutorul încărcătoarelor de automobil UZSA-40, autobasculantelor, remorcilor basculante de tractor cu una și două osii PTS-2 și 2PTS-4.

Îngrășămintele organice se administrează la suprafața solului dintre rândurile livezilor cu ajutorul remorcilor-împrăștiătoare de destinație generală ROU-5, RTO-4, PRT-10. Îngrășămintele minerale aglomerate se mărunțesc și se cern cu ajutorul agregatului AIR-20. Îngrășămintele minerale se împrăștie pe suprafața solului din livezi cu ajutorul mașinilor de împrăștiat NRU-0,5, IRMG-4, RUM-5, RMS-6 al semănătorilor pentru îngrășămintă de destinație generală RTT-4,2A și SZT-3,6.

Hrănirea suplimentară a plantațiilor fructifere la adâncimea de 8...12 *cm* se execută cu ajutorul dispozitivelor de administrat îngrășămintă ale cultivatoarelor pentru hrănirea plantelor KRN-4,2 și KRN-5,6.







menul de serviciu al acestora de 2...3 ori, fără reducerea capacității de lubrifiere.

**Economia de mijloace bănești** se obține pe contul folosirii computerelor, care asigură efectuarea volumului de bază al lucrărilor de calculare a salariilor, precum și dirijarea automatizată a proceselor de IT și reparații.

Astfel se eliberează o parte din personal, economisindu-se mijloace bănești. Introducerea reparațiilor individuale în locul celor neindividuale exclude ajustarea intensă prin funcționare îndelungată a pieselor și îmbinărilor decompilate, asigură prelungirea duratei lor de serviciu, reducerea consumului de piese de rezervă cu 20...30% și micșorarea cheltuielilor bănești pentru exploatarea mașinilor.

O răspândire largă găsește în prezent **computerizarea** proceselor de întreținere și reparații. În primul rând merită a fi menționată folosirea calculatoarelor electronice în domeniul aprovizionării cu piese de rezervă și materiale. Pe lângă aceasta, se resimte un efect considerabil la automatizarea dirijării stării tehnice a mașinilor pe baza rezultatelor diagnosticării. În acest scop cu ajutorul calculatoarelor electronice se rezolvă următoarele probleme:

- elaborarea fișelor de diagnosticare ale mașinilor;
- întocmirea listei de reparații și întreținere;
- stabilirea necesității reparațiilor capitale.

O dată cu soluționarea problemelor tehnice cu ajutorul sistemului automatizat de dirijare se automatizează următoarele calcule de planificare și contabilitate;

— planificarea operativă a punerii tehnicii la întreținere și reparații, corecția planului-grafic, luând în considerație intrarea reală a mașinilor;

— evidența fișelor cumulative individuale ale mașinilor, completarea carnetului nominal pentru piesele de schimb și materialele necesare pentru efectuarea lucrărilor de reparații și întreținere;

— repartizarea la sectoarele de producție a volumelor de lucrări necesare stabilite în timpul diagnosticării luând în considerație măsura în care ele sunt încărcate cu lucrări, productivitatea utilajelor, efectivul și calificarea personalului;

— întocmirea actului-foaie de comandă pentru efectuarea lucrărilor în vederea decontărilor cu beneficiarii;

— calcularea salariilor executorilor;

— întocmirea actelor de reclamații și listei executorilor implicați în apariția lor.

În prezent gospodăriile mari și întreprinderile de reparații și întreținere achiziționează diferite computere personale. În legătură cu aceasta o sarcină primordială constă în elaborarea pachetelor de programe aplicative pentru soluționarea numeroaselor probleme de exploatare tehnică a parcului de mașini și tractoare, precum și perfecționarea calificării specialiștilor pentru folosirea acestor computere.

- structura suprafețelor destinate însămânțării în anul planificat și în anii următori;
- tehnologia culturii și recoltării culturilor agricole;
- volumele de muncă care nu sunt legate de cultura plantelor (în construcție, transport etc.);
- informații privind sistemul de mașini din zona respectivă a republicii;
- date despre componența existentă a PMT al gospodăriei;
- normativele vizând tehnologia producției culturilor agricole;
- normativele privind tehnologia lucrărilor mecanizate;
- caracteristica condițiilor naturale și de producție.

La planificarea activității PMT se recomandă folosirea unui tabel centralizat de calcul pentru anumite culturi (vezi tab. 4.1).

Calculul componenței PMT începe cu determinarea tipurilor și componenței cantitative a mijloacelor energetice.

Tipurile de tractoare se determină din condițiile de producție rezistențele specifice la tracțiune ale solurilor (mașinilor), dimensiunile parcelelor luând în considerație mărcile răspândite de mașini noi. Totodată se prevăd cel mult 3...5 tipuri de tractoare pentru o singură zonă, luând în considerație și necesarul de tractoare de destinație specială.

Numărul de agregate se determină în funcție de volumul lucrărilor mecanizate cu relația:

$$n_a = \frac{Q}{W_z \cdot N_z} \quad (4.1)$$

unde:

$Q$  — volumul lucrărilor la executarea operației tehnologice respective, *ha* (sau *t*, *t.km*);

$W_z$  — productivitatea agregatului pe o zi, *ha* (*t*, *t.km*);

$N_z$  — numărul de zile lucrătoare.

Numărul respectiv de mașini agricole se determină pornind de la numărul de AMT (agregate de mașini și tractoare necesare) și din numărul de mașini agricole într-un agregat.

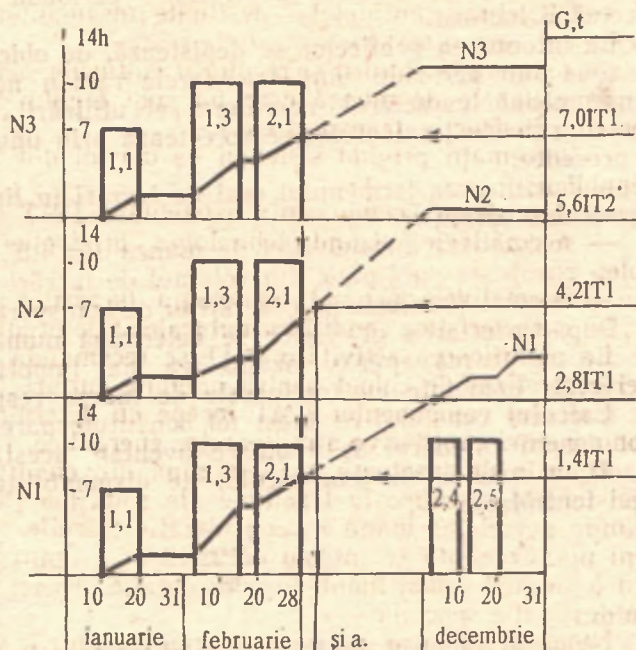
Cheltuielile de muncă pentru o unitate de producție se determină prin raportul dintre efectivul personalului de deservire și productivitatea orară. Cheltuielile totale de muncă se calculează înmulțind cheltuielile de muncă specifice cu volumul lucrărilor.

Numărul de norme-oră pentru realizarea unei anumite lucrări se determină prin raportul dintre volumul lucrărilor și productivitatea orară.

Volumul lucrărilor, calculat în *ha* etalon convenționale, se calculează înmulțind numărul de norme-oră cu coeficientul de exprimare a tractoarelor fizice în tractoare etalon convenționale (vezi tab. 1.5).

Pe baza datelor din tab. 4.1 se întocmesc grafice de utilizare tractoarelor de fiecare marcă (fig. 4.1). La alcătuirea graficului pe axa ordonatelor se marchează numărul de tractor-zile sau tra-





NUMARUL IT A TRACTOARELOR T - 150 K	N1		1		1	In total pe an
	N2	1		1		
	N3	2	1			
IT1	Numărul	1	2	1	1	5
	Cheltuieli de muncă, om-ore	0,65	1,3	0,65	0,65	2,95
IT2	Numărul	2				2
	Cheltuieli de muncă, om-ore	8,6				8,6
IT3	Numărul					
	Cheltuieli de muncă, om-ore					
ITS	Numărul			3		3
	Cheltuieli de muncă, om-ore			19,8		19,8
Cheltuieli de muncă om-ore		9,25	1,3	20,45	0,65	31,65

Fig. 4.1. Graficul folosirii tractoarelor.



tor-schimburi, iar pe axa absciselor — perioada calendaristică a efectuării lucrării.

La întocmirea graficelor se depistează, de obicei, câteva puncte maxime sau perioade când tractoarele rămân nefolosite. Aceasta consemnează caracterul neuniform al utilizării tractoarelor. De aceea graficele tractoarelor se corectează prin unul din următoarele procedee:

— modificarea termenului real de lucrări în limitele termenului agrotehnic optim;

— schimbarea duratei zilei de muncă (în 1,5...2 schimburi);

— remiterea unei părți din volumul de lucrări la alt tip tractor sau automobil (la efectuarea lucrărilor de transport).

După corectarea graficelor se determină numărul de tractoare de fiecare marcă aparte, vizând cea mai importantă perioadă a lucrărilor executate cu tractoarele de marca respectivă. Numărul de tractoare constat în acest fel constituie parcul de exploatare. Cât despre numărul de tractoare-inventar acesta se determină luând în considerație coeficientul de disponibilitate tehnică, folosind formula:

$$N_{inv} = \frac{N_{exp}}{\eta_t}, \quad (4.2)$$

unde:

$N_{inv}$  — numărul după inventar al tractoarelor, unități;

$N_{exp}$  — numărul de tractoare în exploatare, unități;

$\eta_t$  — coeficientul de disponibilitate tehnică ( $\eta_t = 0,85...0,90$ )

Numărul de mașini agricole se stabilește în concordanță cu perioada de utilizare maximă a lor.

**Metoda de calcul al componenței PMT cu ajutorul CE per mite:**

— selectarea rațională a agregatelor pentru executarea lucrărilor mecanizate;

— să se obțină structura optimă a PMT după anumite criterii: minimumul de cheltuieli raportate la o unitate de lucrări, minimumul cheltuielilor de muncă, minimumul cheltuielilor de resurse energetice.

**Metoda normării de planificare a componenței PMT se bazează pe normativele zonale ale consumului de energie (mașini) la cultivarea unei suprafețe de 1000 ha de fiecare cultură și pe durata anuală de funcționare fără defectări a mașinilor (tab. 4.2). Numărul necesar de mașini se determină cu relația:**

$$N_{maș} = \frac{S_{cul} \cdot K_{norm}}{1000 \cdot K_{cor}}, \quad (4.3)$$

unde:

$S_{cul}$  — suprafața cultivată, ha;

$K_{norm}$  — coeficienții normativi calculați la 1000 ha de culturi agricole;

**Normativele necesarului de tractoare, combine și mașini agricole  
pentru Republica Moldova**

Denumirea și marca mașinii	Normativele la 1000 ha, unități	Inclusiv pe zone			
		De nord	Centrală	De sud-est	De sud
<b>Pământ arabil</b>					
<i>Tractoare: total,</i>	31,13	31,54	44,91	36,19	33,37
inclusiv tractoare pe șenile:					
T-130. (60 kN)	0,58	0,51	0,74	0,58	0,59
T-150 (30 kN)	3,9	3,76	4,94	3,02	4,48
<i>tractoare pe roți:</i>					
T-150K (30 kN)	4,6	4,44	5,79	4,26	4,08
MTZ-80/82 (14 kN)	9,2	9,16	9,97	10,42	8,17
IUMZ-6Z (14 kN)	4,8	4,77	5,19	5,43	4,25
T-25A (6 kN)	3,24	2,43	3,94	4,27	3,55
T-16M (6 kN)	2,0	1,41	2,46	3,5	1,87
<i>tractoare speciale pentru culti- varea sfeclii de zahăr</i>					
T-70S (20 kN)	16,51	16,71	17,5	15,8	14,2
<i>tractoare speciale pentru vii și livezi</i>					
T-70V; T-54V (20 kN)	19,52	19,27	22,21	18,66	17,47
<i>Mașini agricole:</i>					
Remorci de tractor	26,47	24,97	30,99	28,23	24,68
Pluguri de destinație generală	14,5	14,07	17,51	14,14	12,99
Cultivatoare	7,2	6,56	9,2	7,0	5,84
Grape cu colți	118,32	104,8	148,9	121,63	112,68
Grape cu discuri	7,55	7,0	9,46	7,51	7,5
Dezmiriștitoare	2,5	2,47	2,87	2,09	2,42
Mașini pentru administrarea în- grășămintelor organice	2,0	2,13	2,21	2,07	1,99
Mașini pentru administrarea în- grășămintelor chimice	3,4	3,45	3,38	3,36	3,20
Mașini pentru administrarea în- grășămintelor lianide	3,9	4,8	4,09	3,8	3,7
Semănători de cereale păioase	18,3	17,62	20,1	16,87	18,59
Semănători de porumb	15,5	15,67	16,8	15,63	13,49
Semănători de sfeclă	23,8	23,9	23,85	—	—
Cultivatoare-hrănitore	15,5	15,65	16,77	15,34	14,29
Secerători	8,5	8,48	9,61	9,57	8,07
Combine de cereale	11,5	12,06	11,83	11,67	10,46
Combine pentru porumb	14	13,66	15,6	13,52	13,46
Combine pentru siloz	18,5	18,15	19,21	18,46	17,89
Mașini de decoletat sfecla de zahăr	12,75	12,71	13,28	—	—
Combine pentru recoltarea sfec- lei	11,5	11,5	11,97	—	—
Combine pentru recoltarea nu- trefurilor	5,6	5,51	5,77	5,77	5,51

1	2	3	4	5	6
Combine pentru recoltarea tomatelor	50,1	50,1	50,1	50,1	50,1
Mașini pentru plantarea răsadurilor	40	39,57	41,32	38,97	38,64
Semănători de legume	40,5	30,3	41,31	30,5	39,9
Cultivoare pentru legume	28,5	28,39	29,08	28,5	28,1
Mașini de stropit, total	37,7	36,72	42,82	29,94	34,85
Stropitori pentru livezi	45,4	44,34	57,71	42,19	42,08
Cultivoare pentru livezi	23,0	22,39	23,57	22,29	22,24
Agregate VUK-3	15	13,33	18,89	5,2	20,84
Mașini pentru recoltarea fructelor PSM-55	3,5	3,12	4,40	1,21	4,86
Pluguri pentru vii	29,8	33,8	32,16	27,91	27,1
Pluguri pentru livezi	12,5	12,15	13,19	12,5	12,15
Grape cu discuri pentru livezi	22,4	21,65	25,37	20,77	19,87

$K_{cor} = 1,2...1,5$  — coeficientul de corecție la utilizarea neuniformă a mașinilor.

La folosirea PMT se pot înregistra unele abateri de la mersul planificat al lucrărilor mecanizate, care trebuie luate în considerare în procesul de dirijare. De aceea se recomandă dirijarea operativă cu aplicarea graficelor de rețea care permite să se stabilească nu numai tipurile de lucrări efectuate, ci și consecutivitatea lor, condiționarea reciprocă și rezervele de timp.

Pentru asigurarea unei bune coordonări a activității tuturor verigilor economice are o importanță substanțială dispecerizarea producției pe baza aplicării mijloacelor moderne de telecomunicații.

## 4.2. PLANIFICAREA ȘI ORGANIZAREA EXPLOATĂRII TEHNICE A PMT

Exploatarea tehnică a PMT prevede:

— planificarea și efectuarea întreținerii tehnice, reparațiilor și păstrării PMT;

— planificarea activității echipelor specializate de maiștri-reglori pentru IT a tractoarelor și mașinilor agricole;

— planificarea asigurării tehnico-materiale a activității PMT (aprovizionării cu mijloace tehnice și produse petroliere);

— organizarea și evidența asigurării tehnico-materiale a funcționării mașinilor.

Planul anual al întreținerilor tehnice ale mașinilor prevede:

— determinarea numărului și termenelor calendaristice ale efectuării întreținerilor tehnice și reparațiilor pentru fiecare tractor și mașină agricolă;

— calculul cheltuielilor de muncă și mijloacelor bănești pentru IT și reparații.



La întocmirea planului anual al IT a tractoarelor sunt necesare următoarele date:

— sarcina planificată fiecărui tractor pe anumite luni ale anului în unitățile de măsură, în care se ține evidența periodicității după tipurile de IT (moto-ore, hectar-etalon convenționale sau kilograme de combustibil consumat);

— starea tehnică a fiecărui tractor la începutul anului sau perioadei planificate (se calculează în *kg* de combustibil consumat de la începutul exploatării unui tractor nou sau de la ultima lui reparație capitală, dacă tractorul a fost supus reparației capitale);

— tipul și locul în ordinea succesivă a efectuării ultimei IT în perioada precedentă.

Determinarea numărului și termenelor efectuării diferitelor tipuri de IT pentru perioada următoare poate fi realizată prin metoda grafică sau cea analitică.

La aplicarea metodei grafice de planificare a IT a tractoarelor se întocmesc grafice integrale de consum planificat al combustibilului. Dacă anterior au fost întocmite grafice vizând utilizarea tractoarelor, în cazul dat este mai comod ca graficele integrale ale consumului de combustibil să fie confruntate cu graficele utilizării mașinilor (vezi fig. 4.1).

La planificarea prin metoda analitică (de calcul) scara periodicității și succesiunii diferitelor tipuri de IT de asemenea se folosește pentru fiecare marcă de tractor. Știind ce tip de întreținere tehnică s-a efectuat unui anumit tractor în perioada precedentă, se determină cantitatea de combustibil consumată de acest tractor după IT. Această cantitate de combustibil se adaugă la cea care urmează s-o consume tractorul în luna următoare și suma obținută se împarte la cantitatea de combustibil pe care trebuie s-o consume tractorul până la IT-1. Rezultatul obținut se rotunjește până la un număr întreg mai mic, care indică câte IT urmează a se efectua în luna următoare și, folosind din nou scara succesiunii, se determină tipurile de IT ce trebuie executate în decursul lunii respective.

Numărul de întrețineri tehnice în decurs de un an se determină din relația:

$$n_1 = \frac{Q_{an} + Q_{exp}}{t_1} - \Sigma n_{i+1}, \quad (4.4)$$

unde:

$n_1$  — numărul de IT de tipul —  $i$ ;

$Q_{an}$  — durată planificată funcționării anuale;

$Q_{exp}$  — durată funcționării până la începutul anului (de la începutul exploatării);

$t_1$  — periodicitatea IT și reparațiile respective;

$n_{i+1}$  — numărul de IT și reparații de grad superior în comparație cu cele de tipul —  $i$ .

În conformitate cu normativele volumului de muncă necesar pentru IT și numărul acestora se calculează volumul de muncă to-

tal pentru perioada planificată cu relația:

$$C_m = \sum_{i=1}^m n_{it1} \cdot C_{it1} + \sum_{i=1}^m n_{it2} \cdot C_{it2} + \sum_{i=1}^m n_{it3} \cdot C_{it3} + \sum_{i=1}^m n_{sez} \cdot C_{sez}, \quad (4.5)$$

unde:

$C_m$  — volumul de muncă total,  $om \cdot h$ ;

$n_{it1}$ ;  $n_{it2}$ ;  $n_{it3}$ ;  $n_{sez}$  — numărul de IT pe mărcile de tractoare;

$m$  — numărul de tractoare de o anumită marcă;

$C_{it1}$ ;  $C_{it2}$ ;  $C_{it3}$ ;  $C_{sez}$  — volumul de muncă specific, la IT,  $om \cdot h$ .

Volumul de muncă necesar pentru înlăturarea defecțiunilor în procesul exploatării mașinilor se determină cu ajutorul formulei:

$$C_{def} = (0,25 \dots 0,3) \cdot C_m. \quad (4.6)$$

Componența echipei specializate de maștri-reglori pentru IT a tractoarelor se calculează cu ajutorul formulei:

$$N = \frac{\Sigma C_m}{N_z \cdot t_s \cdot \tau} = \frac{C_m + C_{def}}{N_z \cdot t_s \cdot \tau}, \quad (4.7)$$

unde:

$\Sigma C_m$  — volumul de muncă total pe brigadă,  $om \cdot h$ ;

$N_z$  — numărul de zile lucrătoare în perioada planificată, zile;

$t_s$  — durata unui schimb de muncă,  $h$ ;

$\tau$  — coeficientul de utilizare a timpului, schimbului de către maestrul-reglor; la punctul de IT staționar  $\tau = 0,8 \dots 0,85$ ; la folosirea mijloacelor mobile  $\tau = 0,6 \dots 0,7$ .

În virtutea diversității întreprinderilor agricole, după efectivul și structura PMT, solicitarea anuală a acestuia, depărtarea obiectivelor lucrărilor mecanizate de sediul central și după alți factori, în Moldova au căpătat răspândire următoarele forme de organizare a IT ale PMT:

— individuală, efectuată de tractorist la locul de staționare sau de folosire a tractorului;

— specializată: cu ajutorul unui agregat de întreținere tehnică mobil (AIT) de către maestrul-reglor împreună cu tractoristul la locul de staționare sau de funcționare a tractorului;

— mixtă: executarea IT-1 de tractorist la locul de staționare sau de exploatare a tractorului; IT-2 de echipa de maștri-reglori împreună cu tractoristul la punctul de IT al brigăzii (subdiviziunii).

În toate cazurile enumerate de organizare a lucrărilor, IT de schimb o efectuează tractoristul; IT-3 și întreținerea sezonieră — de o echipă specializată de maștri-reglori împreună cu tractoristul la atelierul mecanic de la sediul central al gospodăriei.

Întreținerile tehnice ale tractoarelor de mare putere se efectuează



tuează la stațiile raionale specializate de întreținere tehnică și reparație a mașinilor.

Efectuarea la timp a întreținerilor tehnice periodice se asigură prin încetarea alimentării cu combustibil. Dirijarea punerii tractoarelor la întreținere după sisterea alimentării cu combustibil în gospodăria se efectuează prin câteva metode: cu ajutorul bonurilor, jetoanelor, carnetelor — pentru limitele de evidență și întreținere. În caz de folosire a bonurilor pentru fiecare tractor, în funcție de marca lui, se eliberează bonuri cu o valoare nominală echivalentă cu cantitatea de combustibil ce trebuie să fie consumat până la IT-1 următoare.

Ori de câte ori se alimentează tractorul, operatorul semnează bonurile, consemnând astfel cantitatea de combustibil eliberată. Alimentarea cu combustibil se sistează până la IT ordinară. După IT tractoristul primește bonuri noi.

Fișa limită constă din 16 complete de foi pentru alimentarea cu combustibil și pentru IT. În fișă se notează numerele curente ale foilor de alimentare, fișelor de control și bonurilor pentru IT efectuate, numărul și marca tractorului, limita consumului de combustibil în intervalele dintre două întrețineri, tipul IT în succesiunea stabilită. La eliberarea combustibilului foaia de alimentare se detașează din carnet și se înmânează operatorului. În foaie se indică cantitatea de combustibil eliberat la fiecare alimentare. Dacă s-a consumat întreaga limită de combustibil indicată în foaie, operatorul sistează eliberarea acestuia, detașează din foaie bonul pentru IT ordinară, înregistrează în el cantitatea de combustibil eliberat și o înmânează tractoristului. După efectuarea IT tractoristului i se eliberează o nouă foaie de alimentare.

Numărul de agregate mobile pentru întreținerea tehnică (IT-1; IT-2) a mașinilor în câmp se determină cu ajutorul formulei:

$$n_{att} = \frac{C_{ait} \cdot \gamma}{N_z \cdot n_{mr} \left( t_s + \frac{L}{V} \right) \cdot K_s \tau} \quad (4.8)$$

unde:

$C_{ait}$  — exprimă volumul de muncă necesar pentru IT în câmp cu ajutorul AIT, *om-h*;

$\gamma$  — coeficientul de reducere a volumului de muncă necesar pentru efectuarea operației IT cu folosirea mijlocului de mecanizare (în cazul dat AIT),  $\gamma=0,6-0,7$ ;

$N_z$  — numărul de zile lucrătoare necesar AIT;

$n_{mr}$  — numărul de maștri-reglari la AIT;

$t_s$  — durata schimbului de lucru, ore;

$L$  — distanța maximă la care este rațională deservirea mașinilor în câmp cu ajutorul AIT, *km* (pentru mașinile pe șenile — 5—6 *km*; pentru mașinile pe roți — 12—15 *km*);

$V$  — viteza de exploatare la deplasarea AIT, *km/h*;

$K_s$  — coeficientul numărului mediu de schimburi al AIT;



$\tau$  — coeficientul de folosire a timpului, schimbului de către  
maistrii-reglari ( $\tau=0,6...0,7$ ).

Numărul necesar de mijloace mobile pentru alimentarea ( $n_{mma}$ )  
cu produse petroliere a mașinilor în câmp se determină folosind  
formula:

$$n_{mma} = \frac{\sum_{l=1}^n n_{ml} \cdot \tau_{ml} \cdot t_a \cdot n_{al}}{\left[ t_s - \left( t_{ump} + \frac{L}{V} \right) \right] \cdot K_s \cdot \tau_{al}}, \quad (4.9)$$

unde:

- $n_m$  — numărul de mașini de același tip;
- $\tau_m$  — coeficientul de utilizare a mașinilor în timp;
- $t_a$  — durata unei alimentări cu combustibil,  $h$ ;
- $n_{al}$  — numărul de alimentări ale unei mașini într-un schimb;
- $t_{ump}$  — durata umplerii capacității autocisternei,  $h$ ;
- $\tau_{al}$  — coeficientul de utilizare a autocisternei în timp.

#### 4.2.1. Planificarea cu ajutorul calculatoarelor electronice a întreținerii tehnice

În vederea soluționării problemei cu calculatorul electronic se  
introduce informația care caracterizează PMT (mărcile tractoarelor  
și mașinilor agricole, numărul acestora, volumul de lucrări efec-  
tuate în decurs de un an), precum și date informative referitoare  
la periodicitatea întreținerii tehnice și volumul normativ de che-  
tuelii pentru aceasta. Cu ajutorul unui pachet de programe aplicative  
se calculează numărul de IT după felurile și mărcile de mașini, se  
determină efectivul de maștri-reglari, cheltuielile de muncă, bă-  
nești și materiale necesare pentru întreținerea tehnică. Rezultatele  
rezolvării problemelor se folosesc la formularea sarcinilor de auto-  
gestiune pentru serviciul ingineresc și subdiviziunile acestuia. O da-  
tă cu trecerea serviciului ingineresc laarendă și autogestiune creș-  
te complexitatea și volumul de muncă la realizarea funcțiilor de  
dirijare a PMT, se mărește volumul calculelor și informației opera-  
tive pentru adoptarea unor decizii întemeiate.

Din această cauză în prezent se elaborează un sistem-loc de  
lucru automatizat pentru inginerii întreprinderilor agricole, care va  
permite să se mărească eficiența asigurării ingineresti a produc-  
ției agricole pe contul aplicării tehnologiei informaționale, reducerii  
cheltuielilor pentru efectuarea lucrărilor de calcul la planificarea,  
ținerea evidenței, analiza și perfectarea documentației referitoare  
la activitatea PMT al gospodăriilor.

Dirijarea exploatării tehnice a PMT cu ajutorul CE include ur-  
mătoarele sarcini: ținerea fiselor de diagnosticare a mașinilor; scoa-  
terea în evidență a legităților dinamicii parametrilor resurselor; sta-  
bilirea diagnosticelor în timpul controalelor planificate; formularea  
listei lucrărilor de reparații și întreținere; determinarea necesității

reparației capitale; oprirea tehnicii pentru IT; formarea listei pentru primirea pieselor de schimb și materialelor; calcularea salariilor executanților etc.

### 4.3. INDICII TEHNICO-ECONOMICI AI UTILIZĂRII PARCULUI DE MAȘINI ȘI TRACTOARE

A aprecia obiectiv eficiența organizării utilizării PMT printr-un singur indice este imposibil, pentru aceasta este nevoie de un sistem întreg de asemenea indici constând din trei grupe de indici: prima grupă caracterizează condițiile gospodăriei, grupa a doua — indicii individuali ai folosirii timpului, capacității de producție, productivitatea muncii, mijloacelor; a treia — indicii producției (fig. 4.2).

La rândul lor indicii în toate aceste grupe pot fi: reali, normativi (de plan) și de evaluare. Indicii de evaluare se determină prin compararea indicilor reali cu cei normativi (de plan), de aceea ei reflectă mai obiectiv nivelul de utilizare a parcului de mașini și tractoare.

Pentru calcularea indicilor de evaluare se determină mai întâi valorile absolute ale indicilor realizați.

**Gradul de dotare energetică a activităților lucrătorilor (mecanizatorilor)** se determină prin raportul capacităților energetice sumate de care dispune gospodăria ( $\Sigma N_1$ ) față de numărul mediu anual de lucrători (mecanizatori) ( $\Sigma m$ )

$$G_1 = \frac{\Sigma P_1}{\Sigma m}; \text{ kW/lucrător (mecanizator)}. \quad (4.10)$$

**Gradul de încărcare cu energie** se determină prin raportul capacității sumate a tuturor mijloacelor energetice față de suprafața cultivabilă fie arătură, fie terenuri agricole:

$$G_{sl} = \frac{\Sigma P_1}{\Sigma S}; \text{ kW/ha}. \quad (4.11)$$

**Gradul de asigurare cu tractoare** se determină prin raportul numărului de tractoare-etalon convenționale, calculat la 100 ha de suprafață pământ arabil:

$$G_t = \frac{n_{et}}{\Sigma S} \cdot 100; \quad \frac{\text{tr. et}}{100 \text{ ha}}, \quad (4.12)$$

unde:

$n_{et}$  — exprimă numărul de tractoare-etalon;

$\Sigma S$  — suprafața arată (pământ cultivabil), ha;

Suprafața arată (pământ cultivabil) revenind la 1 tractor-etalon:

$$S_t = \frac{\Sigma S}{n_{et}}; \text{ ha/tractor-etalon}. \quad (4.13)$$

**Gradul de utilizare tehnică a terenurilor agricole ale gospodăriei** se determină prin raportul valorii de bilanț a tractoarelor și

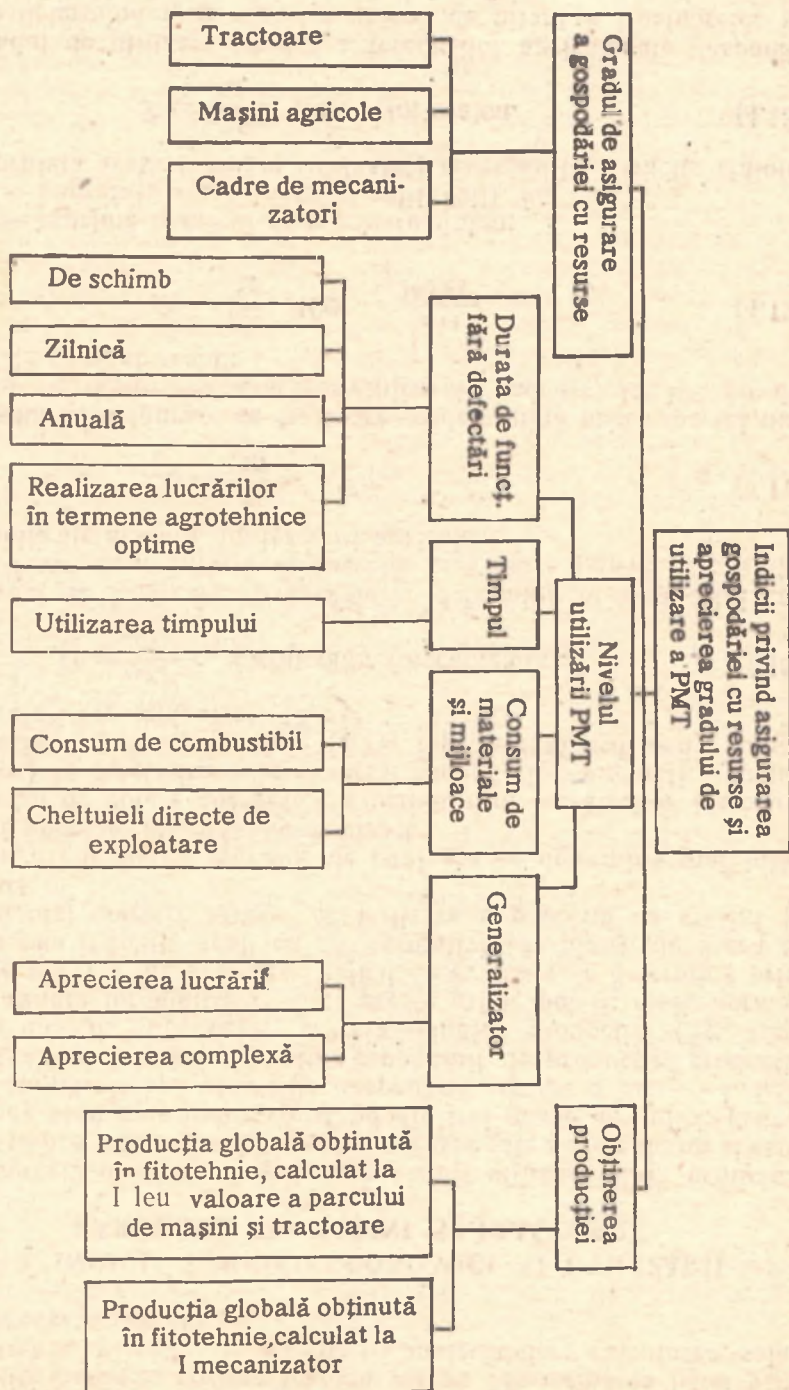


Fig. 4.2. Sistemul de indicatori ai folosirii PMT.



mașinilor agricole față de suprafața terenurilor agricole din gospodăria respectivă:

$$G_{util} = \frac{\Sigma V_{b.tr} + \Sigma V_{b.m.a.}}{\Sigma S}, \text{ lei/ha,} \quad (4.14)$$

unde:

$V_{b.tr}$  — exprimă valoarea de bilanț a tractoarelor gospodăriei, lei;

$V_{b.m.a.}$  — valoarea de bilanț a mașinilor agricole, lei.

**Gradul de asigurare cu mașini**, raportul valorii de bilanț a mașinilor agricole și tractoarelor:

$$G_{maș} = \frac{\Sigma V_{b.m.a.}}{\Sigma V_{b.tr}}, \text{ lei.} \quad (4.15)$$

**Drept tractor-etalon** este acceptat tractorul care într-o oră-durăță a schimbului execută în condiții-etalon un volum de lucrări mecanizate egal cu un hectar-etalon convențional.

Transformarea tractoarelor fizice în tractoare-etalon se efectuează prin înmulțirea numărului de tractoare fizice de marca respectivă la productivitatea lor normativă (etalon) într-o oră-durăță a schimbului care servește drept coeficient de transformare a tractoarelor fizice în tractoare-etalon (tab. 1.5).

Toate lucrările mecanizate se calculează în ha et. conv. prin înmulțirea numărului de norme de lucru realizate, tehnic fundamentate, realizate cu tractorul de marca dată la durata lui etalon de funcționare fără defectări.

**Durata-etalon de funcționare fără defectări a tractorului** de marca respectivă se determină prin înmulțirea coeficientului de transformare a lui în tractoare et. convenționale la durata schimbului calculat în ore.

De exemplu, tractorul T-150K într-o oră-durăță a schimbului poate realiza 1,65 ha-et. conv., adică coeficientul de transformare a lui în tractoare-etalon convenționale = 1,65. Atunci într-un schimb de 7 ore de lucru durata-etalon de funcționare fără defectări va constitui 11,55 ha-et. conv. ( $1,65 \times 7$ ).

**Durata anuală de funcționare fără defectări**, calculat în ha-et. conv. la un tractor fizic sau etalon, se determină prin raportul volumului anual sumat al lucrărilor mecanizate în ha-et. conv. ( $Q_{an}$ ) față de numărul mediu anual de tractoare ( $n_t$ ) prin formula:

$$W_{an} = \frac{\Sigma Q_{an}}{n_t}, \quad \frac{\text{ha-et. conv.}}{\text{tractor}} \quad (4.16)$$

Productivitatea zilnică calculată la un tractor se determină prin formula:

$$W_z = \frac{\Sigma Q_{an}}{\Sigma z_1}, \quad (4.17)$$

unde:

$\Sigma z_1$  exprimă numărul de zile-mașină realizate de către toate tractoarele.

**Durata de schimb de funcționare fără defectări**, calculat la un tractor în medie pe an pentru tot parcul:

$$W_{sch} = \frac{\Sigma Q_{an}}{\Sigma N_{sch}}, \quad (4.18)$$

unde:

$\Sigma N_{sch}$  exprimă numărul de mașini-schimburi lucrate.

Coeficientul schimburilor ( $K_{sch}$ ) se determină prin raportul numărului de mașini-schimburi ( $\Sigma N_{sch}$ ) față de numărul de mașinile lucrate ( $\Sigma Z_1$ ):

$$K_{sch} = \frac{\Sigma N_{sch}}{\Sigma Z_1}. \quad (4.19)$$

Coeficientul de utilizare a tractoarelor ( $K_{ut}$ ) se determină prin raportul numărului de mașină-zile în lucru ( $\Sigma Z_1$ ) față de mașină-zilele aflării tractoarelor în gospodărie în aceeași perioadă sau în același an ( $\Sigma Z_{total}$ ):

$$K_{ut} = \frac{\Sigma Z_1}{\Sigma Z_{total}}. \quad (4.20)$$

Coeficientul pregătirii tehnice a tractoarelor ( $C_{teh}$ ) se determină prin raportul sumei de mașină-zile ale parcului în bună stare de funcționare ( $Z_{teh}$ ) față de mașină-zilele aflării în gospodărie:

$$K_{teh} = \frac{\Sigma Z_{teh}}{\Sigma Z_{total}} = \frac{\Sigma Z_{total} - \Sigma Z_{rep}}{\Sigma Z_{total}}, \quad (4.21)$$

unde:

$\Sigma Z_{rep}$  exprimă numărul de zile staționare neproductivă a tractoarelor din cauza defecțiunilor tehnice, aflate la reparație sau la întreținere tehnică.

**Densitatea (intensitatea) lucrărilor mecanizate** ( $D_{mec}$ ) se determină prin raportul volumului total al lucrărilor mecanizate, calculat în *ha-et. conv.*, executate de parcul de tractoare în decurs de un an, față de suprafața lucrabilă sau față de suprafața arată:

$$D_{mec} = \frac{\Sigma Q_{an}}{\Sigma S}, \quad \text{ha-et. conv./ha fizice}. \quad (4.22)$$

**Prețul de cost al unui ha-et. conv.** se determină prin raportul cheltuielilor pentru întreținerea și funcționarea parcului de mașini și tractoare față de volumul anual al lucrărilor de mecanizare în hectare-et. conv.:

$$P_{ha. e. c.} = \frac{S_{tr} + A + R + C_{comb.} + C_D + C_{alte.}}{\Sigma Q_{an}}, \quad \text{lei/ha. et. c.} \quad (4.23)$$

unde:

$S_{tr}$  exprimă salariul mecanizatorilor-mașiniști cu contribuții și al personalului de deservire, lei;

$A$  — cotele de amortizare pentru tractoare, mașinile agricole și încăperile pentru ele, lei;

R — cheltuielile pentru reparații și deservirea tehnică a tractoarelor, mașinilor agricole, garajelor, platformelor, lei;

$C_{\text{comb.}}$  — costul combustibilului și lubrifiantilor, lei;

$C_p$  — cheltuielile pentru păstrarea tehnicii, lei;

$C_{\text{alte}}$  — alte cheltuieli directe, lei.

**Nivelul cheltuielilor de exploatare** ( $N_{ce}$ ) se determină prin raportul prețului de cost real al duratei de funcționare fără defectări a 1 ha-et. conv. față de cel planificat:

$$N_{ce} = \frac{P_{\text{ha. et. c. real.}}}{P_{\text{ha. et. c. plan.}}} \quad (4.24)$$

**Nivelul consumului specific de combustibil**, calculat la 1 ha-et. conv. ( $N_{\text{comb.}}$ ) se determină prin raportul consumului real de combustibil la 1 ha-et. conv. ( $g_r$ ) față de cel normativ ( $g_{pl}$ ):

$$N_{\text{comb.}} = \frac{g_r}{g_{pl}} \quad (4.25)$$

Nivelul de mecanizare a lucrărilor (%):

$$N_{\text{mec}} = \frac{V_{\text{mec}}}{V_{\text{mec}} + V_m} \cdot 100 \% \quad (4.26)$$

sau

$$N_{\text{mec}} = \frac{C_{\text{mec}}}{C_{\text{mec}} + C_m} \cdot 100\%, \quad (4.27)$$

unde:

$V_{\text{mec}}$ ;  $V_m$  exprimă volumul de lucrări sau suprafața lucrată în mod mecanizat ( $V_{\text{mec}}$ ) și manual ( $V_m$ );

$C_{\text{mec}}$ ;  $C_m$  — cheltuielile de muncă mecanizată și manuală în om-ore respectiv.

**Obținerea producției globale în fitotehnie** ( $\Sigma P_p \cdot g_l$ ):

a) calculat la 1 leu valoare de bilanț a PMT:

$$P_p = \frac{\Sigma P_p \cdot g_l}{V_{b. PMT}} \quad (4.28)$$

b) calculat la 1 tractor-etalon:

$$P_{\text{tr. et}} = \frac{\Sigma P_p \cdot g_l}{n_{\text{et}}} \quad (4.29)$$

c) calculat la un mecanizator:

$$P_{\text{mec}} = \frac{\Sigma P_p \cdot g_l}{m} \quad (4.30)$$

unde:

$V_{b. PMT}$  exprimă valoarea de bilanț a PMT, lei.

$n_{\text{et}}$  — numărul de tractoare-etalon conv.;

$m$  — numărul de mecanizatori.



Coeficientul deservirii tehnologice se determină prin formula:

$$C_{dt} = \frac{t_{net}}{t_{net} + t_{dt}}, \quad (4.31)$$

unde:

$t_{net}$  — timpul net de funcționare, *ore*;

$t_{dt}$  — durata reglării tehnologice a regimului de lucru, *ore*.

Cheltuielile de muncă, calculate la o unitate de producție, se determină prin formula:

$$C_{muncă} = \frac{\Sigma C_{m.mec} + \Sigma C_{m.a.}}{S \cdot P_{cult}} \quad (4.32)$$

unde:

$\Sigma C_{m.mec}$ ;  $\Sigma C_{m.a.}$  exprimă cheltuielile de muncă pentru mecanizatori și muncitorii auxiliari, *om-ore*;

$S$  — suprafața însămânțată cu cultura respectivă, *ha*;

$P_{cult}$  — productivitatea acestei culturi, *t/ha*.

Durata anuală de funcționare fără defectări conform mărcilor fizice de tractoare, calculat în mărci-etalon, se determină prin împărțirea duratei anuale de funcționare fără defectări a unui tractor fizic de marca dată la coeficientul de transformare a lui în tractor-etalon:

$$W_{an. et} = \frac{W_{an. f.}}{\lambda_{t-et.trans}} \quad (4.33)$$

De exemplu, tractorul K-701 a realizat într-un an 2300 *ha-et.* convenționale, dar calculat în tractor-etalon, acesta ar constitui în total 1185 *ha-et. conv.*

Productivitatea obținută într-o oră de timp net de lucru se determină prin formula:

$$W_o = 0,1 \cdot B_1 \cdot V_1, \text{ ha/h} \quad (4.34)$$

unde:

$B_1$  — exprimă lățimea de lucru a agregatului, *m*;

$V_1$  — viteza de lucru a agregatului, *km/oră*.

Productivitatea obținută într-un schimb se determină prin formula:

$$W_{sch} = 0,1 \cdot B_1 \cdot V_1 \cdot \tau \cdot T_{sch}, \quad (4.35)$$

unde:

$T_{sch}$  exprimă durata schimbului, *ore*;

$\tau$  — coeficientul de utilizare a timpului din cadrul schimbului, determinat prin raportul net (de bază) față de durata totală a timpului din schimb:

$$\tau = \frac{T_{net}}{T_{sch}}, \quad (4.36)$$

Alegerea celor mai eficiente agregate se aplică conform minimumului de cheltuieli, recalculate în unități convenționale:

$$C_{rap} = C_{exp} + E_n \cdot I_{sp}, \quad (4.37)$$

unde:

$C_{exp}$  — exprimă cheltuielile directe de exploatare (prețul de cost), calculat la o unitate de lucru, *rub.*;

$I_{sp}$  — investițiile specifice de capital, calculat la o unitate de lucru, *rub.*;

$E_n$  — coeficientul normativ al eficienței economice comparative a investițiilor capitale (0,15).

Tabelul 4.3

Coeficienții de conversie a moto-orelor în hectare-etalon convenționale, în litri de consum de combustibil și invers

Marca tractorului	Coeficienții de conversie			
	moto-ore în ha-et. conv.	ha-et. conv. în moto-ore	moto-ore în litri	litri în moto-ore
T-130 M, T-100 M	1,54	0,65	16,7	0,060
K-700 A	2,63	0,38	31,7	0,032
K-701	3,23	0,31	45,0	0,022
T-7A	1,64	0,61	23,3	0,043
DT-75M	1,28	0,78	16,7	0,060
T-70 S	1,05	0,95	10,8	0,092
T-54V	0,87	1,40	9,0	0,111
T-150K	2,00	0,50	23,3	0,043
MTZ-80, MTZ-82	0,87	1,15	10,0	0,100
IUMZ-6L, IUMZ-6M	0,75	1,33	8,0	0,125
T-40 M, T-40AM	0,62	1,61	9,0	0,111
T-25A1, T-25A	0,38	2,63	4,0	0,250
T-16M	0,27	3,70	3,2	0,316

### Indicatorii utilizării transportului

Lucrările de transport se exprimă în tone de încărcături transportate și, mai frecvent, în tone-kilometri (traficul). Volumul de tone-kilometri este egal cu produsul dintre masa transportată efectiv ( $t$ ) și distanța de transportare ( $km$ ).

Calculul tuturor celorlalți indicatori de utilizare ai transportului se efectuează cu ajutorul formulelor prezentate în tabelul 4.4.

Principalii indicatori ai utilizării transportului  
și formulele pentru calcularea acestora

Indicatorii	Formula de calcul
De parcurs:	
— distanța transportării, <i>km</i>	$L_{inc}^m = Q_{t,km}/Q_t$
— lungimea cursei, <i>km</i>	$L_{gen}^m = \Sigma L_{gen}/n_{curs}$
— parcursul mediu zilnic (în 24 ore), <i>km</i> :	
general	$L_{gen}^m = \Sigma L_{gen}/Z_{exp}$
cu încărcătură	$L_{inc}^{m.d.} = \Sigma L_{inc}/Z_{exp}$
— numărul mediu de curse în 24 ore	$n_{curs}^{m.d.} = \Sigma n_{curs}/Z_{exp}$
— viteza tehnică, <i>km/oră</i>	$V_{teh} = L_{gen}/T_{mlșc}$
— viteza de exploatare, <i>km/oră</i>	$V_{exp} = L_{gen}/T_{mls}$
Coefficienții:	
— de pregătire tehnică	$K_{pr} = Z_{sbt}/Z_{inv}$
— de folosire a parcului	$\alpha = \frac{Z_{exp}}{Z_{inv}} = \frac{Z_{inv} - Z_{intr}}{Z_{inv}}$
— de folosire a timpului de lucru	$\tau = \frac{T_{mlșc}}{T_{mls}} = \frac{V_{exp}}{V_{teh}}$
— de folosire a parcursului	$\beta = L_{inc}/L_{gen}$
— de folosire a capacității de încărcare:	
static	$\gamma_s = Q_t/\Sigma Q$
dinamic	$\gamma_d = Q_{tkm}/\Sigma Q \cdot L_{inc}$
Volumul de lucrări efectuate:	
— la o mașină-zi de exploatare:	
tone	$Q_T^{m.d.} = \frac{Q_T}{Z_{exp}} = Q \cdot n_{curs}^{m.d.} \cdot \gamma_s$
tone-kilometri	$Q_{t,km}^{m.d.} = \frac{Q_{tkm}}{Z_{exp}}$
— la 1 mașină-zi de inventar:	
tone	$Q_{tinv}^{md} = \frac{Q_t}{Z_{inv}}$
tone-kilometri	$Q_{tkminv}^{md} = \frac{Q_{tkm}}{Z_{inv}}$
— la 1 <i>km</i> de parcurs general:	
tone	$Q_t^{md} = \frac{Q_t}{\Sigma L_{gen}} = \frac{Q_t^{md}}{L_{gen}^{m.d.}}$
tone-kilometri	$Q_{tkm}^{md} = \frac{Q_{tkm}}{\Sigma L_{gen}} = \frac{Q_{tkm}^{md}}{L_{gen}^{md}}$
— la 1 tonă-automobil scriptică:	
tone	$Q_t^s = Q_t/\Sigma Q$



Indicatorii	Formule de calcul
tone-kilometri Numărul necesar de mijloace de transport: — de exploatare — de inventar	$Q_{tkm}^* = Q_{tkm} / \Sigma Q$ $n_{exp} = Q_t^{md} / Q \cdot \gamma_s \cdot n_{curs}^{md}$ $n_{inv} = n_{exp} / \alpha$

Notații:  $L$  — drumul parcurs,  $km$ ;  $Q_t$  — volumul lucrărilor de transport în tone;  $Q_{t.km}$  — idem, în tone-kilometri;  $n$  — numărul;  $Z$  — zile;  $V$  — viteza,  $km/oră$ ;  $Q$  — capacitatea de încărcare,  $t$ ;  $m$  — medie ( $u$ );  $inc$  — mișcarea cu încărcătură;  $curs$  — cursă;  $t$  — în tone;  $t.km$  — în tone-kilometri;  $m.d.$  — medie zilnică (în 24 ore);  $gen$  — general(ă);  $exp.$  — de exploatare;  $mis$  — timpul în misiune;  $inv$  — de inventar;  $pr$  — de pregătire;  $sbj$  — stare bună de funcționare;  $mișc$  — mișcare;  $intr$  — întreținere tehnică și reparație.

#### 4.4. SERVICIUL TEHNICO-INGINERESC DE EXPLOATARE A PMT

Serviciul tehnico-ingineresc al întreprinderilor agricole este un serviciu specializat, destinat utilizării eficiente a mijloacelor tehnice ale producției agricole și construcțiilor ingineresti.

Sarcinile de bază ale serviciului tehnico-ingineresc:

exploatarea în condiții de producție a mașinilor pentru cultivarea plantelor de câmp, transportului auto, mașinilor și utilajelor pentru sectorul zootehnic, utilajelor electrice ale subdiviziunilor auxiliare; exploatarea tehnică a parcului de mașini și tractoare, a utilajelor — organizarea reparațiilor, întreținerii tehnice, diagnosticarea tehnică, casarea mașinilor și utilajelor, pregătirea cadrelor de mecanizatori și perfecționarea calificării lor; păstrarea mașinilor, recepționarea și rodajul mașinilor noi și a celor reparate; asigurarea cu materiale combustibile și lubrifiante (MCL) a tractoarelor, automobilelor, mașinilor autopropulsate și instalațiilor staționare; aprovizionarea tehnico-materială a gospodăriilor cu mașini, utilaje, materiale, piese de schimb, scule; asigurarea protecției muncii, respectarea regulilor tehnicii de securitate și a măsurilor anti-incendiarie în gospodărie.

Structura serviciului tehnico-ingineresc depinde de proporțiile și specializarea gospodăriei, de numărul de tractoare, automobile, combine, excavatoare și alte mașini autopropulsate complexe.

Gospodăriile angajează ingineri și tehnicieni în conformitate cu normativele tip recomandate. Efectivul și nomenclatura lucrărilor tehnico-ingineresti sunt stabilite în funcție de numărul de mașini.

Indiferent de proporțiile gospodăriei, de specializarea ei, de componența și cantitatea tehnicii agricole în componența serviciului

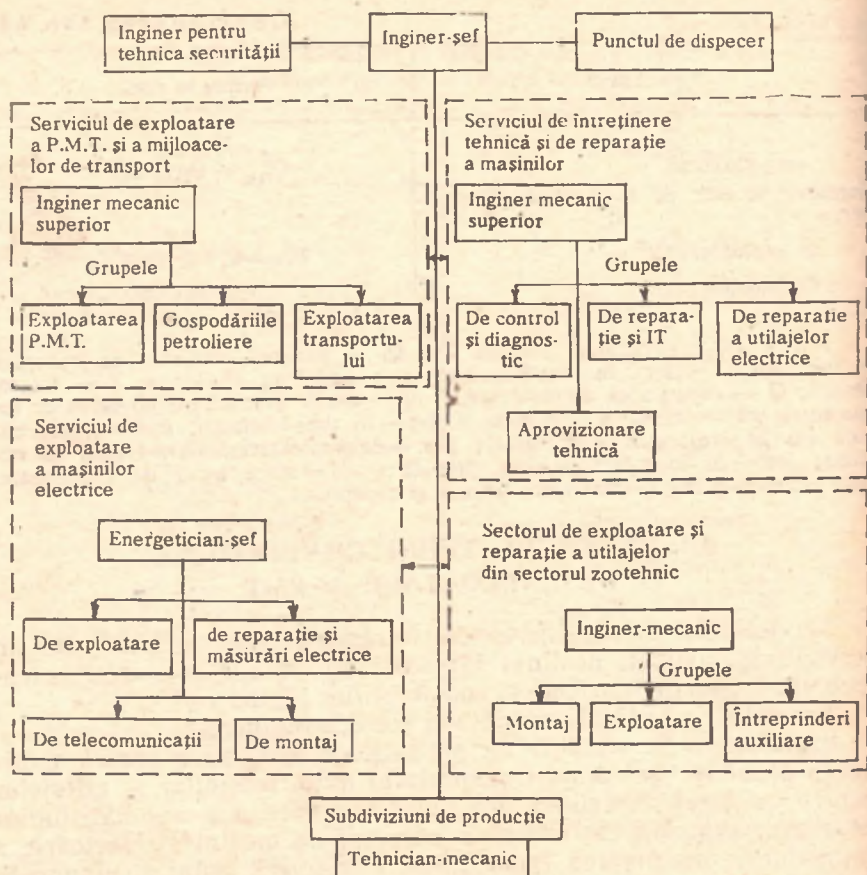


Fig. 4.3. Serviciul tehnico-ingenieresc de exploatare a PMT.

tehnico-ingenieresc din unitățile agricole se recomandă a se include următoarele servicii interioare (fig. 4.3).

**Serviciul de exploatare a PMT și a mijloacelor de transport** se ocupă de exploatarea (folosirea tehnicii la realizarea proceselor tehnologice ale producției agricole), întreținerea tehnică și păstrarea mașinilor. Aceluiași serviciu i se atribuie, de obicei, în calitate de sector special și gospodăria petrolieră cu posturi de alimentare a mașinilor (în gospodăriile mari — la întreprinderi, asociații — gospodăria petrolieră poate fi separată într-o unitate aparte).

**Serviciul de reparație a mașinilor mobile și staționare pentru cultivarea plantelor de câmp** asigură reparația întregii tehnici atât în atelierele proprii, cât și predarea mașinilor și recepționarea lor după reparație la întreprinderile specializate de reparații, precum și organizarea reparațiilor neplanificate (lichidarea defectiunilor) în condiții de câmp.

Serviciul de exploatare și reparație a mașinilor și utilajelor din sectorul zootehnic se ocupă de mecanizarea complexă a fermelor și complexelor.

Serviciul termotehnic și energetic asigură exploatarea și reparația mașinilor agricole, utilajelor termotehnice și electrice (în gospodăriile mari serviciul energetic poate funcționa independent, fiind condus de energeticianul-șef). Uneori serviciului în cauză i se subordonează și subdiviziuni responsabile de exploatarea și reparația utilajelor pentru fermele și complexe zootehnice, dacă în ele predomină electromecanizarea cu instalații automate.

#### 4.4.1. Calculul componenței personalului ingineresc și tehnic

Componența numerică a personalului de ingineri și tehnicieni în domeniul EPMT poate fi determinată pe baza volumului anual de lucrări efectuate (în hectare etalon convenționale), luând în considerație componența parcului de tractoare, care se caracterizează prin valoarea medie ponderată a clasei de tracțiune a tractoarelor. În acest caz se ține cont de volumul de muncă pentru întreținerea tehnică și efectuarea lucrărilor mecanizate.

Numărul de ingineri și tehnicieni  $N$  pentru exploatarea PMT poate fi calculat cu ajutorul formulei:

$$N = (\beta_1 \cdot Q_{1.t.r} + \beta_2 \cdot Q_{1.m}) / F, \quad (4.38)$$

unde  $Q_{1.t.r}$  — volumul de muncă pentru întreținerea tehnică, reparația și păstrarea mașinilor,  $om \cdot h$ ;

$Q_{1.m}$  — volumul de muncă pentru efectuarea lucrărilor mecanizate,  $om \cdot h$ ;

$\beta_1$ ;  $\beta_2$  — coeficienții care stabilesc corelația dintre efectivul de ingineri și tehnicieni, ce asigură întreținerea tehnică și folosirea PMT, și numărul de mecanizatori (muncitori);  $\beta_1 = 0,14$ ;  $\beta_2 = 0,05$ ;

$F$  — fondul anual de timp de lucru, *ore*.

Volumul de muncă anual pentru întreținerea tehnică și reparația tractoarelor și cel pentru lucrările mecanizate se determină cu ajutorul următoarelor formule:

$$Q_{1.t.r} = g_{1.t.r} \cdot Q_{an}; \quad Q_{1.m} = g_{1.m} \cdot Q_{an}, \quad (4.39)$$

unde  $g_{1.t.r}$  — volumul de muncă specific pentru întreținerea tehnică și reparațiile curente ale parcului de tractoare,  $om \cdot ore$  la 1000 *ha*-etalon;

$g_{1.m}$  — volumul de muncă specific pentru efectuarea lucrărilor mecanizate,  $om \cdot ore$  la 1000 *ha*-etalon;

$Q_{an}$  — volumul anual de lucrări efectuate de PMT, mii *ha*-etalon conv.

Volumul de muncă specific  $g_{1.t.r}$  și  $g_{1.m}$  depinde în mare măsură de clasa de tracțiune a tractoarelor.

De exemplu, valorile  $g_{1.m}$  pentru tractoarele de clasele 6, 3, 1, 4



și 0,6 sunt aproximativ de 690, 1000, 1670 și 4400 ore la 1000 ha-etalon conv.

Se recomandă ca pentru fiecare gospodărie cu un parc de tractoare de o anumită structură, care se caracterizează prin valoarea medie ponderată a clasei de tracțiune a tractoarelor, să se determine valorile  $g_{t. t.r.}$  și  $g_{l.m.}$  după grafice sau cu ajutorul ecuațiilor regresiei:

$$g_{t. t.r.} = 39D - 51X + 234/X; \quad g_{l.m.} = -834 + 76X + 5000/X,$$

unde:  $D$  — durata de exploatare a tractorului;

$$X = (P_t + 4)/10.$$

Volumul de muncă pentru întreținerea tehnică a mașinilor agricole  $Q_{m.a.}$  se determină pe baza numărului acestora și a normei anuale de timp pentru întreținerea, reparațiile și păstrarea mașinilor de fiecare tip.

Valorile  $Q_{m.a.}$  mai pot fi determinate pe baza valorii de bilanț a mașinilor sau în funcție de  $Q_{t. t.r.}$ . Așa, bunăoară, calculele efectuate într-un șir de gospodării au demonstrat că  $Q_{m.a.}$  constituie 35...45% din  $Q_{t. t.r.}$ .

În afară de PMT gospodăriile mai dispun și de alte mijloace de mecanizare a proceselor tehnologice (utilajele fermelor, transportul auto, echipamentul energetic etc.). Evidența volumului lucrărilor efectuate cu aceste mijloace se ține în unități diferite. Din această cauză volumul de muncă pentru întreținerea tehnică și efectivul de ingineri și tehnicieni se determină pe baza valorii de bilanț a acestor mijloace.

#### 4.4.2. Drepturile și îndatoririle personalului serviciului tehnico-ingineresc din gospodărie

##### Inginerul-șef al gospodăriei

##### Îndatoriri:

- să organizeze mecanizarea complexă și automatizarea producției agricole, folosirea eficientă a mașinilor și utilajelor;
- să asigure întocmirea unor note de comandă justificate în vederea achiziționării tractoarelor, mașinilor agricole, automobilelor, utilajelor pentru fermele zootehnice, pieselor de schimb, materialelor pentru reparații, produselor petroliere și altor mijloace tehnico-materiale, să controleze repartizarea fondurilor și termenele livrărilor;
- să participe la selectarea și repartizarea cadrelor pentru serviciul tehnico-ingineresc, la pregătirea și perfecționarea calificării cadrelor de mecanizatori; să participe la analiza economică a exploatării în condiții de producție și a exploatării tehnice a parcului de mașini și tractoare;
- împreună cu specialiștii de la alte servicii să elaboreze și să aplice măsuri în vederea sporirii eficienței utilizării parcului de mașini și tractoare;

- să instruiască lucrătorii serviciului tehnico-ingenieresc și să controleze respectarea de către ei a regulilor de protecția muncii, a tehnicii securității, salubrității producției și protecției contra incendiilor;
- să asigure perfecționarea proceselor de producție prin introducerea realizărilor științei și tehnicii.

#### **Drepturi:**

- să dea indicații specialiștilor referitoare la problemele mecanizării și automatizării producției;
- să interzică exploatarea mașinilor a căror stare necesită întreținere tehnică, reparație sau prezintă pericol pentru securitatea celor ce le exploatează;
- să suspende și să anuleze lucrările executate necalitativ la efectuarea operațiilor tehnologice de reparație și întreținere tehnică a mașinilor și utilajelor și să ceară refacerea lor;
- să facă propunerii în vederea selectării, repartizării și concedierii cadrelor tehnico-ingenerești din gospodărie, perfecționării structurii conducerii și sistemului de retribuire a muncii mecanizatorilor.

### **Inginerul mecanic pentru exploatarea PMT**

#### **Indatoriri:**

- să organizeze exploatarea tractoarelor, combinelor, automobilelor și a altor mașini agricole și instalații la randament maxim;
- să participe la elaborarea fișelor tehnologice cu privire la cultivarea și recoltarea plantelor agricole;
- să întocmească graficele de exploatare a PMT și a forței de muncă, să determine componența grupelor de agregate și necesarul de mecanizatori, în condiții de funcționare a tehnicii în două și trei schimburi;
- să organizeze optimizarea utilizării instalațiilor staționare la cultivarea plantelor de câmp — punctele de curățare și uscarea a cerealelor, agregatele pentru pregătirea făinii vitaminizate, punctele de însilozare, de pregătire a fânajului etc.;
- să organizeze munca în PIT în vederea efectuării întreținerilor periodice și sezoniere ale mașinilor, să controleze termenele și calitatea executării lor.

#### **Drepturi:**

- să oprească tractoarele, combinele și alte mașini și instalații agricole în cazuri de cuplare incorectă, de defecțiuni tehnice, de încălcare a condițiilor de protecția muncii sau de absență a numerelor de înmatriculare la mașinile auto-propulsate;
- să înlăture de la lucru persoanele ce nu posedă drepturi și permis pentru efectuarea muncii respective;
- să controleze starea tehnică (calitatea întreținerii tehnice și a reglărilor) a fiecărui subansamblu al tractoarelor, combi-

nelor, mașinilor agricole în procesul efectuării lucrărilor sau în timpul repausului;

- să fie membru al comisiei de atestare a mecanizatorilor;
- să prezinte inginerului-șef, pentru premiere, mecanizatorii și specialiștii pentru utilizarea corectă a tehnicii și sancțiuni pentru încălcarea regulilor de exploatare a mașinilor.

### **Inginerul mecanic pentru reparația mașinilor și tractoarelor**

#### **Indicatori:**

- să elaboreze împreună cu șefii de ateliere și conducătorii altor subdiviziuni de reparație a tehnicii planurile anuale, trimestriale și lunare de reparație a tractoarelor, combineelor, mașinilor agricole și utilajelor, a subansamblurilor și agregatelor acestora;
- să organizeze realizarea planului de reparație a tractoarelor, combineelor, mașinilor agricole și altor utilaje, a subansamblurilor și agregatelor lor în atelierele de reparații și la PIT;
- să controleze îndeplinirea planului de cheltuieli pentru întreținerea atelierului de reparații, ansamblul cheltuielilor pentru repararea tehnicii conform normativelor;
- să organizeze și se controleze respectarea tehnologiei reparațiilor, modernizarea acestora și să organizeze munca de raționalizare și invenție;
- să controleze realizarea regulilor și măsurilor de protecția muncii în atelierele de reparații și în zonele de reparații ale PIT.

#### **Drepturi:**

- să interzică scoaterea din reparație a tractoarelor, combineelor, mașinilor agricole, a subansamblurilor și agregatelor lor și altor utilaje dacă reparațiile au fost efectuate cu încălcarea tehnologiei și calității stabilite;
- să interzică exploatarea utilajelor tehnologice și de reparații care nu corespund cerințelor privind respectarea tehnologiei reparațiilor sau a tehnicii de securitate.

### **Șeful atelierului de reparații**

#### **Indicatori:**

- să elaboreze în comun cu alți specialiști planul de muncă și de aprovizionare tehnico-materială a atelierului de reparații și a serviciilor mobile de reparații;
- să ia măsuri privind organizarea reparațiilor mașinilor și utilajelor agregatelor și subansamblurilor, recondiționarea pieselor de schimb la atelierul de reparații;
- să elaboreze în comun cu alți ingineri și tehnicieni de la sectoarele de producție măsuri referitoare la tehnica securității muncii și paza contra incendiilor, să instruiască la timp lucrătorii atelierului de reparații cu privire la aceste măsuri și să controleze realizarea lor.



## Drepturi:

- să îmbunătățească tehnologiile de reparații și organizarea fluxului tehnologic în atelierul de reparații;
- să nu primească până la expirarea termenului de funcționare dintre două reparații mașini incomplete sau inutilizabile pentru a fi reparate;
- să scoată de la lucru persoanele neinstruite în domeniul tehnicii securității și care au încălcat regulile exploatării utilajelor de reparații;
- să nu admită persoane fără calificare să lucreze la mașinile și la alte utilaje de reparații;
- să prezinte propuneri pentru premierea lucrătorilor atelierului care au realizat indicatori înalți în muncă și aplicarea sancțiunilor pentru atitudinea neconștiincioasă față de muncă și încălcarea disciplinei de muncă;
- să interzică exploatarea mașinilor-unelte, utilajelor de reparații și a altor mijloace de mecanizare a căror stare necesită întreținerea tehnică, reparație sau nu asigură securitatea la folosirea lor.

**Inginerul mecanic pentru mecanizarea și automatizarea proceselor de producție în sectorul zootehnic**

## Indatoriri:

- să organizeze folosirea utilajelor la randament maxim și respectarea regulilor de exploatare tehnică a utilajelor și instalațiilor la fermele zootehnice;
- să organizeze întreținerea tehnică a mașinilor și utilajelor luându-se în considerație particularitățile biologice și zootehnice ale proceselor de producție, să întocmească graficele efectuării întreținerilor și reviziilor tehnice, să exercite controlul asupra realizării lor calitative la timp;
- să controleze funcționarea instalațiilor de epurare la fermele zootehnice;
- să organizeze în gospodărie montarea și punerea în funcțiune a mașinilor și utilajelor noi și a celor reparate, precum și demontarea tehnicii inutilizabile;
- să participe la întocmirea fișelor tehnologice pentru mecanizarea și automatizarea complexă a proceselor de producție în zootehnie;
- să participe la examinarea și alegerea proiectelor pentru construirea clădirilor de producție, ținând totodată seama de posibilitatea mecanizării și automatizării proceselor tehnologice în zootehnie;
- să elaboreze măsuri vizând tehnica securității și igiena muncii și securitatea antiincendiară, precum și controlul îndeplinirii lor.

## Drepturi:

- să interzică exploatarea mașinilor a căror stare tehnică nu garantează securitatea muncii;

nelor, mașinilor agricole în procesul efectuării lucrărilor sau în timpul repausului;

- să fie membru al comisiei de atestare a mecanizatorilor;
- să prezinte inginerului-șef, pentru premiere, mecanizatorii și specialiștii pentru utilizarea corectă a tehnicii și sancțiuni pentru încălcarea regulilor de exploatare a mașinilor.

### **Inginerul mecanic pentru reparația mașinilor și tractoarelor**

#### **Indatoriri:**

- să elaboreze împreună cu șefii de ateliere și conducătorii altor subdiviziuni de reparație a tehnicii planurile anuale, trimestriale și lunare de reparație a tractoarelor, combineelor, mașinilor agricole și utilajelor, a subansamblurilor și agregatelor acestora;
- să organizeze realizarea planului de reparație a tractoarelor, combineelor, mașinilor agricole și altor utilaje, a subansamblurilor și agregatelor lor în atelierele de reparații și la PIT;
- să controleze îndeplinirea planului de cheltuieli pentru întreținerea atelierului de reparații, ansamblul cheltuielilor pentru repararea tehnicii conform normativelor;
- să organizeze și se controleze respectarea tehnologiei reparațiilor, modernizarea acestora și să organizeze munca de raționalizare și invenție;
- să controleze realizarea regulilor și măsurilor de protecția muncii în atelierele de reparații și în zonele de reparații ale PIT.

#### **Drepturi:**

- să interzică scoaterea din reparație a tractoarelor, combineelor, mașinilor agricole, a subansamblurilor și agregatelor lor și altor utilaje dacă reparațiile au fost efectuate cu încălcarea tehnologiei și calității stabilite;
- să interzică exploatarea utilajelor tehnologice și de reparații care nu corespund cerințelor privind respectarea tehnologiei reparațiilor sau a tehnicii de securitate.

### **Șeful atelierului de reparații**

#### **Indatoriri:**

- să elaboreze în comun cu alți specialiști planul de muncă și de aprovizionare tehnico-materială a atelierului de reparații și a serviciilor mobile de reparații;
- să ia măsuri privind organizarea reparațiilor mașinilor și utilajelor agregatelor și subansamblurilor, recondiționarea pieselor de schimb la atelierul de reparații;
- să elaboreze în comun cu alți ingineri și tehnicieni de la sectoarele de producție măsuri referitoare la tehnica securității muncii și paza contra incendiilor, să instruiască la timp lucrătorii atelierului de reparații cu privire la aceste măsuri și să controleze realizarea lor.

## Drepturi:

- să îmbunătățească tehnologiile de reparații și organizarea fluxului tehnologic în atelierul de reparații;
- să nu primească până la expirarea termenului de funcționare dintre două reparații mașini incomplete sau inutilizabile pentru a fi reparate;
- să scoată de la lucru persoanele neinstruite în domeniul tehnicii securității și care au încălcat regulile exploatarei utilajelor de reparații;
- să nu admită persoane fără calificare să lucreze la mașin-unelte și la alte utilaje de reparații;
- să prezinte propuneri pentru premierea lucrătorilor atelierului care au realizat indicatori înalți în muncă și aplicarea sancțiunilor pentru atitudinea neconștiincioasă față de muncă și încălcarea disciplinei de muncă;
- să interzică exploatarea mașinilor-unelte, utilajelor de reparații și a altor mijloace de mecanizare a căror stare necesită întreținerea tehnică, reparație sau nu asigură securitatea la folosirea lor.

## Inginerul mecanic pentru mecanizarea și automatizarea proceselor de producție în sectorul zootehnic

### Indatoriri:

- să organizeze folosirea utilajelor la randament maxim și respectarea regulilor de exploatare tehnică a utilajelor și instalațiilor la fermele zootehnice;
- să organizeze întreținerea tehnică a mașinilor și utilajelor luându-se în considerație particularitățile biologice și zootehnice ale proceselor de producție, să întocmească graficele efectuării întreținerilor și reviziilor tehnice, să exercite controlul asupra realizării lor calitative la timp;
- să controleze funcționarea instalațiilor de epurare la fermele zootehnice;
- să organizeze în gospodărie montarea și punerea în funcțiune a mașinilor și utilajelor noi și a celor reparate, precum și demontarea tehnicii inutilizabile;
- să participe la întocmirea fișelor tehnologice pentru mecanizarea și automatizarea complexă a proceselor de producție în zootehnie;
- să participe la examinarea și alegerea proiectelor pentru construirea clădirilor de producție, ținând totodată seama de posibilitatea mecanizării și automatizării proceselor tehnologice în zootehnie;
- să elaboreze măsuri vizând tehnica securității și igiena muncii și securitatea antiincendiară, precum și controlul îndeplinirii lor.

### Drepturi:

- să interzică exploatarea mașinilor a căror stare tehnică nu garantează securitatea muncii;



- să acorde indicații conducătorilor și specialiștilor privind problemele exploataării tehnice și utilizării mașinilor și utilajelor în sectorul zootehnic;
- să controleze respectarea regulilor de exploatare a mașinilor și de protecția muncii și să nu admită la lucru persoane fără calificare și care nu au fost instruite la tehnica securității.

### **Inginerul pentru mașinile agricole**

#### **Îndatoriri:**

- să organizeze lucrări în vederea folosirii la randament maxim a mașinilor agricole și efectuarea întreținerilor tehnice;
- să elaboreze graficele efectuării întreținerilor tehnice, reviziilor și reparației mașinilor agricole și să asigure îndeplinirea lor;
- să organizeze reglarea tehnologică a mașinilor agricole și agregatelor de mașini și tractoare în timpul pregătirii lor pentru lucrările de câmp;
- să asigure evidența pieselor de schimb, subansamblurilor și materialelor pentru reparația mașinilor agricole și controlul consumării lor conform normativelor și limitelor stabilite;
- să întocmească acte pentru casarea mașinilor devenite inutilizabile;
- să organizeze instructajul și să asigure respectarea regulilor tehnicii securității și igiena muncii la folosirea și întreținerea tehnică a mașinilor agricole.

#### **Drepturi:**

- să acorde indicații specialiștilor din subunitățile gospodăriilor în ce privește formarea agregatelor și exploatarea mașinilor agricole;
- să interzică exploatarea mașinilor defectate care necesită reparații, întreținere tehnică sau reglare.

### **Șeful de garaj auto**

#### **Îndatoriri:**

- să organizeze aplicarea în practică a noilor metode de exploatare a transportului auto și de efectuare a lucrărilor de încărcare-descărcare;
- să participe la elaborarea planurilor de transport marfă, măsurilor vizând ameliorarea folosirii și deservirii transportului auto;
- să elaboreze și să prezinte spre aprobare inginerului-șef graficele efectuării întreținerilor tehnice, reparațiilor preventive și reviziilor tehnice;
- să organizeze păstrarea corectă și să asigure conservarea mijloacelor de autotransport;
- să întocmească actele pentru casarea tehnicii și să le prezinte spre aprobare;

- să efectueze instructajul și să asigure respectarea regulilor de tehnică a securității și igienă a muncii și paza contra incendiilor.

#### **Drepturi:**

- să acorde indicații lucrătorilor garajului și specialiștilor referitor la regulile de exploatare a transportului auto, să anuleze lucrările executate necalitativ și să ceară refacerea lor;
- să interzică exploatarea tehnicii, a cărei stare necesită întreținere tehnică, reparație sau nu asigură securitatea circulației;
- să nu admită la lucru în transportul auto persoane fără calificarea corespunzătoare sau care n-au făcut instructajul privind tehnica securității și protecția antiincendiară.

### **Șeful parcului de mașini**

#### **Indatoriri:**

- să cunoască și să asigure buna păstrare a tehnicii în conformitate cu standardele în vigoare, asamblarea, rodajul și reglarea la timp și calitativă a noilor mașini, pregătirea și completarea agregatelor de mașini și tractoare; să antreneze la efectuarea rodajului mașinilor complexe mecanizatori de înaltă calitate;
- să țină evidența tehnicii agricole primită la parcul de mașini, întocmind actele de recepționare-predare, fișele de inventar sau notând acțiunea într-un registru special;
- să încredințeze mecanizatorilor și să primească de la ei numai mașini complete și să nu admită descompletarea mașinilor din parcul de mașini;
- să asigure respectarea strictă a regulilor tehnicii de securitate la efectuarea lucrărilor în parcul de mașini.

#### **Drepturi:**

- să prezinte propuneri conducerii întreprinderii agricole referitor la stimularea lucrătorilor parcului de mașini și mecanizatorilor pentru păstrarea bună a tehnicii, precum și cu privire la pedepsirea mecanizatorilor (conducătorilor auto) pentru atitudinea neglijență față de tehnică și descompletarea ei;
- să înlăture de la lucru persoanele ce încalcă regulile tehnicii de securitate și securității antiincendiară la executarea lucrărilor în parcul de mașini.

### **Specialistul**

#### **Indatoriri:**

- să asigure crearea unor condiții optime de muncă, prevenirea accidentelor de muncă, bolilor profesionale și incendiilor (conducerea nemijlocită a echipelor voluntare de pompieri, asigurarea cu materiale și efectuarea lucrărilor vizând securitatea antiincendiară, sarcini transmise conducătorului ser-

viciului de întreținere tehnică și conducătorilor secțiilor de producție) la întreprindere, precum și respectarea legislației cu privire la protecția muncii;

- să aplice realizările științei, tehnicii, invențiilor și propunerilor de raționalizare privind protecția muncii, standardele și controlul respectării lor;
- să elaboreze în comun cu specialiștii subunităților structurale și comitetul sindical un plan complex de ameliorare a condițiilor de muncă, protecției muncii și a măsurilor sanitare, să participe la pregătirea contractului colectiv pentru problemele sociale și protecția muncii.

#### **Drepturi:**

- să controleze starea protecției muncii și securității antiincendiară în toate secțiile întreprinderii și să ia măsuri în vederea lichidării neajunsurilor descoperite, obligatorii pentru toți specialiștii și alți lucrători, și care pot fi anulate numai prin ordinul conducătorului întreprinderii;
- să interzică, informând despre aceasta conducătorul, exploatarea automobilelor, tractoarelor, combinelor, mașinilor, utilajelor, instalațiilor de cazane, aparatelor, recipientelor care funcționează sub presiune, mijloacelor de ridicare-transportare și aparatelor de măsurat și de control, clădirilor, construcțiilor, sculelor și efectuarea lucrărilor pe unele sectoare, dacă aceasta amenință viața și sănătatea lucrătorilor sau poate duce la accidente;
- să ceară de la conducătorii secțiilor înlăturarea de la lucru a persoanelor ce nu au dreptul de acces la efectuarea lucrărilor sau care încalcă grosolan regulile, normele și instrucțiunile vizând protecția muncii.

### **Maistrul-ajustor**

#### **Indatoriri:**

- să înfăptuiască la timp și calitativ întreținerea tehnică;
- să întrețină în bună stare utilajele tehnologice ale sectorului, locului de muncă;
- să controleze calitatea muncii mecanizatorilor, efectuând împreună întreținerea tehnică a mașinilor;
- să participe la elaborarea graficelor întreținerilor tehnice ale mașinilor, la organizarea învățământului tehnic al mecanizatorilor.

#### **Drepturi:**

- să oprească funcționarea tehnicii care necesită întreținerea tehnică;
- să facă propuneri conducătorului direct (inginerul pentru exploatarea PMT, seful de atelier, parcului de mașini, brigadierului) referitor la precizarea graficului întreținerilor tehnice;



- să dea mecanizatorilor indicații în vederea organizării și efectuării întreținerilor tehnice și reparațiilor tehnicii.

**Maistrul-diagnostician** — executor responsabil al lucrărilor de diagnosticare a tractoarelor și mașinilor agricole.

#### **Indatoriri:**

- să cunoască perfect construcția mașinilor deservite, aparatura de diagnosticare, tehnologia diagnosticării mașinilor, să fie în stare să pronosticeze resursele remanente;
- să efectueze diagnosticarea mașinilor în conformitate strictă cu tehnologiile existente, folosind informațiile referitoare la funcționarea mașinilor în trecut în scopul stabilirii unui diagnostic obiectiv;
- să determine pe baza diagnosticului volumul și conținutul lucrărilor de întreținere tehnică sau de reparație;
- să întocmească corect documentele referitoare la efectuarea lucrărilor de diagnosticare, să completeze fișele de diagnosticare și să țină documentația de evidență și dare de seamă;
- să respecte cu strictețe regulile tehnicii securității în timpul efectuării lucrărilor de diagnosticare.

#### **Drepturi:**

- să ceară de la serviciul de întreținere tehnică a parcului de mașini și tractoare să aducă la timp tractoarele pentru diagnosticarea stării tehnice;
- să controleze calitatea efectuării întreținerii tehnice și reparației, regimul de rodare a unităților de asamblare și mașinilor reparate.

**Inginerul-diagnostician** — conducătorul serviciului de diagnosticare a stării tehnice a parcului de mașini și tractoare.

#### **Indatoriri:**

- să efectueze diagnosticarea mașinilor după ce ele și-au îndeplinit norma de funcționare dintre două reparații succesive și să determine resursa remanentă a acestora;
- să asigure diagnosticarea la timp a mașinilor în conformitate cu planul-grafic fără a admite abateri de la termen mai mult de 10%;
- să determine pe baza diagnosticului volumul și conținutul lucrărilor necesare de întreținere tehnică, reparație sau de înlăturare a deranjamentelor;
- să completeze în timpul diagnosticării fișele respective și să le păstreze;
- să elaboreze graficele anuale și cele lunare de diagnosticare a parcului de mașini și tractoare din gospodărie;

#### **Drepturi:**

- să interzică (în caz de necesitate) expedierea la reparație fără avizul lui a tractoarelor, combinelor, mașinilor agricole;
- să controleze calitatea executării de către maiștrii-reglari și

tractoristi a operațiilor de întreținere tehnică de schimb și periodică;

- să controleze regimurile de rodare a tractoarelor, combineelor, mașinilor agricole noi și celor reparate.

#### 4.4.3. Serviciul de supraveghere tehnică de stat

Supravegherea de stat a stării tehnice și a respectării regulilor de exploatare în condiții de producție, păstrare și casare a tehnicii în gospodăriile agricole o exercită serviciul de supraveghere tehnică de stat.

Inginerii-inspectorii ai serviciului de supraveghere tehnică de stat au drepturile:

- să dea indicații obligatorii pentru conducătorii gospodăriilor privind lichidarea încălcărilor descoperite ale regulilor de exploatare, de producție și tehnică și de păstrare a mașinilor;

- să interzică exploatarea mașinilor și utilajelor a căror stare necesită întreținerea tehnică, reparația sau nu asigură securitatea muncii;

- să-i lipsească pe mecanizatori de dreptul de a conduce tractoarele, combinele și alte mașini autopropulsate pe un termen de până la o lună în caz de încălcare grosolană a regulilor de exploatare, de producție și tehnică a acestor mașini și regulilor tehnicii securității;

- în cazuri excepționale să aplice amenzi bănești lucrătorilor de conducere ai gospodăriei.

Organele serviciului de supraveghere tehnică de stat eliberează întreprinderilor agricole numere de circulație pentru tractoare, șasiuri autopropulsate și remorci de tractor și efectuează înregistrarea, reînregistrarea și scoaterea de la evidență a acestor mașini.

În afară de aceasta, sarcinile organelor serviciului de supraveghere tehnică de stat include:

- controlul calității reparației tehnicii; respectării ordinii stabilite pentru lichidarea neajunsurilor depistate pe parcursul termenului de garanție al mașinilor;

- încasarea de la gospodăriile agricole, precum și de la cetățeni aparte a taxelor stabilite pentru controlul tehnic și înregistrarea tractoarelor, a altor mașini și atestarea mecanizatorilor;

- conducerea activității comisiilor raionale de calificare în vederea atestării tractoriștilor-mecanici și înmânarea acestor persoane a certificatelor de modelul stabilit;

- participarea la activitatea comisiilor pentru examinarea pretențiilor gospodăriilor agricole referitoare la calitatea tehnicii agricole achiziționate sau celei reparate pentru ele.

În toate cazurile de depistare în urma controlului a încălcărilor inginerii-inspectorii ai serviciului de supraveghere tehnică de stat întocmesc un act cu privire la înlăturarea încălcărilor scoase în vileag, iar în caz de pagube materiale întocmesc și un act referitor la imputarea bănească a persoanelor de conducere.



## 4.5. ORDINEA EVIDENȚEI ȘI DĂRII ÎN EXPLOATARE A MAȘINILOR. ATESTAREA MECANIZATORILOR

### 4.5.1. Evidența mașinilor

Toate mașinile, utilajele și instalațiile trebuie să figureze în inventarul gospodăriei și să aibă numere de inventar. La recepționarea mașinilor, utilajelor și instalațiilor livrate gospodăriei se verifică prezența sigiliilor de funcționare, ansamblul de mașini, scule, piese de schimb conform facturii și listei obiectelor ambalate. În caz de livrare incompletă sau de deteriorare se întocmește un proces verbal în termenele stabilite prin regulamentul prezentei reclamațiilor. Pentru fiecare tractor, automobil, combină, șasiu autopropulsat se perfectează o fișă tehnică — document de stricte evidență.

Tractoarele, automobilele, combinele, alte mașini, utilaje și instalații înainte de a le da în exploatare se supun rodajului în conformitate cu instrucțiunile de la uzină. În caz de uzură prematură sau de deteriorare (de care gospodăria nu este vinovată) a mașinii, agregatelor ei, unităților de asamblare și pieselor până la expirarea termenului de garanție de la uzină se întocmește un act de reclamație.

Casarea se perfectează printr-un proces-verbal de casare, stabilit din bilanțul gospodăriei, a mijloacelor tehnice. Actele pentru rebutarea mașinilor, utilajelor și instalațiilor le întocmesc comisiile în componența cărora intră conducătorul și specialiștii gospodăriei respective. Comisia pentru bilanțul tehnicii și mecanismelor trebuie să se familiarizeze neapărat cu documentația necesară (cărțile tehnice, actele referitoare la deteriorările mașinilor etc.). Membrii comisiei poartă răspundere personală pentru corectitudinea determinării indicatorilor de rebutare a mașinilor, utilajelor și instalațiilor.

Se casează și se scot din evidență tractoarele, automobilele, combinele, mașinile autopropulsate ș.a., utilajul și instalațiile ce au realizat termenele stabilite de amortizare și au înregistrat o uzură maximă a pieselor de bază, majorității unităților și agregatelor de asamblare.

### 4.5.2. Atestarea mecanizatorilor

La toate întreprinderile agricole au fost introduse certificate unice de tractorist-mecanic (clasele III, II și I). Persoanele care nu posedă certificat nu sunt admise la conducerea mașinilor.

Certificatele sunt eliberate de către școlile profesionale-tehnice sătești sau de către comisiile permanente de atestare.

Comisia acordă mecanizatorilor calificarea de tractorist-mecanic de clasa respectivă pe baza controlării cunoștințelor teoretice, deprinderilor practice la îndeplinirea probei de calificare în corespundere cu normele prevăzute de caracteristica de calificare.



Decizia comisiei de atestare se perfectează printr-o fișă de atestare și procesul-verbal al ședinței comisiei. Hotărârea în cauză servește drept bază pentru dreptul de a primi un adaos la premiu.

Categoriile (clasele) I și II se acordă nu numai tractoriștilor-mecanici, ci și specialiștilor care conduc brigăzi complexe, de tractoare, de câmp și alte brigăzi în fitotehnie, realizează cu succes sarcinile de plan și lucrează prin metoda antreprizei colective ș.a. Specialiștilor de clasele I și II li se plătesc adaosurile corespunzătoare la salariile stabilite.

Pregătirea și recalificarea tractoriștilor-mecanici se efectuează la școlile profesionale-tehnice medii.

Profesia de tractorist-mechanic o însușesc elevii unor școli medii de cultură generală, celor medii de specialitate și studenții instituțiilor de învățământ agricol superior.

La examenele de calificare sunt admise persoanele ce au împlinit vârsta de 17 ani, care sunt apte după starea sănătății lor de a conduce tractoare și alte mașini agricole autopropulsate și de ameliorare și care au terminat în ordinea stabilită cursul complet al învățământului teoretic și de producție conform planurilor și programelor în vigoare.

Tractoristul-mechanic are dreptul să conducă tractoare și mașini autopropulsate de categoriile indicate în certificat cu note de permisiune:

- A — tractoare pe roți de clasa până la 14 kN;
- B — tractoare pe roți de clasa peste 14 kN;
- C — tractoare pe șenile;
- D — mașini autopropulsate cu transmisie mecanică;
- E — mașini autopropulsate cu transmisie hidraulică;
- F — mașini pentru lucrări de ameliorare și de construcții rutiere, inclusiv excavatoare cu capacitatea benei de până la 0,65 m<sup>3</sup>.

Tractoriștii-mecanici cu drept de conducere a tractoarelor și mașinilor autopropulsate de una sau de câteva categorii, fiind numiți la lucru pe tractoare, combine și mașini autopropulsate de alte categorii, inclusiv de mărci noi, trebuie să fie supuși în ordinea stabilită unui instructaj (să se recalifice) și să obțină din partea serviciului de supraveghere tehnică de stat permisiunea de a conduce aceste mașini.

Tractoriștii-mecanici, având o vechime în câmpul muncii de peste un an la specialitatea dată, sunt admiși la conducerea tractoarelor și mașinilor autopropulsate de categoriile respective după verificarea de către serviciul de supraveghere tehnică a cunoașterii regulilor de circulație rutieră și a deprinderilor practice de conducere a mașinilor, iar tractoriștii-mecanici cu stagiul de până la trei ani, în afară de aceasta, trec un examen medical și au nevoie de aprobarea comisiei din întreprinderea agricolă, iar apoi li se controlează cunoștințele conform cerințelor caracteristicilor de calificare.

## Capitolul 5.

# CERCETĂRI ȘTIINȚIFICE ȘI PROBLEME IN DOMENIUL EPMT

### 5.1. PRINCIPALELE DIRECȚII ȘI ETAPE ALE DEZVOLTĂRII CERCETĂRILOR ȘTIINȚIFICE IN DOMENIUL EPMT

**Direcțiile principale.** O dată cu dezvoltarea producției agricole se dezvoltă direcțiile științifice și școlile în domeniul EPMT. Unele direcții principale, pe care le dezvoltă știința în domeniul EPMT, sunt prezentate în tab. 5.1. În funcție de condiții și de cerințele timpului pe prim plan pot să apară și alte direcții și chestiuni în curs de elaborare.

Prin investigații speciale s-a stabilit că în ramurile de bază ale economiei naționale ritmurile înalte de dezvoltare a producției ( $P$ ) le corespund ritmuri și mai înalte de dezvoltare a tehnicii ( $T$ ), iar acestea, la rândul lor, sunt depășite de ritmurile dezvoltării științei ( $S$ ) (fig. 5.1). În particular, ritmul dezvoltării majorității științelor ingineresti este de așa natură, că în medie la fiecare opt-doisprezece ani principalii indicatori, care caracterizează știința (numărul de lucrări, importanța lor etc.), de regulă, se dublează. Pentru ca decalajul dintre ritmurile dezvoltării  $P$ ,  $T$  și  $S$  să fie mai mic, este necesar, ca realizările științei să se aplice cât mai repede în practică.

**Etapele dezvoltării EPMT.** În procesul dezvoltării științei despre EPMT pot fi evidențiate următoarele etape.

Prima etapă se caracterizează, în temei, prin studierea îmbinării raționale a tracțiunii mecanice (tractoare) și animale cu mașinile agricole din acea epocă și legităților funcționării unor asemenea agregate: procedeele de deplasare, productivitatea, cheltuielile necesare (combustibil și lubrifianți, mijloace bănești) etc.

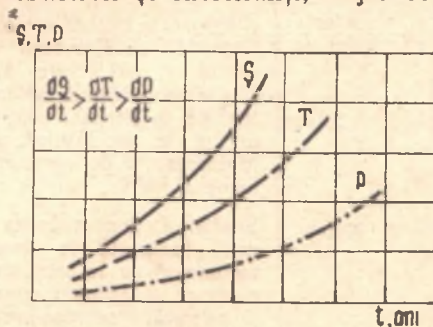


Fig. 5.1. Ritmul dezvoltării științei ( $S$ ), tehnicii ( $T$ ) și producției ( $P$ ).

**Principalele direcții ale lucrărilor  
de cercetare științifică (LCȘ) în domeniul exploatării  
parcului de mașini și tractoare**

Direcțiile LCȘ	Chestiunile fundamentale
<p>Argumentarea cerințelor referitoare la ameliorarea calităților de exploatare și la perfecționarea mașinilor</p>	<p>Argumentarea cerințelor referitoare la principalii parametri (proprietăți) ai mașinilor mobile (puterea nominală și asigurarea de energie a tractoarelor, rezistența mecanică, randamentul, fiabilitatea, cheltuielile de muncă și cele materiale, adaptarea mașinilor la întreținerea tehnică, diagnosticarea și controlul capacității de funcționare, securitatea condițiilor de muncă, ocrotirea naturii etc.) și la sistemul de mașini</p>
<p>Folosirea agregatelor de mașini și tractoare și a PMT la aplicarea tehnologiei intensive de cultivare a plantelor agricole la întreprinderile din complexul agroindustrial</p>	<p>Studierea problemelor agregatării, reglării rilor optime de funcționare a agregatelor (de viteză, de solicitare, cinematice etc.) și ale aplicării în practică a tehnologiilor mecanizate progresiste (care protejează mașinile industriale în flux, care economisesc energie și muncă, de programarea recoltelor etc.) de creștere a culturilor agricole; evaluarea metodelor de apreciere a eficienței de folosire a PMT, de control al calității execuției lucrărilor, de economie a resurselor de muncă și celor materiale; particularitățile exploatării agregatelor de mașini și tractoare în condiții specifice, pe timp de iarnă etc.</p>
<p>Perfecționarea metodelor, tehnologiei și mijloacelor de întreținere tehnică și păstrare a mașinilor mobile, agregatelor și utilajelor de exploatare</p>	<p>Perfecționarea sistemului, metodelor, tehnologiei și mijloacelor de întreținere tehnică, diagnosticare și alimentare a mașinilor; perfecționarea sistemelor și mijloacelor de asigurare tehnică-materială și de păstrare a mașinilor, pieselor de rezervă, combustibilului, lubrifianților și altor materiale</p>
<p>Optimizarea componenței, structurii și folosirii parcului de mașini și tractoare</p>	<p>Elaborarea metodelor de optimizare a componenței și structurii PMT, metodelor de calcul și proiectare a folosirii PMT și asigurare tehnică-materială și întreținere tehnică a parcului de mașini al întreprinderilor și asociațiilor, a serviciului tehnic ingineresc și de apreciere a nivelului de folosire a PMT</p>
<p>Studierea, generalizarea și aplicarea experienței înaintate</p>	<p>Studierea, generalizarea și aplicarea experienței înaintate în domeniul perfecționării metodelor de folosire, întreținere tehnică și păstrare a tehnicii, completării, reparării și asigurării tehnico-materiale a parcului de mașini, economiei resurselor și mijloacelor bănești, sporirii recoltelor și calității producției</p>



În această perioadă știința despre EPMT era numită în mod diferit; cultură motorizată (motocultură), folosirea mașinilor, exploatarea mașinilor. Cel mai de văză reprezentat al științei din această perioadă a fost profesorul *B. A. Lintvariou* (1887—1960). Numeroase chestiuni legate de folosirea agregatelor au fost elucidate în lucrările fondatorului mecanicii agricole, academicianului *V. P. Goreacikin* (1868—1953), în lucrările academicianului *M. N. Letoșniou* (1888—1958) și ale altor savanți.

În etapa a doua au fost cercetate legitățile folosirii nu numai a unor mașini și agregate aparte, dar și a întregului parc de mașini al gospodăriei, sistemelor de mașini și a fost definită mai complet știința despre EPMT.

Primele manuale de EPMT au apărut în anii 1937 și 1950 fiind scrise de academicianul *B. S. Svircievski* (1900—1953).

Au contribuit mult la dezvoltarea acestei științe profesorii *G. V. Vedeniapin*, *Iu. K. Kirtbaia*, *M. P. Sergheev*, *N. A. Fere*, academicianul *M. M. Hohlov* etc.

Etapa a treia se caracterizează prin elaborarea principiilor proiectării optime a liniilor tehnologice și ale exploatării parcului de mașini și tractoare (lucrările academicianului *V. A. Jeligovski*, profesorilor *F. S. Zavalışin*, *A. B. Kodanov*), prin elaborarea și folosirea tractoarelor cu surse energetice considerabile (lucrările academicianului *V. N. Boltinski*), metodelor și mijloacelor de diagnosticare tehnică, resurselor de combustibil și energetice ale mașinilor și agregatelor (lucrările profesorilor *N. S. Jganovski*; *V. I. Lisunov*, *A. N. Morozov*; *I. P. Polanov*, *I. P. Terskih*, *B. A. Uli-tovski*).

Etapa a patra se distinge prin elaborarea metodelor și mijloacelor de dirijare a exploatării AMT și PMT, care iau în considerație caracterul probabilistic al schimbării condițiilor de lucru, prin perfecționarea formelor organizatorice și tehnico-economice de folosire a PMT, metodelor și mijloacelor de întreținere tehnică a mașinilor și agregatelor.

Etapa a cincea se caracterizează prin cercetarea chestiunilor legate de exploatarea PMT în vederea aplicării tehnologiilor intensive, programării recoltelor, folosirii mijloacelor de automatizare a controlului și de optimizare a regimurilor de funcționare a agregatelor.

În toate etapele dezvoltării științei despre EPMT un rol considerabil îi revenea studierii și generalizării experienței înaintate în domeniul folosirii eficiente a parcului de mașini și tractoare și al perfecționării serviciului tehnic-ingineresc în domeniul EPMT.

## 5.2. ÎNCERCĂRI DE EXPLOATARE. FELURILE DE LUCRĂRI ȘI MIJLOACELE DE MĂSURARE

În timpul procesului de încercare se obțin date pentru pașapor-tizarea câmpurilor, normarea lucrărilor mecanizate, aprecierea teh-nologică și de exploatare a mașinilor și agregatelor folosite, or-ganizarea rațională a lucrărilor mecanizate.

În timpul încercărilor de exploatare și investigațiilor se efec-tuează: a) cronometrarea unor elemente ale cheltuielilor de timp și cronografia zilei de muncă (schimburilor de control); b) ener-gocronometrarea (determinarea rezistențelor specifice sau capaci-tății de absorbție a energiei lucrărilor mecanizate; c) dinamome-trarea tractoarelor (determinarea caracteristicilor de tracțiune sau celor de solicitare) în condiții specifice de funcționare; d) deter-minarea consumului de combustibil la diferite regimuri de func-tionare; e) măsurarea distanței parcurse de agregat, suprafeței lucrate; f) controlul calității lucrărilor.

Mijloacele de măsurare pot fi clasificate după felurile de tra-ductoare, mecanismelor de transmisie și indicatoarelor (dispoziti-velor de ieșire), dispozitivelor de conectare și acționare.

Traductorul este legat de obiect și transformă, dacă este nece-sar, mărimea fizică măsurată în altă mărime, care se citește mai ușor. Mecanismul de transmisie (transmisia) servește pentru trans-formarea cantitativă a mărimii și transmiterea informației la dispo-zitivul de ieșire (măsurare). Indicatorul (dispozitivul de măsurare) este destinat măsurării mărimii — valorilor instantanee, valorilor cumulative (indicatoare integrate), diferenței dintre indicații, valorilor limită etc. Indicatoarele pot fi pentru citire vizuală, în-registratoare și contoare.

Dacă se folosește numai traductorul și indicatorul, mijlocul de măsurare este un aparat; dacă numai transmisia și indicatorul — un instrument (contor al consumului de combustibil, de măsurat adâncimea etc.); dacă are toate trei elementele (traductor, transmi-sie, indicator), el reprezintă un dispozitiv de măsurat.

**Cronometrarea și cronografia.** Principalele procedee de studiere a cheltuielilor timpului de lucru al agregatelor de mașini și tractoare sunt cronometrarea, fotografia (cronografia) și fotocrono-metria. Pentru măsurarea cheltuielilor de timp se folosesc cele mai simple aparate: cronometre sau ceasornice și aparate (dispo-zitive) speciale — planșeta cronometrajistului (pe care sunt mon-tate ceasornice și cronometre), cronometrajistul mecanic cu co-mandă manuală, autocronometrajistul, regimometrele automate etc.

Rezultatele măsurării cheltuielilor de timp la diferite regimuri de funcționare se înregistrează în foaia de observări. Periodic se înregistrează timpul curent pe baza indicațiilor ceasornicului, no-tând momentul începerii și terminării observărilor.

Pe baza datelor cronometrării diferitelor elemente ale lucrări-lor și ale cronografiilor de masă ale zilei de muncă, analizând fieca-re cronografie și luând în considerație numai elementele organi-



zării raționale a lucrărilor, se elaborează bilanțurile tip ale duratei pentru diferite operații în felurite condiții de muncă.

Cronometrarea și cronografia zilei lucrătoare se folosesc pentru normarea lucrărilor mecanizate, precum și în vederea studierii proceselor de muncă, pentru controlarea normelor stabilite etc.

**Măsurările energetice.** În calitate de traductor pentru forța de tracțiune (la determinarea valorilor medii ale rezistenței specifice la tracțiune cu ajutorul dinamometrelor) se folosesc, de obicei, elementele elastice, pe baza deformării cărora (sub acțiunea forței măsurate) se judecă despre valoarea acestei forțe.

Aparatele pentru măsurarea forței de tracțiune se clasifică convențional după mecanismul de transmisie în: mecanice, hidraulice și electrice. După metoda de prezentare a informației la ieșire aparatele pot fi: indicatoare, înregistratoare și integratoare; după metoda de prelucrare a informației — de tip analogic sau discret.

În agricultură se folosesc, în temei, aparate de următoarele trei tipuri: mecanice discrete, electrice integratoare discrete cu cifratore de deplasare (cu sau fără contacte electrice) și electronice cu traductoare tenzorezistore și cu dispozitive indicatoare analogice sau cu dispozitive integratoare electronice cu traductoare tenzorezistore.

În vederea normării se folosesc frecvent lucrometrul (dinamometrul contor) RTTK-AFI. El constă dintr-un traductor al forței de tracțiune de tip cu bară, un traductor al spațiului parcurs (mai corect, un traductor al ciclului de integrare, acționat de la arborele de priză de putere sau de la cutia de transmisie a tractorului), mecanisme de transmisie și dispozitivul integrator de măsurare cu două contoare — al eforturilor de tracțiune și al numărului de măsurat. Indicațiile contoarelor se înregistrează până la începutul dinamometrării și după terminarea ei.

**Metoda dinamometrării.** În cazul determinării rezistenței specifice a plugurilor pentru experiență se alege un sector cât mai neted și mai caracteristic după tipul solului și vegetației. Plugul trebuie să fie din punct de vedere tehnic în stare bună de funcționare și reglat corect, brăzdarele — ascuțite, care să fi fost folosite mai puțin de jumătate din termenul prevăzut pentru condițiile date.

În vederea obținerii unor date medii cât mai precise despre rezistența specifică dinamometrarea se efectuează pe întreaga lungime a postatei (curselor), al căror număr trebuie să fie par — cel puțin două.

Distanța totală a dinamometrării trebuie să fie de cel puțin 2 km. După delimitarea postatei se execută cursa de probă, în decursul căreia se stabilește adâncimea necesară a arăturii, se controlează mișcarea plugului și calitatea arăturii, se selectează transmisia principală de lucru a tractorului și se verifică funcționarea dinamometrului. După aceasta se instalează pe toată lungimea postatei de ambele părți ale sectorului pe fâșia arată (sau cea nearată) 8...10 țaruși situați aproximativ la aceeași distanță unul



de altul. La prima cursă distanța de la țărugi până la brazdă trebuie să fie, de regulă, aceeași; când tractorul se oprește la începutul și sfârșitul fiecărei postate, aparatul se decuplează și în procesul-verbal al experimentului se înregistrează indicațiile contoarelor.

Realizarea forței medii la tracțiune a agregatului  $R_{med}$  (kN) se determină prin împărțirea indicațiilor contorului eforturilor de tracțiune la indicațiile contorului numărului de măsurări ale valorii instantanee a efortului de tracțiune:

$$F_{med} = (A_{sf} - A_{in}) / (n_{sf} - n_{in}), \quad (5.1)$$

unde  $A_{sf}$  și  $A_{in}$  sunt, respectiv, indicațiile finale și cele inițiale ale contorului eforturilor de tracțiune;  $n_{sf}$  și  $n_{in}$  — indicațiile finale și cele inițiale ale numărului de măsurări instantanee ale rezistenței de tracțiune.

Rezistența specifică medie a plugurilor  $k_{med}$  (kN/m<sup>2</sup>) se calculează în felul următor:

$$k_{med} = F_{med} / (h_{med} B_{med}), \quad (5.2)$$

unde:  $h_{med}$  — valoarea medie a adâncimii arăturii,  $m$ ;

$B_{med}$  — lățimea de lucru,  $m$ .

Dinamometrarea plugurilor se efectuează pe solurile de toate tipurile aparte pentru fiecare varietate în corespundere cu componența mecanică (soluri nisipoase, argilo-nisipoase ușoare, argilo-nisipoase mijlocii, argilo-nisipoase grele și soluri argiloase).

O perfecționare a aparatului de măsurat lucrări RTTK-AFI o constituie dinamometrul electronic contor al tracțiunii DEST-AFI, aparat integrator cu acțiune discretă, dotat cu un cifrator cu electrocontact al deplasării.

Pentru determinarea rezistenței de tracțiune a mașinilor suspendate se folosește cupla dinamometrică automată (fig. 5.2). Cupla dinamometrică automată se instalează între mașina agricolă și sistemul hidraulic de suspendare al tractorului și face posibilă măsurarea forței rezultante care acționează între tractor și mașină în planul longitudinal-orizontal.

Principiul acțiunii acestui dispozitiv se bazează pe raportarea forțelor componente orizontale în trei bare ale dispozitivului de suspendare al tractorului la un singur element cu ajutorul unor pârghii cu brațe egale cuplate în sistemul unui mecanism cu paralelogram articulată. Cupla dinamometrică automată asigură însumarea continuă concomitentă a forțelor care acționează în planele longitudinal-verticale ale barei din dreapta  $F_d$ , celei din stânga  $F_s$  și celei superioare  $F_{sp}$  ale sistemului de suspendare, adică să se realizeze ecuația:

$$\bar{F} = \bar{F}_d + \bar{F}_s + \bar{F}_{sp}. \quad (5.3)$$

Cupla dinamometrică automată pentru tractoarele de clasa 1,4 constă din: corpul 1 executat sub formă de element unificat de îmbinare al cuplei automate SA-1 fabricată în serie; arborele ro-

de altul. La prima cursă distanța de la țărushi până la brazdă trebuie să fie, de regulă, aceeași; când tractorul se oprește la începutul și sfârșitul fiecărei postate, aparatul se decuplează și în procesul-verbal al experimentului se înregistrează indicațiile contoarelor.

Realizarea forței medii la tracțiune a agregatului  $R_{med}$  (kN) se determină prin împărțirea indicațiilor contorului eforturilor de tracțiune la indicațiile contorului numărului de măsurări ale valorii instantanee a efortului de tracțiune:

$$F_{med} = (A_{sf} - A_{in}) / (n_{sf} - n_{in}), \quad (5.1)$$

unde  $A_{sf}$  și  $A_{in}$  sunt, respectiv, indicațiile finale și cele inițiale ale contorului eforturilor de tracțiune;  $n_{sf}$  și  $n_{in}$  — indicațiile finale și cele inițiale ale numărului de măsurări instantanee ale rezistenței de tracțiune.

Rezistența specifică medie a plugurilor  $k_{med}$  (kN/m<sup>2</sup>) se calculează în felul următor:

$$k_{med} = F_{med} / (h_{med} B_{med}), \quad (5.2)$$

unde:  $h_{med}$  — valoarea medie a adâncimii arăturii,  $m$ ;

$B_{med}$  — lățimea de lucru,  $m$ .

Dinamometrarea plugurilor se efectuează pe solurile de toate tipurile aparte pentru fiecare varietate în corespundere cu componența mecanică (soluri nisipoase, argilo-nisipoase ușoare, argilo-nisipoase mijlocii, argilo-nisipoase grele și soluri argiloase).

O perfecționare a aparatului de măsurat lucrări RTTK-AFI o constituie dinamometrul electronic contor al tracțiunii DEST-AFI, aparat integrator cu acțiune discretă, dotat cu un cifrator cu electrocontact al deplasării.

Pentru determinarea rezistenței de tracțiune a mașinilor suspendate se folosește cupla dinamometrică automată (fig. 5.2). Cupla dinamometrică automată se instalează între mașina agricolă și sistemul hidraulic de suspendare al tractorului și face posibilă măsurarea forței rezultante care acționează între tractor și mașină în planul longitudinal-orizontal.

Principiul acțiunii acestui dispozitiv se bazează pe raportarea forțelor componente orizontale în trei bare ale dispozitivului de suspendare al tractorului la un singur element cu ajutorul unor pârghii cu brațe egale cuplate în sistemul unui mecanism cu paralelogram articulată. Cupla dinamometrică automată asigură însumarea continuă concomitentă a forțelor care acționează în planul longitudinal-verticale ale barei din dreapta  $F_d$ , celei din stânga  $F_s$  și celei superioare  $F_{sp}$  ale sistemului de suspendare, adică să se realizeze ecuația:

$$\bar{F} = \bar{F}_d + \bar{F}_s + \bar{F}_{sp}. \quad (5.3)$$

Cupla dinamometrică automată pentru tractoarele de clasa 1,4 constă din: corpul 1 executat sub formă de element unificat de îmbinare al cuplei automate SA-1 fabricată în serie; arborele ro-

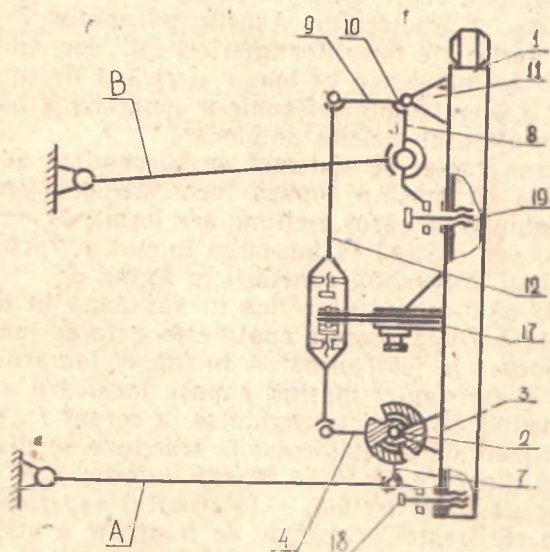
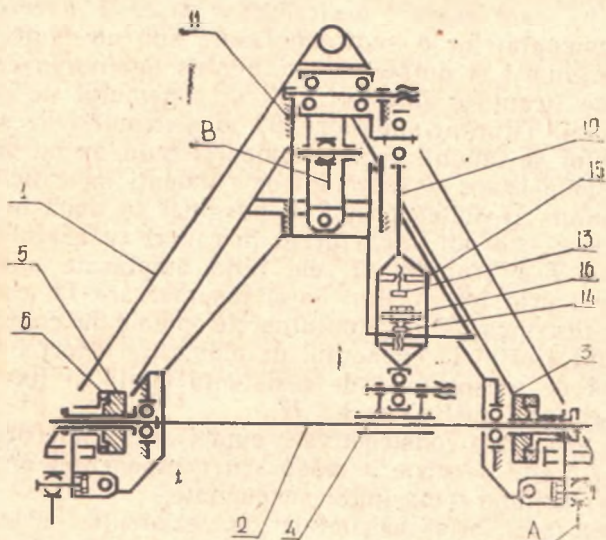


Fig. 5.2. Schema cinematică a cuplei dinamometrice:

1 — corpul; 2 — arbore orizontal; 3 — rulmenți; 4, 7, 9 — pârghia; 5, 6 — semicuple; 8, 10 — braț; 11 — suport; 12 — bara însumătoare; 13 — ferestruică; 14, 15 — limitator elicoi-dal; 16 — element de măsurare; 17 — susținător; 18, 19 — vergele.



tativ orizontal 2 instalat pe rulmenți în locașurile 3 ale corpului 1 și pârghia 4 fixată pe dînsul; cuplajele cu craboți, amplasate la capetele arborelui, formate din semicuplele 5, fixate rigid pe arbore, și semicuplele 6 cu pârghiile 7. Craboții semicuplelor sunt



instalați cu un joc care asigură posibilitatea mișcării inverse. Pârghiile 7 ale semicuplajelor 6 sunt amplasate sub un unghi drept în raport cu pârghia 4 și dotate cu axe pentru îmbinarea cu locașurile sferice ale tiranților inferiori „A” ai sistemului de suspendare al tractorului. Tirantul superior „B” al sistemului de suspendare al tractorului se îmbină prin intermediul unui ax cu brațul 8 al pârghiei cu două brațe 10 instalată pe rulmenți în orificiile din scobiturile corpului. Al doilea braț 9 al pârghiei cu două brațe 10, care este amplasată sub un unghi drept în raport cu brațul 8, este egal cu pârghia 4 a arborelui 2, ele fiind amplasate paralel și îmbinate articulat prin intermediul barei însumătoare 12, care este alcătuită din ferestruica 13 cu limitatoarele elicoidale coaxiale 14 și 15, ce transmit efortul de măsurare a forței 16 executat sub formă de tensogrindă de rezistență egală și fixat rigid la corpul 1 cu ajutorul susținătorului 17.

O asemenea executare constructivă a cuplei dinamometrice automate asigură o înaltă precizie a măsurării componentei orizontale a rezistenței la tracțiune a mașinilor suspendate.

Pentru măsurarea forței orizontale de rezistență la tracțiune a mașinilor suspendate cupla dinamometrică se montează pe sistemul de suspendare al tractorului. Axurile pârghiilor 7 se instalează în bușele sferice ale tiranților inferiori „A”, iar axul pârghiei cu două brațe 10 se instalează în bușa sferică a tirantului superior „B”. Pentru a preîntâmpina dezunirea spontană a barelor, ele sunt menținute cu ajutorul inelelor de blocare.

Pentru montarea cuplei pe sistemul de suspendare al tractorului ea se cuplează cu mașina supusă încercării prin intermediul unui cadru triunghiular, a cărui secțiune are forma de . Tractoristul se apropie de mașină la mișcarea înapoi a tractorului, instalează dispozitivul dedesubtul canelurii în formă de  a cadrului triunghiular al mașinii și-l ridică în sus până la limitatorul cu blocare automată. După aceasta cupla este gata de lucru. Cupla automată funcționează în felul următor: în timpul lucrărilor componenta orizontală a rezistenței mașinii supuse încercării este transmisă prin intermediul cadrului triunghiular la corpul 1. Aici această componentă orizontală a rezistenței la tracțiune se distribuie la trei puncte, două din care revin la tiranții inferiori „A” ai cuplei de suspendare și unul (al treilea) — la tirantul superior „B”.

Componentele rezistenței orizontale de tracțiune a mașinii, care sunt aplicate la tiranții inferiori ai cuplei de suspendare, se transmit la brațele verticale ale pârghiilor 7, care, la rândul lor, le transmit prin intermediul arborelui canelat 2 la brațul vertical al pârghiei 4, iar aceasta — la bara verticală 12. Concomitent, componenta orizontală de la rezistența mașinii, care este aplicată la tirantul superior, se transmite prin brațul vertical 8 al pârghiei cu brațe egale 10 la brațul orizontal 9 și de la acesta — la bara verticală 12. În acest caz toate componentele rezistenței orizontale a mașinii, care sunt aplicate la barele cuplei de suspendare, sunt raportate la un singur element — bara verticală 12 cu ajuto-

rul pârghiilor cu brațe egale, care funcționează pe baza principiului paralelogramului articulată.

Sub acțiunea componentei orizontale a rezistenței la tracțiune a mașinii bara 12 cu limitatorul elicoidal 14 tinde să se deplaseze în sus. Acestei deplasări i se opune, însă, traductorul de forță 16, care este îmbinat rigid cu corpul 1. În urma deformării de încovoiere a grinzii tensorezistoarele lipite transformă forța măsurată într-un semnal electric. Dacă forța orizontală de rezistență la tracțiune a mașinii depășește solicitarea admisibilă pentru traductorul de forță 16, apoi în acest caz limitatoarele pârghiei 7 și ale pârghiei cu două brațe 10 se proptesc în capetele sferice ale vergelelor 18 și 19 ale dispozitivului de blocaj al sarcinii. Aceasta din urmă protejează grinda traductorului de forță 16 contra deformării sub acțiunea unor solicitări mecanice suplimentare, garantând funcționarea sigură a acestuia.

În vederea excluderii oscilațiilor în articulații și a solicitărilor dinamice ale subsansamblurilor cuplei în timpul deplasărilor dintr-un loc în altul, la controlarea stării bune de funcționare a traductorului de forță 16 la reglarea aparatajului de înregistrare limitatoarele pârghiilor 7 și 10 se strâng de corpul 1 cu ajutorul vergelelor elicoidale și al șaibelor dispozitivelor de blocaj. În acest fel se eliberează tensogrinda de contactul de forță cu bara de însușmare 12.

Dispozitivele de blocaj se stabilesc în poziția inițială înainte de a se pune în funcțiune mașina supusă încercărilor.

### Măsurarea cuplurilor motoare și a cheltuielilor de energie

Măsurările pot fi directe și indirecte. În primul caz se măsoară nemijlocit cuplul motor sau puterea la arborele motorului, în al doilea — unele caracteristici care reflectă în mod indirect parametrii energetici ai motorului.

Dintre aparatele cu acțiune directă și-au găsit cea mai mare răspândire standurile de frânare (staționare sau mobile), aparate cu elemente de preluare elastice, cu element de preluare electromagnetic și altele, care transmit cuplul motor de la motor la sarcină (de la rezistență la arborele motorului).

Printre aparatele și metodele cu acțiune indirectă sunt cunoscute metodele de determinare a cuplului motor și puterii după turația arborelui motorului, după presiunea strangulată (valoare medie pentru 4 timpi) din cilindri, după viteză, presiunea și temperatura gazelor de evacuare etc.

Pentru scopuri de exploatare, în particular normare, cheltuielile eficiente de energie se determină, de regulă, cu aparatele de măsurat lucrul efectuat de motor. Cele mai cunoscute sunt aparatul electronic-contor rotativ RESK-AFI, înzestrat cu un traductor în formă de arbore torsional (elastic) montat pe tractor, precum și cu un dispozitiv convertizor (fotoelectric sau magnetoelectric) de citire cu acțiune discretă, și aparatul pentru măsurarea lucrului



efectuat de motor, de tractor RTD-ISHI, bazat pe măsurarea presiunii strangulate în cilindrii motorului. Primul aparat furnizează date mai precise, însă este extrem de complicat, întrucât necesită să fie montat în interiorul transmisiei tractorului. Al doilea are o precizie mai mică (eroarea măsurării ajunge până la 5%), însă acesta se instalează cu ușurință pe tractoare de orice marcă. Pentru scopuri de exploatare (normare) se recomandă folosirea aparatelor de al doilea tip, iar pentru încercări, când sunt necesare măsurări îndelungate, — de primul tip.

**Măsurarea consumului de combustibil.** După metoda de măsurare se disting debitmetre cu acțiune directă și indirectă. În debitmetrele cu acțiune directă procesul măsurării se reduce la numărarea umplerilor și golirilor alternative ale camerelor (volumelor) de măsurare. Debitmetrele cu acțiune indirectă sunt bazate pe măsurarea unor mărimi fizice legate printr-o anumită dependență funcțională de consumul de combustibil.

Pentru scopurile normării cea mai mare răspândire au căpătat-o debitmetrele cu acțiune directă de tipul celor cu piston, care posedă o stabilitate suficientă a indicațiilor, o rezistență hidraulică relativ mai mică decât a celor de alte tipuri, sensibilitate la înclinări. Pentru instalarea pe lungă durată (permanentă) pe tractoare se recomandă debitmetrul GOSNITI.

Toate debitmetrele menționate pot să măsoare nu numai consumul total de combustibil, dar și consumul la diferite regimuri de funcționare a motorului. Pentru a se face posibilă evidența consumului în unități de masă (*kg*) se prevede corecția automată a erorii de temperatură la determinarea densității combustibilului.

**Măsurarea spațiului parcurs de agregat și a vitezei mișcării.** Ia procedeul direct se folosește o roată de cale, a cărei axă de rotație este legată de agregat. În acest caz se aplică acțiuni constructive suplimentare pentru ca în măsura posibilităților roata de cale să se rotească fără patinare (sau cu patinare minimă), pornind de la faptul că spațiul parcurs de această roată (calculat pe baza numărului de rotații ale roții) este egal cu spațiul parcurs de agregat.

Ia procedeul indirect spațiul parcurs se determină pe baza numărului de rotații ale roților conducătoare sau ale roților de lanț ale tractorului. Întrucât roțile conducătoare sau propulsorul de șenile al tractorului au o oarecare patinare, distanța determinată pe baza numărului de rotații al roților va fi întotdeauna mai mică decât spațiul parcurs în realitate. Acest fapt este luat în considerație în construcția (scara indicațiilor) contorului spațiului parcurs. Coeficientul mediu de patinare se ia, de obicei, pentru tractoarele pe șenile egal cu 1...1,5%, iar pentru cele pe roți — 5...7%. Însă în diferite condiții de funcționare eroarea măsurărilor poate să fie considerabil mai mare ca urmare a schimbării gradului real de patinare și a diametrului de lucru al anvelopelor pneumatice ale tractoarelor pe roți.

Procedeul indirect de măsurare a spațiului parcurs și a vitezei



mişării se foloseşte pe scară largă la automobile — vitezometrul. La multe tractoare de mare viteză se instalează de asemenea vitezometre sau tahovitezometre pentru măsurarea spaţiului total parcurs de agregat şi a regimurilor de viteză ale acestuia.

Intr-un şir de cazuri nu este suficient să se măsoare spaţiul total parcurs de agregat; trebuie să se cunoască de asemenea şi spaţiul parcurs la cursele de lucru. În afară de asta, unele operaţii se efectuează nu numai la mersul înainte al tractorului, dar şi la mersul înapoi şi de aceea trebuie să se însuşească spaţiul parcurs la mişcarea în cursa de lucru înainte şi cea înapoi. Pentru soluţionarea acestor probleme au fost elaborate contoare mecanice pentru spaţiul parcurs total şi cel în cursele de lucru.

**Măsurarea suprafeţei lucrate şi evidenţa productivităţii agregatului.** Aria suprafeţei poate fi măsurată prin două metode: 1) cu ajutorul aparatelor instalate pe mijloace auxiliare de deplasare, cu care socolitorul face ocolul suprafeţei lucrate de agregatul cu tractor; 2) cu aparate, instalate pe fiecare agregat, care măsoară suprafaţa lucrată în timpul efectuării operaţiei (volumul lucrării efectuate) în unităţi fizice (*ha, km, t, m<sup>3</sup>*), convenţionale (ha-etalon, norme-schimburi, tone-km) sau concomitent în unităţi fizice şi convenţionale.

La folosirea primei metode se utilizează contoare pentru lucrul efectuat (de tipul planimetrului), care se bazează pe determinarea ariei suprafeţei lucrate la ocolirea ei pe perimetru. În cazul metodei a doua este posibilă înregistrarea ariei suprafeţei lucrate pe baza lăţimii de lucru reale şi celei calculate a maşinii (uneltei). A doua metodă este mai puţin precisă, dar mai simplă.

Pentru evidenţa de exploatare a volumului de lucrări sunt necesare aparate, cu ajutorul cărora principalii indicatori să se înregistreze nemijlocit pe tractor în cartele perforate sau pe benzi perforate. După prelucrarea lor la staţiunile şi centrele de calcul se obţin datele necesare pentru evidenţa şi analiza indicatorilor.

**Controlul calităţii lucrărilor efectuate de agregatele cu tractoare.** Unul din cei mai importanţi indicatori ai calităţii efectuării lucrărilor cu tractoarele este adâncimea şi, în unele cazuri, lăţimea lucrării terenului. Pentru măsurarea acestora se folosesc (în particular la arătură) dispozitive de măsurat brazda şi cele de măsurat lăţimea. Aparatele automate de acest fel se află în stadiul de elaborare. În practica încercărilor de exploatare de cele mai multe ori, deşi este nevoie de un mare volum de muncă, adâncimea se măsoară manual cu rigla sau cu ajutorul celui mai simplu aparat de măsurat brazda, iar lăţimea lucrării — cu ruleta de la marginea brazdei până la linia marcată cu ţaruşi la cursa curentă şi cea precedentă. Lăţimea şi adâncimea se măsoară în câteva locuri pe toată lungimea postatei.

### 5.3. CERCETĂRILE ȘI CALCULELE LA NORMAREA TEHNICĂ A LUCRĂRILOR MECANIZATE

**Metodica normării.** Prin normare tehnică a lucrărilor mecanizate se subînțelege procesul elaborării și aplicării unor norme științifice argumentate pentru productivitatea și consumul de combustibil, care să țină seama de posibilitățile personalului și mașinilor deservite de el. Se disting două metode principale de normare: sumară și pe elemente.

**Metoda sumară** se bazează pe faptul că normele se stabilesc fără a se descompune lucrarea (procesul de muncă) în părțile componente, ci în întregime (sumar) pentru întregul proces (lucrarea agregatului).

**Metoda pe elemente** se bazează pe faptul că întregul proces (lucrarea agregatului) se dezmembrează în elemente și normele se stabilesc (calculează), pornind de la organizarea rațională a executării fiecărui element și excluzând cheltuielile neraționale de timp de lucru. Întrucât la această metodă normele se calculează (proiectează) pe baza factorilor care formează normele, metoda pe elemente este numită uneori analitică. Numai stabilirea normelor pe elemente poate fi considerată normare tehnică (științific întemeiată).

O varietate a metodei sumare o constituie stabilirea experimentală sau experimentală-statistică a normelor, care se bazează pe experiența de lucru din trecut sau pe prelucrarea statistică a datelor despre productivitatea (sau cheltuielile) reală din trecut. Situația nu se schimbă nici în cazurile când normele nu se stabilesc precis în conformitate cu datele statistice medii din trecut, dar cu o oarecare îmbunătățire (normele productivității se majorează, iar cele pentru cheltuieli se micșorează într-o anumită măsură în comparație cu datele statistice medii). Cu toate acestea, asemenea norme reflectă organizarea lucrărilor care au avut loc în trecut, și nu organizarea rațională (pentru elementele aparte), pe care trebuie s-o prevadă normarea tehnică.

Uneori se aplică **metoda medie progresivă**. În timpul determinării indicatorilor medii pentru perioada precedentă, care servesc ca bază pentru normare, nu se iau în considerație toate cazurile (toți indicatorii) care au avut loc, ci numai cele care depășesc indicatorii medii aritmetici, iar pe baza lor se calculează valorile statistice medii adoptate (posibil cu o anumită corecție) în calitate de norme pentru perioada următoare. O așa metodă este admisibilă numai în cazul când nu există posibilități pentru realizarea normării tehnice (pe elemente).

Normarea pe elemente se aplică în formă analitică-experimentală, la care normele se stabilesc în mod analitic (prin calcule) pentru organizarea proiectată a lucrărilor pe baza experiențelor (observărilor) în vederea determinării cheltuielilor de timp sau de materiale pentru executarea unor elemente ale procesului ce se normează în cele mai răspândite condiții tipice de producție, și



analitică de calcul, la care normele se determină analitic pe baza normativelor pe elemente pentru condițiile tipice de lucru.

Dacă normele tehnice, care au fost stabilite prin metoda analitică-experimentală sau cea analitică de calcul, corespund condițiilor tipice din multe gospodării (de exemplu, dintr-o zonă, republică), apoi ele se numesc norme tip și se adoptă pentru aceste gospodării fără schimbări, fără calcule suplimentare pe elemente.

În conformitate cu metodica GOSNITI a fost adoptată următoarea ordine de calculare a normelor de producție și cheltuielilor de consum pe schimb: 1) pe baza datelor despre rezistențele specifice ale mașinilor și caracteristicilor tipice de tracțiune ale tractorului se determină componența optimă a agregatului și transmisia principală a tractorului (metodica calculului se bazează pe principiile expuse în primul compartiment); 2) se determină viteza de lucru a agregatului  $V_{iuc} \leq V_{lim}$ ; 3) se calculează productivitatea netă pe oră a agregatului  $W_h = C_w \cdot B_{iuc} \cdot V_{iuc}$ ; 4) se determină pentru condițiile existente de lucru normativile de timp ale schimbului în conformitate cu bilanțul tip de timp sau prin calcul (este posibilă determinarea normativelor de timp pe schimb pentru 1 ha de suprafață lucrată sau într-un ciclu de lucrări pe elemente); 5) se calculează normele de producție ale consumului de combustibil pe schimb, folosind valorile medii ponderate ale mărimilor stabilite.

**Calculul valorilor medii ponderate ale mărimilor.** Valoarea medie ponderată este o asemenea valoare medie a unei mărimi, care fiind folosită în calcule, dă același rezultat ca și valorile concrete ale acestei mărimi. Pornind de la această noțiune, este clar că metodica calculării valorilor medii ponderate nu poate fi aceeași în toate cazurile — ea depinde de scopul (rezultatului final) stabilit la determinarea valorii medii ponderate (în cadrul procesului încercărilor de exploatare, normării tehnice a lucrărilor mecanizate etc.).

Cele mai caracteristice sunt trei cazuri de determinare a valorilor medii ponderate.

Primul caz — determinarea valorii medii ponderate a unei mărimi specifice, de exemplu a consumului specific de combustibil. În acest caz valoarea medie ponderată se calculează pe baza produselor valorilor individuale ale mărimii specifice și valorilor mărimilor la care ele se referă. De exemplu, consumul specific de combustibil pentru 1 ha se înmulțește cu aria  $F_i$  la care se referă acest consum specific. În acest caz valoarea medie ponderată  $g_{ha\ med}$  se determină în felul următor:

$$g_{ha\ med} = \frac{\sum g_{hal} \cdot F_i}{\sum F_i} \quad (5.3)$$

Similar se calculează și valoarea medie ponderată a rezistenței specifice a unei mașini sau a unui agregat:

$$K_{incd} = \sum K_i \cdot F_i / \sum F_i \quad (5.4)$$



Al doilea caz — determinarea valorii medii ponderate a unei mărimi inversă celei de care depinde rezultatul final. De exemplu, valoarea medie ponderată a productivității pentru un grup de suprafețe este o mărime inversă cheltuielilor de timp pentru lucrarea acestor suprafețe. În acest caz (dacă productivitatea  $W_i$  se exprimă, bunăoară, în hectare pe schimb) cheltuielile de timp în schimburile  $n_{sc.i}$  pentru lucrarea suprafeței  $F_i$  sunt:

$$n_{sc.i} = F_i / W_i, \quad (5.5)$$

iar valoarea medie ponderată a productivității pentru grupul de suprafețe va fi:

$$W_{sc.med} = \Sigma F_i / \Sigma n_{sc.i}. \quad (5.6)$$

Al treilea caz — calculul valorii medii ponderate a unei mărimi care determină rezultatul final în mod nemijlocit, ci pe baza unei legități neliniare: de exemplu, lungimea postatei  $L_{med}$  influențează asupra productivității în conformitate cu legitatea neliniară  $\varphi = f(L)$ , iar caracteristica solului  $P$  — conform legității neliniare  $F = 1/k_a$ . În acest caz:

$$\varphi_{med} = \Sigma F_i / \Sigma \frac{F_i}{\varphi_i(L_i)}; \quad \varphi_{med} \rightarrow L_{med}(\varphi_{med}) \quad (5.7)$$

$$K_{amed} = \Sigma F_i \cdot K_{ai} / \Sigma F_i; \quad K_{amed} \rightarrow P_{med}(K_a), \quad (5.8)$$

unde  $\varphi_i(L_i)$  — valoarea coeficientului curselor de lucru, care corespunde lungimii date a postatei,  $L_i$ ;

$L_{med}(\varphi_{med})$  — valoarea lungimii  $i$  cursei, care corespunde valorii medii ponderate a coeficientului curselor de lucru,

$\varphi_{med}$ ,  
 $K_{amed}$ ;  $K_{ai}$ ;  $P_{med}(K_a) = 1/K_{amed}$  — valorile respective ale rezistențelor specifice.

Pentru factorii care influențează asupra coeficientului de folosire a timpului pe baza unor anumite legități neliniare (lungimea postatei și unghiul pantei) în vederea folosirii numai a relațiilor de tipul 5.3 au fost introduși indicatori inversi mărimilor menționate — indicatorul lungimii postatei  $P_1 = 1/\tau_L$  și indicatorul unghiului pantei  $P_a = 1/\delta_a$  valorile cărora sunt mai mari decât unitatea. Pe baza acestor indicatori se determină valorile medii ponderate ale claselor cu lungimea postatei  $L_{med}$  și unghiul pantei  $\alpha_{med}$ .

**Normele tip.** Cu scopul simplificării s-a convenit să se stabilească norma de producție pentru lucrările cu tractoarele, de regulă nu individual, pentru fiecare câmp (sector) aparte, ci luate în medie pentru brigadă sau echipă. În acest caz pentru calculul normelor pe baza pașaportizării câmpurilor se determină valorile medii ponderate ale factorilor ce formează normele pentru sectoarele brigăzii sau echipei.

În fiecare gospodărie se determină (pe baza datelor pașaportizării câmpurilor și a celor experimentale cu privire la rezistențele specifice ale diferitelor tipuri și varietăți de soluri din zonă,

care au fost obținute de instituțiile de normare și cercetare) valorile medii ponderate ale rezistențelor specifice  $K_{med}$  ale claselor cu lungimea  $L_{med}$  și coeficientul generalizat pentru condițiile locale la lucrările de arătură ( $K_{gen}^a$ ) și cele nelegate de arătură ( $K_{gen}^{na}$ ). Coeficientul de corecție generalizat se calculează ca fiind egal cu produsul coeficienților de corecție parțiali pentru relief accidentat  $\delta_a$ , prezența bolovanilor de piatră  $\delta_p$ , existența obstacolelor  $\delta_{ob}$ , complexitatea configurației câmpurilor  $\delta_{cc}$  etc. Pe lângă acestea, se mai introduce un coeficient de corecție  $\delta_{cor}$ , care ia în considerație influența reducerii eforturilor de tracțiune ale tractoarelor pe solurile nisipoase și cele nisipoase-argiloase asupra productivității agregatului. De regulă, acești coeficienți sunt dați ca normative aparte pentru lucrările de arătură și cele nelegate de arătură:

$$K_{gen} = \delta_a \cdot \delta_p \cdot \delta_{ob} \cdot \delta_{cc} \cdot \delta_{cor} \quad (5.9)$$

Pe baza principalelor caracteristici medii ponderate ale condițiilor de lucru (în întregime pentru gospodărie sau, dacă există abateri considerabile, pentru unele subdiviziuni — rezistența specifică și clasa lungimii postatei, luând în considerație coeficientul de corecție generalizat) se determină grupul normativ (pentru lucrările de arătură și cele nelegate de arătură) din care face parte gospodăria sau subdiviziunea. Normele de producție și ale consumului de combustibil pentru toate lucrările agricole de bază se stabilesc pe faza normativelor republicane tip (de grup). Pentru lucrările de transport cu tractoarele, de încărcare-descărcare, de săpat și de cultivare tehnică au fost adoptate norme tip pentru întreaga republică în funcție de distanța transportării, caracteristica drumurilor și alte condiții.

Normele consumului de combustibil și normele de producție se elaborează, de regulă, pe baza acelorași dependențe de factori ce formează normele și sunt reciproc legate, ceea ce nu este întotdeauna justificat, deoarece caracterul dependenței productivității și al consumului de combustibil de unul și același factor diferă. De exemplu, prezența bolovanilor de piatră, relieful accidentat și alți factori influențează în mod diferit asupra schimbării normelor de producție și ale consumului de combustibil.

În general, consumul de combustibil depinde, în temei, de cheltuielile reale de energie și poate fi, în principiu, normat pornind de la faptul că

$$G_{sc}^n = A_{e.sc}^n \cdot g_{e.med}^n \quad (5.10)$$

unde:

$$A_{e.sc}^n = P_{el}^n \cdot T_1^n + P_{e.gol}^n \cdot T_{gol}^n + P_{e.op}^n \cdot T_{op}^n \quad (5.11)$$

sunt cheltuielile normative de energie ale motorului în timpul unui schimb;

$g_{e.med}^n$  — consumul specific mediu normativ de combustibil pe schimb.

De aici rezultă

$$g_{e.med}^n = G_{sc}^n / A_{e.sc}^n \quad (5.12)$$

O asemenea abordare a problemei va permite ca în viitor, dacă pe tractoare se vor instala contoare de energie, să se normeze consumul de combustibil pe baza cheltuielilor reale de energie, care corespund condițiilor reale de funcționare a consumului specific normat de combustibil — mediu pe schimb sau pe regimuri.

Sistemul de normare a consumului de combustibil pe baza cheltuielilor reale de energie (similar cu cel conform căruia în transportul auto consumul de combustibil se stabilește pe baza parcursului real al automobilului, și nu al celui normat) ar stimula lucrările tractoarelor în regimuri mai raționale, la care consumul specific mediu real de combustibil  $g_{e.med}$  ar fi mai mic de cel normativ ( $g_{e.med} < g_{e.med}^n$ ).

Trebuie de avut în vedere că normarea tehnică nu este limitată numai la stabilirea normelor. O măsură foarte importantă constă în aplicarea în practică a organizării raționale a muncii și efectuării lucrărilor, care sunt prevăzute prin norme.

În scopul controlului și scoaterii în vileag a rezervelor de creștere a productivității și a spiritului economic al lucrătorilor agregatelor de mașini și tractoare se cuvine să se aplice cronometrarea și cronografia zilei de lucru, energocronometrarea capacității de funcționare a mașinilor și compararea datelor reale cu cele normative la toate elementele.

#### 5.4. PROBLEMELE ȘI CĂILE SPORIRII EFICACITĂȚII EXPLOATĂRII PARCULUI DE MAȘINI ȘI TRACTOARE

**Probleme și sarcini.** Noua etapă a dezvoltării științei și practicii EPMT necesită soluționarea unui șir de probleme. Principalele dintre acestea sunt:

1) Crearea și folosirea unor mașini mai perfecte, care să mecanizeze procesele de producție și să asigure sporirea fertilității solurilor și a productivității, îmbunătățirea condițiilor de muncă, ocrotirea naturii, reducerea cheltuielilor (în particular a celor de combustibil și energie).

2) Perfecționarea exploatării de producție a PMT, care să corespundă tehnologiilor intensive de cultivare a plantelor agricole, tehnologiei de ocrotire a solurilor, să economisească energia și să contribuie la obținerea unor înalte recolte garantate.

3) Pregătirea mecanizatorilor și cadrelor ingineresti-tehnice și perfecționarea calificării acestora, crearea condițiilor necesare care să stimuleze o muncă mai eficientă, cointeresarea în rezultatul final al muncii — obținerea unei cantități cât mai mari și a unei calități superioare a producției, reducând la minim cheltuielile de mijloace materiale.



4) Elaborarea și aplicarea unor noi forme și metode de întreținere tehnică și de diagnosticare a mașinilor, care să asigure integritatea și capacitatea de funcționare a acestora.

Nu încapă îndoială că este necesar să se aplice și măsurile tradiționale bine cunoscute: folosirea mai efectivă a timpului de lucru, completarea rațională a agregatelor și parcului de mașini, generalizarea și folosirea experienței înaintate etc.

E important să se continue perfecționarea tehnicii în conformitate cu sistemul de mașini adoptat sau să se asigure totalitatea necesară de mașini în corespundere cu gradul de asigurare cu energie a tractoarelor. Conform datelor normative pentru mecanizarea complexă a producției agricole în agricultură raportul dintre mașinile de lucru și tractoare trebuie să fie (în expresie bănească) 2,8...3:1.

Un rol considerabil pentru sporirea productivității muncii îl joacă folosirea pe larg a agregatelor combinate, perfecționarea tehnologiilor cultivării culturilor agricole, folosirea erbicidelor, minimalizarea lucrării solului etc. Într-un șir de cazuri se cuvine să se aplice tehnologia în flux cu transbordare, la care mașinile grele se folosesc pe drumurile din afara câmpurilor, iar pe ogoare funcționează mașini relativ ușoare, a căror presiune specifică nu depășește valorile admisibile. Trecerea de la tracțiunea pură cu tractoarele, când întregul efort de tracțiune se creează în urma interacțiunii organelor conducătoare ale tractorului cu solul, la mijloace energetice mobile (MEM), la care o parte a efortului de tracțiune este creată de organele conducătoare ale tractorului, iar alta — de organele conducătoare ale mașinilor de lucru. O parte considerabilă a puterii motorului trebuie să fie transmisă la organele active ale mașinilor.

Una din variantele de dispersare a acțiunii mașinilor grele asupra solului cu sporirea considerabilă a productivității muncii mecanizatorilor constă în folosirea conducerii în grup a agregatelor cu tractoare (un tractor conducător și unul-două tractoare conduse).

În condițiile de exploatare trebuie să se execute diagnosticarea:

a) capacității de funcționare a mașinii (mecanismului), care caracterizează raționalitatea funcționării ei; b) stării de bună funcționare a mașinii sau mecanismului; c) resursei mașinii (mecanismului). Totodată, pentru toate acestea trebuie să existe mijloacele respective de diagnosticare.

Diagnosticarea de exploatare a mașinilor trebuie să se efectueze sistematic cu ajutorul celor mai simple mijloace, controlând, bunăoară, numai indicatorii de putere și consumul de combustibil, iar cu aparate mai complexe și numai în caz de necesitate să se determine defecțiunile unor mecanisme și unități de asamblare ale mașinilor (la punctele și stațiunile de întreținere tehnică, atelierelor de reparații și la uzinele producătoare). În condiții de exploatare trebuie să fie scoase în vileag numai defecțiunile mașinilor care nu corespund cerințelor de funcționare (nu se încadrează în limi-

tele toleranțelor după principalii parametri de funcționare). În acest caz întregul sistem de diagnosticare nu va fi atât de complex și se va justifica (recupera) în întregime, iar mijloacele de diagnosticare vor putea fi mai universale.

**Căile de sporire a eficacității exploataării PMT rezidă, în temei, în următoarele:**

**Măsurile agrotehnice:** 1) aplicarea tehnologiilor intensive progresiste (optime în condițiile date) de cultivare a culturilor agricole, care ocrotesc solurile și economisesc energie și muncă, folosirea unor soiuri de semințe, hibridi, plante, îngrășăminte corespunzătoare pentru condițiile locale în vederea obținerii celor mai înalte recolte (garantate), care să fie cele mai potrivite pentru lucrările mecanizate; 2) respectarea strictă a cerințelor agrotehnice, controlul sistematic al calității lucrărilor mecanizate.

**Măsurile organizatorice:** 1) alegerea celor mai raționale structuri organizatorice și forme de folosire (pentru condițiile și felurile de lucrări date) a tehnicii gospodăriei, asociației etc.; 2) repartizarea rațională a personalului pe baza diviziunii și cooperării muncii la lucrările de bază și cele auxiliare, alternarea muncii și odihnei; 3) organizarea corectă a sectorului de lucru al agregatului și locului de muncă al mecanizatorilor (comoditate și securitate); 4) asigurarea cu cadre, instruirea de producție a personalului și perfecționarea calificării (măiestriei); 5) combaterea pierderilor de timp de lucru, organizarea ritmicității și caracterului în flux al proceselor muncii în două și trei schimburi; 6) organizarea rațională a serviciului ingineresc-tehnic și celui de dispecer în domeniul folosirii tehnicii.

**Măsurile tehnice:** 1) selectarea mașinilor corespunzătoare condițiilor de lucru; 2) completarea corectă a agregatelor și selectarea regimurilor (de încărcare, de viteză) de funcționare corespunzătoare; 3) folosirea unor procedee raționale de muncă (cele mai convenabile procedee de deplasare, manevrare a vitezelor în condițiile date, reducerea consumului de combustibil și lubrifianti, folosirea deplină a timpului de lucru etc.); 4) mecanizarea proceselor auxiliare (încărcarea, descărcarea, aducerea materialelor, pregătirea agregatului etc.); 5) controlul eficient al volumului și calității lucrărilor efectuate, folosind cu precădere diferite aparate și dispozitive automate; 6) menținerea și restabilirea capacității de funcționare (fiabilității) mașinilor și a gradului de pregătire operativă a lor pentru efectuarea lucrărilor (întreținerea tehnică la timp, reparația calitativă crearea bazei necesare pentru reparații și întreținere).

**Măsurile economice:** 1) normarea corectă a muncii mecanizatorilor și funcționării agregatelor mecanizate; 2) aplicarea autogestiei în activitatea subdiviziunilor și a unor mecanizatori aparate în timpul lucrărilor de câmp; 3) stimularea materială a muncii mecanizatorilor.

Lista acestor măsuri poate fi completată și lărgită pe baza generalizării și aplicării experienței și practicii înaintate.

## Fișa tehnologică de cultivare a grâului de toamnă

Necesarul în semințe  
la hectar — 0,25 t  
în total — 25,0 t.  
Roda — 4,5 t/ha (producție de bază)  
Roda — 6,7 t/ha (producție auxiliară)  
Premergătorul — mazăre la boabe

Tipul solului: cernoziom obișnuit

Ingrășămintele: minerale  
fosfor — 6,0 t  
azot — 15,0 t  
potasiu — 10,0 t

Nr.	Denumirea lucrării	Volumul de lucrări	Indicii calității	Componenta agregatului		Necesarul pentru îndeplinirea lucrărilor		Producivitatea pe zi (în unități ale volumului de lucru)	Numărul de normă — schimb pentru volumul de lucrări	Cheltuielile de muncă pentru tot volumul de lucrări, om-oră		Necesarul de combustibil, kg	Norma de combustibil la unitatea de lucru, kg
				Marca tractorului, combinei	Marca mașinii agricole	tractoriști, combinei-neri, lucrători	lucrători la lucrările manuale			lucrări mecanizate	lucrări manuale		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

## 1. Pregătirea solului și semănatul

1.	Dezmiriștirea	100 ha	5—6 cm	T-150K	LDG-10	1	—	50,8	1,97	13,78	—	302	3,02
2.	Încărcarea îngrășămintelor minerale	20 t	—	IuMZ-6L	PA-0,8B	1	—	216	0,09	0,64	—	3,8	0,19
3.	Amestecarea și încărcarea îngrășămintelor minerale	20 t	—	Acțiune electrică	UTS-30	1	1	250	0,44	1,54	1,54	—	—
4.	Transportarea îngrășămintelor minerale până la 5 km	20 t	—	GAZ-53 B	—	1	—	42	1,31	9,17	—	—	—



## Fișa tehnologică de cultivare a grâului de toamnă

Necesarul în semințe

la hectar — 0,25 t

în total — 25,0 t.

Roda — 4,5 t/ha (producție de bază)

Roda — 6,7 t/ha (producție auxiliară)

Premergătorul — mazăre la boabe

Tipul solului: cernoziom obișnuit

Îngrășămintele: minerale

fosfor — 6,0 t

azot — 15,0 t

potasiu — 10,0 t

Nr.	Denumirea lucrării	Volumul de lucrări	Indicii calității	Componența agregatului		Necesarul pentru îndeplinirea lucrărilor		Productivitatea pe zi (în unități ale volumului de lucru)	Numărul de norme — schimb pentru volumul de lucrări	Cheltuielile de muncă pentru tot volumul de lucrări, om-oră		Necesarul de combustibil, kg	Norma de combustibil la unitatea de lucru, kg
				Marca tractorului, combinei	Marca mașinii agricole	tractoriști, combinei, lucrători	lucrători la lucrările manuale			lucrări mecanizate	lucrări manuale		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

## 1. Pregătirea solului și semănatul

1.	Dezmiriștirea	100 ha	5—6 cm	T-150K	LDG-10	1	—	50,8	1,97	13,78	—	302	3,02
2.	Încărcarea îngrășămintelor minerale	20 t	—	IuMZ-6L	PA-0,8B	1	—	216	0,09	0,64	—	3,8	0,19
3.	Amestecarea și încărcarea îngrășămintelor minerale	20 t	—	Acțiune electrică	UTS-30	1	1	250	0,44	1,54	1,54	—	—
4.	Transportarea îngrășămintelor minerale până la 5 km	20 t	—	GAZ-53 B	—	1	—	42	1,31	9,17	—	—	—

1	2	3	4
5.	Administrarea îngrășămintelor minerale	100 ha	N <sub>60</sub> P <sub>40</sub> K <sub>60</sub>
6.	Arătul cu grapare	100 ha	20—22 cm
7.	Cultivarea totală	200 ha	5—7 cm
8.	Grापarea (la precipitații atmosferice)	100 ha	—
9.	Tratarea semințelor cu granozan	25 t	1,5— 2,0 kg/t
10.	Încărcarea semințelor în încărcător	25 t	—
11.	Transportarea semințelor și încărcarea în semănătoare	25 t	—
12.	Încărcarea îngrășămintelor minerale	5 t	—
13.	Transportarea îngrășămintelor	5 t	—
14.	Semănatul cu introducerea îngrășămintelor minerale	100 ha	P <sub>20</sub>
15.	Tăvălugirea	100 ha	—
In total pe partea 1.			

1.	Încărcarea pesticide- lor	0,2 t
2.	Transportarea pesti- cidelor	0,2 t

continuare

5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
T-150K	RUM-8	1	—	45,9	2,18	15,25	—	238	2,38
T-150K	PLP-6-35+ PC-2	1	—	10,3	9,71	67,97	—	1860	18,6
T-150K	SP-11+ 3KPS-4	1	—	52,5	3,83	26,82	—	640	3,2
T-150K	SG-21+ 21BZTS-10	1	—	94,3	1,06	7,42	—	160	1,6
Acțiune electrică	PSS-5	1	2	12,9	6,51	13,03	26,05	—	—
Acțiunea electrică	ZPS-60	—	1	133	0,19	—	1,33	—	—
GAZ-53	UZSA-40	—	1	24,7	1,00	—	7,00	—	—
IuMZ-6L	PA-0,8B	1	—	216	0,08	0,35	—	1,9	0,19
MTZ-80	2PTS-4	1	—	37,1	0,27	1,90	—	16	1,6
T-150K	SP-11+ 3SZ-3,6	1	2	42,5	7,05	16,45	32,90	310	3,1
T-150K	SP-16+ 3KSS-6	1	—	88,6	1,13	7,95	—	130	1,3
						182,27	68,82	3661,7	—

## 2. Ingrijirea seminaturilor

manual			1	6,0	0,03	—	0,18	—	—
T-16M	—	1	—	4,1	0,05	0,30	—	0,6	2



1	2	3	4
3.	Descărcarea pesticidelor	0,2 t	
4.	Transportarea apei până la 5 km	40 t	
5.	Pregătirea soluției toxice	40 t	
6.	Stropirea dublă:		
	a) contra muștelor de grăminire	50 ha	1—1,2 kg/ha
	b) contra gândacului de cerealiere	50 ha	1,5 kg/ha
7.	Încărcarea îngrășămintelor minerale	5 t	N <sub>60</sub>
8.	Fărâmițarea îngrășămintelor minerale	5 t	N <sub>60</sub>
9.	Transportarea îngrășămintelor minerale	5 t	—
10.	Încărcarea îngrășămintelor minerale	5 t	
11.	Hrănirea suplimentară a semănăturilor	100 ha	N <sub>60</sub>
12.	Încărcarea erbicidelor	0,125 t	
13.	Transportarea erbicidelor	0,125 t	
14.	Descărcarea erbicidelor	0,125 t	
15.	Transportarea apei	15 t	
16.	Pregătirea soluției	15 t	
17.	Stropirea cu 2,4-DA (2,5 kg/ha) sau dialen	50 ha	

5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
manual		—	1	8,0	0,03	—	0,18	—	—
T-150K	RJT-8	1	—	77,0	0,52	3,64	—	68	1,7
MTZ-80	STK-5	1	2	70,0	1,71	3,42	6,84	48	1,2
MTZ-80	POM-630	1	—	24,2	2,07	12,42	—	65	1,3
MTZ-80	POM-630	1	—	24,2	2,07	12,42	—	65	1,3
IuMZ-6L	PA-0,8B	1	—	216	0,09	0,63	—	3,8	0,19
Acțiune electrică	ISU-4	1	2	18	3,37	7,77	15,54	—	—
MTZ-80	2PTS-4	1	—	37,1	0,54	3,77	—	32	1,6
	manual	1	1	6	0,83	—	0,18	—	—
T-150K	SP-11+ 3SZ-36	2	4	42,5	2,35	16,52	33,04	310	3,1
	manual	—	1	6,0	0,03	—	0,18	—	—
T-16M	—	1	—	4,1	0,04	0,24	—	0,5	4
	manual	—	1	8,0	0,02	—	0,12	—	—
T-150K	RJT-8	1	—	77	0,19	1,36	—	24	1,6
MTZ-80	STK-5	1	2	70	0,63	1,26	2,52	18	1,2
MTZ-80	POM-630	1	—	24,2	2,07	12,42	—	52	1,04

1	2	3	4	5
	(2,5 kg/ha) sau 2M-4HP (5 kg/ha)			
18.	Încărcarea pesticidelor	0 2 t		
19.	Transportarea pesticidelor	0.2 t	—	T-16M
20.	Descărcarea pesticidelor	0.2 t		
21.	Transportarea apei până la 5 km	20 t		T-150K
22.	Pregătirea soluției de pesticide	200 t		MTZ-80
23.	Stropirea cu metafos sau fosfamid	200 ha	1,0 kg/ha	MTZ-80
24.	La apariția ruginii brune de executat următoarele lucrări:			
	a) stropirea contra ruginii brune	100 ha	1,2 kg/ha baileton	MTZ-80
	b) transportarea apei până la 5 km	80 t		MTZ-80
	c) pregătirea soluției	80 t		MTZ-80
	d) transportarea pesticidelor	0,24 t		T-16M
	e) încărcarea pesticidelor	0,24 t		
	f) descărcarea pesticidelor	0,24 t		
	In total pe partea 2			



6	7	8	9	10	11	12	13	14
manual		—	1	6,0	0,03	0,18	—	—
—	1	—	4,1	0,05	0,30	—	0,6	3
manual	—	1	8,0	0,03	—	0,18	—	—
PJT-8	1	—	7,7	0,26	1,82	—	32	1,6
STK-5	1	2	70	0,87	2,00	4,00	24	0,12
POM-630	1	—	24,2	8,26	49,56	—	208	1,04
OPV-2000	1	—	24,7	4,05	24,3	—	145	1,45
PJT-4	1	—	30,0	2,66	18,62	—	128	1,6
STK-5	1	2	70,0	1,14	6,88	13,71	96	1,2
—	1	—	4,1	0,06	0,36	—	0,7	2,92
manual	—	1	6,0	0,04	—	0,24	—	—
manual	—	1	8,0	0,03	—	0,18	—	—
					205,5	78,28	1473,8	—

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

1.	Recoltarea indirectă	50 ha	—	SK-5
2.	Recoltarea directă	50 ha	—	SK-6
3.	Treieratul poloage- lor cu tocarea con- comitentă a paielor	20 ha	—	SK-5
4.	Treieratul poloagelor	30 ha	—	SK-6
5.	Transportarea recol- tei până la 5 km	450 t	—	GAZ-53
6.	Condiționarea grăun- țelor	450	—	Acționare electrică
7.	Transportarea masei nărunțite	134 t	—	MTZ-80
8.	Depozitarea paielor tocate	134 t	—	MTZ-80
9.	Presarea paielor	80 ha	536	IuMZ-6L
10.	Transportarea balo- turilor	536 t	—	MTZ-80
11.	Clădirea baloturilor în girezi	536	—	MTZ-80
12.	Condiționarea grăun- țelor	35 t	—	Acționare electrică
13.	Impachetarea în saci	30 t	—	

*continuare*

6	7	8	9	10	11	12	13	14
---	---	---	---	----	----	----	----	----

**3. Recoltarea**

JVN-6	2	—	22,1	4,52	31,6	—	180	3,6
—	2	—	8,7	11,5	80,5	—	545	10,9
PUN-5+ 2PTS-4	2	—	9,7	4,16	29,16	—	224	11,2
PPT-3	2	—	9,5	6,32	44,22	—	315	10,5
	—	1	21	21,43		150,01	—	—
ZAV-20	—	2	100	9,00	—	63,0	—	—
2PTS-4	1	—	13,1	10,23	71,61	—	375	2,8
PF-0,5	1	10	51,8	28,49	1813	181,3	80	0,6
PS-1,6	1	—	4,8	16,67	116,67	—	584	1,09
GUT-2,5	1	1	45,5	23,56	82,46	82,46	1340	2,5
PF-0,5	1	5	51,8	62,1	72,45	362,25	322	0,6
OS-4,5A	—	3	20,0	5,25	—	36,75	—	—
manual	—	1	8,0	3,75	—	26,25	—	—



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
14.	Depozitarea grăunțelor	30 t		Aționare electrică	AP-103	—	2	28,0	2,14	—	14,98	—	—
15.	Încărcarea grăunțelor	420 t	—	Aționare electrică	ZPS-60	1	2	133	6,32	—	44,24	—	—
16.	Transportarea grăunțelor	420 t	—	GAZ-53	—	1	—	21,0	20		140	—	—
In total pe partea 3.										446,8	1101	3965	—
În total										834,57	1248	9100	—

## INDICE ALFABETIC DE MATERII

- Activitatea de cercetare științifică în domeniul exploatării parcului de mașini și tractoare
- direcțiile principale 325
  - etapele 325
  - structura 325
- Agregat
- agricol 6
  - cinematica 57
  - clasificarea 8
  - controlul și dirijarea calității lucrărilor 101
  - de mașini și tractoare 6
  - dinamica 14
  - ecuația mișcării 14
  - forța motoare 14, 21
  - întoarcerile (virajele) 60
  - optimizarea parametrilor și regimurilor 18
  - procedee de deplasare 65
  - productivitatea 74
  - rezistența 14
  - viteza mișcării 16
- Alimentarea mașinilor 279
- Amortizare (cote de amortizare) 39
- Atestarea mecanizatorilor 323
- Bază (tehnic-materială sau de reparații și întreținere) 329
- Bilanț
- energetic 28
  - al timpului 76
  - de tracțiune 27
- Calcul
- al lungimii întoarcerii 64
  - al parcului de mașini și tractoare 293
  - agregatelor 43
- Calitatea lucrărilor 101, 104, 114, 130, 144
- Capacitate de funcționare (a unui agregat) 79, 260
- Capacitate de încărcare (tonajul) a mijloacelor de transport 303
- Capacitate de manevrare (manevrabilitate) 11
- Capacitate de păstrare 208
- Capacitate de producție a unui agregat 74, 75
- Capacitate de reparare 208
- Caracteristică
- de exploatare 10
  - de tracțiune 33
  - de turajie 18
- Căi
- de mărire a productivității 31
  - de reducere a consumului de combustibil și energie 91
  - de reducere a pierderilor de produse petroliere 299
  - de sporire a eficacității PMT 342
- Centru
- al întoarcerii virajului 59
  - cinematic al agregatului 57
  - elementului de cuplare 58
- Cercetări în domeniul EPMT
- direcțiile principale 325
  - etape 325
  - structura 326
  - savanți 327
- Cerințe agrotehnice 36, 40
- Cheltuieli
- bănești 91
  - directe de exploatare 91
  - raportare 92
  - de energie 85
  - de muncă 94
- Cinematica agregatului (vezi: Agregat, cinematica) 57
- Coefficient
- al capacității de funcționare a agregatului 79, 80
  - al capacității de încărcare 80, 81
  - al energicii agregatului 33
  - al fondului timpului de lucru 76, 77
  - al utilizării parcului de mașini 306
  - al parcursului 310
  - al timpului (schimbului) 76, 77
  - de aderență 26
  - de exploatare (a agregatului, mo-

- torului, tractorului) 80
- de folosire 81
- de patinare 31, 34, 71
- de pregătire 310
- de rezistență la rulare 30
- de trecere la hectare convenționale 82, 83
- Complex
  - sistem de mașini și tractoare 7
  - de recoltat și transportat 147, 152, 155
- Conservabilitatea 210, 214
- Consum
  - de materiale combustibile și lubrifiante 88, 89, 274
- Coroziunea
  - atmosferică 262
  - chimică 262
  - electrochimică 262
- Consumul de energie pe cap de muncitor 303
- Criteriu
  - al calității 214
  - al optimizării parametrilor și regimurilor 214
  - al uzurii admisibile 214
- Cronografiere, cronometrare 328
- Defecțiune
  - bruscă 209
  - de uzură 209
  - progresivă 209
  - impurie 209
- Densitatea lucrărilor mecanizate 306
- Depozit de produse petroliere 277
- Deservire tehnologică 267, 308
- Diagnosticare tehnică 215, 242
  - clasificarea 243, 246
  - definiția 242
  - mijloacele 249
  - parametrii 243
  - prognosticarea 255
  - sarcinile 243
  - tehnologia 252
- Dinamica agregatului 14
- Dinamometrare 329
- Dirijarea stării tehnice 290
- Dispozitive de cuplare 50
- Documentație tehnică 198
- Durabilitate 210
- Durata de funcționare a mașinilor 210, 306
- Ecuția mișcării agregatului 14
- Eficacitate (eficiență)
  - a exploatării PMT 303, 340
  - investițiilor capitale 303
  - muncii 95
  - sistemului de mașini 303
  - tehnicii agricole 303
- Erbicid
  - administrarea 122
- Exploatare
  - a parcului de mașini și tractoare 7, 208
  - serviciul tehnic ingineresc 303
  - știința 325
  - etapele 325
- Factori care influențează (asupra)
  - caracterului tehnologic al mașinilor 211
  - productivității agregatelor 84
  - reducerii pierderilor de produse petroliere 283
  - rezistenței mașinilor 41
- Feluri (procedee)
  - de arătură 103
  - de deplasare 65, 67
  - de întoarcere 62, 65
- Fiabilitatea mașinilor 209
- Fișă tehnologică
  - de cultivare a plantelor agricole 98
  - operațională 98
- Formarea agregatelor 40
- Forță
  - de tracțiune 27, 33, 48
  - maximă de aderență 26
  - motoare ale unui agregat (vezi: Agregat, forța motoare) 14, 21
  - graficul 27, 28
  - tangențială 14, 23
- Funcționalitatea 214
- Grafic
  - al forței de tracțiune 28
  - al forței motoare 27
  - energetic 32
  - folosirii mașinilor 293
  - plan al consumului și aprovizionării cu combustibil 274
- Gradul
  - de asigurare cu mașini 303
  - de utilizare tehnică a terenurilor agricole 303
- Greutate
  - a mașinii-unealtă 14
  - cuplei 14
  - tractorului 14, 24
- Hectar
  - etalon 82
- Indicator de urmă 127
- Indicatori
  - agrotehnici 40
  - ai asigurării cu energie 87
  - ai folosirii 303
  - ai tehnici 306
  - ai transportului 309
  - ai nivelului de mecanizare 307



- ai pregătirii mașinilor 308
- de producție 307
- Indicatori nominali (regimuri nominale)**
  - ai cuplului motor 18
  - ai forței motoare 21
  - ai forței de tracțiune 34
  - ai puterii motorului 19
  - ai turajiei 18
- Încărcare (solicitare)**
  - a tractorului 83
- Încercări de exploatare**
  - felurile 328
- Întreținerea tehnică a mașinilor și utilajelor**
  - conținutul 217, 220
  - depozitul de produse petroliere 281
  - mijloacele 240
  - periodicitatea (*vezi*: Periodicitatea IT) 217, 222, 223, 240
  - sistemul (*vezi*: Sistemul de IT planificată preventivă) 216
- Înzestrarea cu energie**
  - a agriculturii 303
  - a tractorului etalon 87, 88
  - nivelul 303
- Lățime**
  - a parcelei 69
  - a postatei 56
  - a sectorului de lucru 56
  - a zonei de întoarcere 65, 66
  - de lucru 44
  - a agregatului 44
  - a mașinii 45
- Linie de control 57**
- Lucrarea solului fără răsturnarea brazdei 108**
- Lungimea**
  - cinematică a agregatului 58
  - ieșirii în afară a agregatului 58
  - întoarcerii 56 65, 66
  - parcelei (lotului, postatei) 69
  - parcursului de lucru (până la oprirea tehnologică a agregatului) 113, 141
- Maistru-ajustor 244**
- Maistru-diagnostician 244**
- Manevrabilitatea mișcării 72, 73**
- Marcator 127**
- Mașini agricole**
  - proprietăți de exploatare 6
- Măsurări**
  - ale consumului de combustibil 334
  - ale cuplului motor 333
  - ale forțelor 329
  - ale rezistenței de tracțiune 329
  - ale suprafeței 335
  - energetice 329
- Mecanizare**
  - complexă 96
  - a proceselor 102
- Metoda de lucru în grup 138**
- Metodă**
  - de cercetare 325
  - de diagnosticare 246
  - de normare tehnică 336
- Mijloace energetice mobile**
  - cerințe agrotehnice 36
  - proprietăți de exploatare 36
  - regimuri de funcționare 18
- Moment de rezistență 22**
- Motor**
  - indici de exploatare 18
- Motoresursă 208**
- Nivel (grad)**
  - de asigurare cu energie 87, 88
  - de folosire a PMT 306
  - de mecanizare a producției agricole 307
- Normarea lucrărilor mecanizate (tehnica) 336**
- Norme (normative)**
  - ale cotelor de amortizare 91
  - ale consumului de combustibil și lubrifianți 275
  - ale defalcărilor bănești pentru IT 288
  - ale eficacității investițiilor capitale 307
- Parametri diagnostici 243**
- Parc**
  - de automobile 7
  - de mașini și tractoare 8
- Patinare 36**
- Păstrare**
  - a mașinilor 261
  - produselor petroliere 279
- Periodicitatea IT**
  - automobilelor 239
  - mașinilor agricole 222
  - tractoarelor 222, 223
- Pierderi**
  - de produse petroliere 283
- Planificare**
  - a aprovizionării cu produse petroliere 298
  - a aprovizionării tehnico-materiale 298
- Platforma pentru mașini 264**
- Preț de cost 307**
- Procedee de deplasare a agregatelor (*vezi*: Agregat, procedee de deplasare) 65, 66**
- Productivitatea**
  - agregatului (*vezi*: Agregat, pro-

- ductivitatea) 74, 75
- complexului de mașini 80
- după puterea motorului 77
- etalon 80, 81, 82, 83
- reală (faptică) 75
- teoretică 75
- transportului 80
- unui agregat cu mai multe mașini 81
- Prognosticarea stării tehnice a mașinilor 255
- Proprietăți
  - agrotehnice ale mașinilor 11
  - tehnologice (de exploatare) 11
- Punct (post) de întreținere tehnică 241
- Putere
  - a motorului 19
  - de tracțiune 28, 34
  - efectivă 19, 34
  - utilă 77, 78
- Gospodărie petrolieră
  - funcțiile 273
  - scheme 274
- Randamentul
  - agregatului 33, 78, 79
  - energetic 33, 87
  - timpului pe schimb 76
  - tractorului 33, 78
  - transmisiei 29
- Rază
  - de întoarcere 59
- Repararea mașinilor 210
- Resursă remanentă 210, 255
- Resursa tehnică 210
- Revizia tehnică a mașinilor 215
- Rezistență
  - a agregatului 40, 48
  - specifică 42
  - — mașinii de lucru 42
  - — plugului 42
- Rodajul mașinilor 215
- Sector de lucru 57
- Serviciu
  - de dispecer 298
  - ingineresc tehnic 311
  - de exploatare a parcului de mașini și tractoare 311
- Siguranța funcționării 209
- Sistem de mașini 7
- Sistem planificat preventiv de IT a mașinilor 216
- Starea tehnică
  - bună de funcționare 208
  - defectată 208
- Supraveghere de stat 322
- Timpul (durata)
  - ciclului 76
  - cursei 266
  - de bază (de lucru net) 76
  - întreținerii tehnice 76
  - mișcării (tehnologice) 77
  - schimbului 76
- Tractor
  - etalon 82
  - proprietăți de exploatare 36
- Transport
  - auto 201
  - dependent (independent) 145, 146
  - calculul 201
  - — consumului de combustibil 274
  - cu tractoarele 146
  - productivitatea 80, 81, 201
- Tehnică securității (protecția muncii) 267
- Tehnologia (industrială) de cultivare a plantelor agricole 97
- Tehnologia intensivă de cultivare a plantelor agricole 97
- Tehnologie
  - operațională 98
- Uzarea 211
- Uzura
  - admisibilă 212
  - limită 212
- Valori limită admisibile
  - ale abaterii parametrilor 213
- Volumul lucrărilor efectuate 82
- Viteze de deplasare 71
- Zona de întoarcere 57
- Zona de protecție 39

## BIBLIOGRAFIE

1. Atiluev V. A., Ananiin A. D., Mihlin V. M. Tehniceskaia ăkspluatația MTP. M.V.O. «Agropromizdat», 1991.
2. Iofinov S. A., Lișco Gh. P. ăkspluatația mașinno-traktornogo parka. M., «Kolos», 1984
3. Țimbalist Eu., Lăcustă I. Gh., Salaur V. Indrumarul inginerului mecanic. Chișinău. — Universitas, 1993.

## CUPRINS

INTRODUCERE	3
<b>CAP. 1. BAZELE TEORETICE ALE EXPLOATĂRII MAȘINILOR ȘI AGREGATELOR AGRICOLE. PROCESE DE PRODUCȚIE ȘI CARACTERISTICA GENERALĂ A AGREGATELOR AGRICOLE</b>	<b>5</b>
1.1. Noțiuni de bază și definiții	5
1.2. Clasificarea agregatelor agricole	8
1.3. Clasificarea proceselor tehnologice ale producției agricole	12
1.4. Indicii de exploatare a agregatelor agricole	12
1.5. Întrebări de control	13
1.6. Dinamica agregatelor agricole mobile	14
1.6.1. Ecuația de mișcare a agregatului agricol	14
1.7. Caracteristica de turație a motorului. Regimurile de funcționare a motorului	18
1.8. Analiza ecuației de mișcare a agregatului agricol	21
1.9. Forța motoare a agregatului	21
1.10. Expresia forței tangențiale	23
1.11. Greutatea de aderență a organelor de rulare	24
1.12. Forța maximă de aderență	26
1.13. Analiza forței motoare a tractorului	26
1.14. Forța de tracțiune a tractorului	27
1.15. Bilanțul energetic al agregatelor agricole	28
1.16. Randamentul tractorului	33
1.17. Caracteristica de tracțiune a tractorului	33
1.18. Cerințele agrotehnice referitoare la mijloacele energetice mobile	36
1.19. Întrebări de control	39
1.20. Formarea agregatelor agricole	40
1.20.1. Cerințe agrotehnice impuse agregatelor agricole mobile	40
1.20.2. Rezistența la tracțiune a mașinilor agricole	41
1.21. Calculul agregatelor agricole	43
1.21.1. Alegerea tractoarelor pentru diferite lucrări agricole	44
1.21.2. Calculul agregatelor tractate neacionate de la priza de putere.	44
1.21.3. Calculul agregatelor purtate neacionate de la priza de putere.	46
1.21.4. Calculul agregatelor acționate de la priza de putere	47
1.21.5. Calculul agregatelor de recoltat cereale	48
1.22. Ecuația forței de rezistență la tracțiune a agregatelor agricole	48
1.23. Dispozitive de cuplare pentru agregate cu lățime mare de lucru	50
1.24. Metode de cuplare rapidă a mașinilor în agregat	53
1.25. Întrebări de control	56
1.26. Cinematica agregatelor agricole	57
1.26.1. Noțiuni de bază și definiții	57
1.26.2. Tehnologia întoarcerii agregatului	60
1.26.2.1. Generalități	60
1.26.2.2. Deplasarea în gol la capetele parcelei	61
1.26.2.3. Intoarcerea agregatelor formate cu tractoare pe șenile	61
1.26.3. Metodele de deplasare a agregatelor agricole	65
1.26.4. Vitezele de deplasare a agregatelor agricole. Manevrarea vitezelor	70
1.26.4.1. Vitezele de deplasare a agregatului agricol	70



1.26.4.2. Manevrarea vitezelor	72
1.26.5. Intrebări de control	74
1.27. Productivitatea agregatelor	74
1.27.1. Noțiunile, definițiile și calculele fundamentale	74
1.27.2. Calculul productivității agregatului după folosirea puterii motorului	77
1.27.3. Calculul productivității agregatului pe baza puterii de tracțiune	79
1.27.4. Productivitatea ansamblurilor de mașini	80
1.27.5. Evidența productivității (volumului de lucrări efectuate) agregatului	82
1.27.6. Căile de sporire a productivității agregatelor	84
1.28. Cheltuielile de exploatare pentru funcționarea agregatelor	85
1.28.1. Consumul de combustibil și energie	85
1.28.2. Cheltuielile de mijloace bănești la exploatare	91
1.29. Cheltuielile de muncă și eficacitatea ei	94

## CAP. 2. MECANIZAREA PROCESELOR TEHNOLOGICE IN PRODUCȚIA AGRICOLA

2.1. Perfecționarea proceselor de producție și a tehnologiilor agricole	96
2.2. Fișele tehnologice de cultivare a plantelor agricole	98
2.2.1. Tehnologia de operații a lucrărilor mecanizate	98
2.3. Lucrările de bază ale solului	103
2.4. Tehnologia administrării îngrășămintelor	111
2.5. Particularitățile lucrărilor solului și administrării îngrășămintelor pentru unele culturi	116
2.6. Pregătirea solului înaintea semănatului	118
2.6.1. Particularitățile pregătirii solului pentru semănatul unor culturi	121
2.7. Semănatul cerealelor	126
2.7.1. Particularitățile semănatului unor culturi	131
2.8. Ingrijirea plantațiilor	134
2.9. Recoltarea cerealelor și prelucrarea lor după recoltare	138
2.9.1. Particularitățile recoltării unor culturi. Recoltarea porumbului pentru boabe	151
2.10. Tehnologia cultivării legumelor (tomate)	160
2.11. Mecanizarea proceselor de obținere a nutrețurilor	165
2.12. Particularitățile exploatarei mașinilor pentru îmbunătățiri funciare	171
2.13. Mecanizarea lucrărilor în pomicultură. Ingrijirea livezilor de pomi	183
2.14. Mecanizarea lucrărilor în viticultură	192
2.15. Transportul în producția agricolă	201

## CAP. 3. EXPLOATAREA TEHNICĂ A MAȘINILOR

3.1. Starea tehnică a mașinilor și schimbarea acesteia în procesul exploatarei.	208
3.1.1. Noțiuni principale	208
3.1.2. Influența condițiilor de exploatare asupra stării tehnice a mașinii	210
3.1.3. Criteriile de stabilire a schimbării stării tehnice a mașinilor	211
3.1.4. Funcționalitatea în exploatare a mașinilor.	214
3.1.5. Exploatarea tehnică, noțiuni principale	215
3.2. Sistemul planificat preventiv de întreținere tehnice și reparații ale mașinilor	216
3.2.1. Noțiuni principale	216
3.2.2. Stabilirea periodicității întreținerilor tehnice	218
3.2.3. Tipurile, periodicitatea și operațiunile întreținerilor tehnice ale tractoarelor, automobilelor și mașinilor agricole	220
3.2.4. Operațiile de întreținere tehnică	223
3.2.4.1. Rodajul motoarelor, tractoarelor și mașinilor agricole	223
3.2.4.2. Operațiile de întreținere tehnică a tractoarelor	235

3.2.4.3. Operațiunile de întreținere tehnică a mașinilor agricole	237
3.2.4.4. Operațiunile de întreținere tehnică a automobilelor	238
3.2.5. Baza tehnico-materială pentru efectuarea întreținerilor tehnice	240
3.3. Diagnosticarea tehnică și controlul capacității de funcționare	242
3.3.1. Noțiuni privind diagnosticarea tehnică	242
3.3.2. Metode de diagnosticare	246
3.3.3. Mijloace tehnice de diagnosticare	249
3.3.4. Tehnologia diagnosticării mașinilor	252
3.3.5. Diagnosticarea motoarelor Diesel după conținutul produselor de uzură în uleiul de motor	253
3.3.6. Prognozarea stării tehnice și a resursei remanente a mașinilor	255
3.3.7. Controlul capacității de funcționare a mașinilor	260
3.4. Tehnologia păstrării mașinilor	261
3.4.1. Uzarea mașinilor în perioada de nefuncționare	261
3.4.2. Tipuri și moduri de păstrare a mașinilor	263
3.4.3. Baza tehnico-materială pentru păstrarea mașinilor	264
3.4.4. Intreținerea tehnologică și tehnică a mașinilor în timpul păstrării.	267
3.4.5. Organizarea și tehnologia efectuării lucrărilor la platforma pentru mașini	269
3.5. Aprovizionarea mașinilor cu combustibil și lubrifianți	273
3.5.1. Destinația și organizarea generală a gospodăriilor petroliere	273
3.5.2. Calculul necesarului de produse petroliere în gospodării	274
3.5.3. Depozitele de produse petroliere	277
3.5.4. Mijloacele tehnice pentru transportare, recepționare, păstrare și livrare a produselor petroliere	279
3.5.5. Intreținerea tehnică a utilajelor din depozite	281
3.5.6. Căile de utilizare eficientă a produselor petroliere	283
3.5.7. Tehnica securității și prevenirea incendiilor	287
3.6. Perspectivele dezvoltării exploatarei tehnice a mașinilor	289

#### **CAP. 4. SERVICIUL TEHNICO-INGINERESC DE EXPLOATARE A PARCULUI DE MAȘINI ȘI TRACTOARE** . . . . . 293

4.1. Calculul componentei PMT și planificarea lucrărilor acestuia	293
4.2. Planificarea și organizarea exploatarei tehnice a PMT	298
4.2.1. Planificarea cu ajutorul CE a întreținerii tehnice	302
4.3. Indicii tehnico-economici ai utilizării PMT	303
4.4. Serviciul tehnico-ingineresc de exploatare a PMT	311
4.4.1. Calculul componentei personalului ingineresc și tehnic	313
4.4.2. Drepturile și îndatoririle personalului serviciului tehnico-ingineresc din gospodării	314
4.4.3. Serviciul de supraveghere tehnică de stat	322
4.5. Ordinea evidenței și dării în exploatare a mașinilor. Atestarea mecanizatorilor	323
4.5.1. Evidența mașinilor	323
4.5.2. Atestarea mecanizatorilor	323

#### **CAP. 5. CERCETĂRI ȘTIINȚIFICE ȘI PROBLEME ÎN DOMENIUL EPMT** . . . . . 325

5.1. Principalele direcții și etape ale dezvoltării cercetărilor științifice în domeniul EPMT	325
5.2. Incercări de exploatare. Felurile de lucrări și mijloacele de măsurare	328
5.3. Cercetările și calculele la normarea tehnică a lucrărilor mecanizate	336
5.4. Problemele și căile sporirii eficacității EPMT	340

#### **INDICE ALFABETIC DE MATERII** . . . . . 348

#### **BIBLIOGRAIFE** . . . . . 352

Bun de tipar 10.03.94. Formatul 60×90<sup>1/16</sup>. Garnitură literară. Tipar înal  
Coli de tipar 22,25. Impr. crom.-conv. 22,25. Coli editoriale 26,81. Tiraj  
1500. Comanda nr. 245.

Editura «Universitas»  
Chişinău, bd. Ştefan cel Mare, 180

Firma editorial-poligrafică «Tipografia Centrală»  
2068, Chişinău, Florilor, 1  
Departamentul Edituri, Poligrafie  
şi Comerţul cu Cărţi