

Міністерство аграрної політики та продовольства України
Миколаївський національний аграрний університет
Інженерно-енергетичний факультет

Кафедра механізації та електрифікації СГВ

МЕХАНІЗАЦІЯ ТА АВТОМАТИЗАЦІЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА

Конспект лекцій для студентів денної форми навчання напрямку
підготовки: 6.030601 «Менеджмент»

Розробив:
асистент кафедри М та ЕСГВ
Храмов М.С.

План лекції

1. Класифікація сільськогосподарських тракторів, тяговий клас тракторів.
2. Конструктивна схема гусеничного і колісного трактора
3. Класифікація автомобілів
4. Конструктивна схема автомобіля

Завдання на самостійне вивчення

1. Призначення і класифікація двигунів внутрішнього згорання.
2. Принцип дії ДВЗ.
3. Загальна будова ДВЗ.
4. Техніко-економічні показники двигунів.

1. Класифікація сільськогосподарських тракторів, тяговий клас тракторів.

Трактор – самохідна машина, що використовується як енергетичний засіб для пересування і приведення в дію сільськогосподарських і інших машин, а також для буксирування причепів.

Сфера застосування тракторів надзвичайно велика. Само собою зрозуміло, що для виконання великої кількості різноманітних за своїм характером сільськогосподарських робіт потрібні трактори різних типів.

Сільськогосподарські трактори класифікують за наступними ознаками (Рис. 1.1).

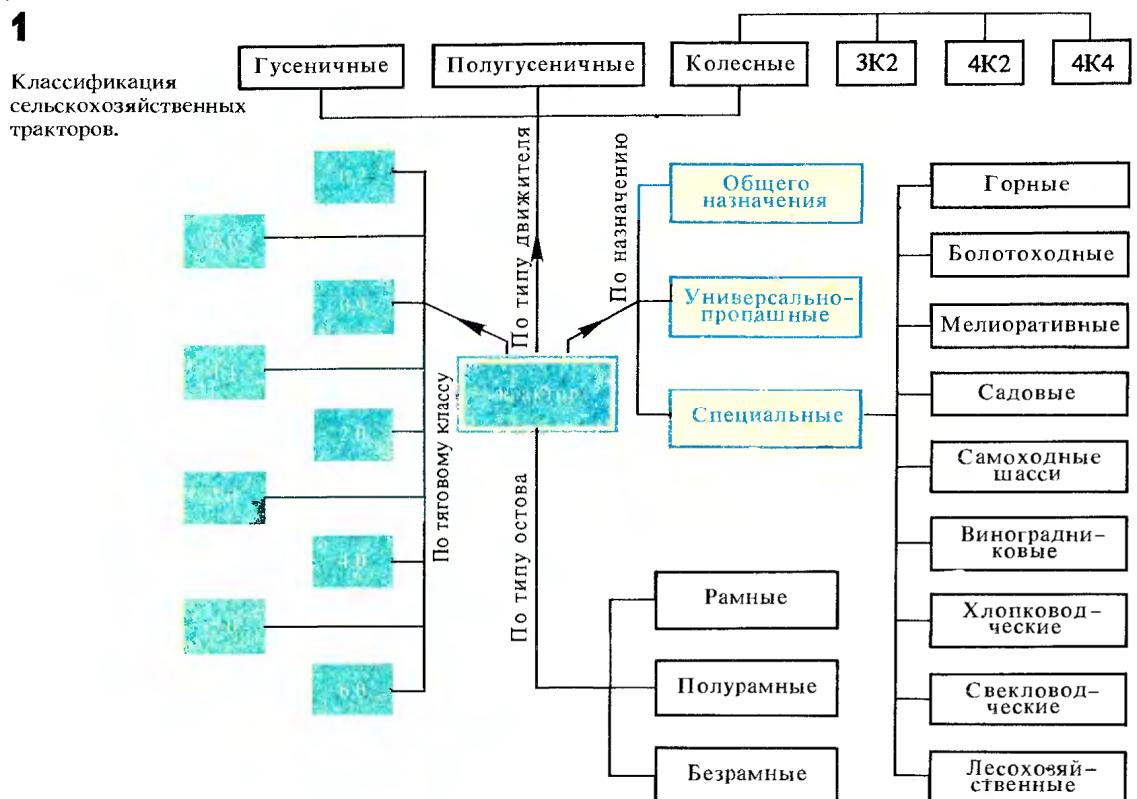


Рис. 1. 1. Класифікація сільськогосподарських тракторів.

За призначенням сільськогосподарські трактори ділять на три групи: загального призначення, універсально-просапні і спеціальні.

Трактори загального призначення застосовують для виконання основних сільськогосподарських робіт, загальних при обробі сільськогосподарських культур (оранки, дискування, суцільної культивування,

боронування, посіву, прибирання). При цьому трактори цієї категорії не використовуються при обробітку просапних культур. Рис 1.2.

Ці трактори відрізняються малим дорожнім просвітом і підвищеною потужністю двигуна.

Універсально-просапні трактори використовують при відході за просапними культурами і виконанні інших сільськогосподарських робіт. З цією метою у деяких універсально-просапних тракторів передбачені змінні провідні колеса з широкими шинами для виконання робіт загального призначення і з вузькими шинами для робіт в міжряддях. Щоб не пошкодити рослини, трактори мають великий дорожній просвіт і ширину колії, регульовану відповідно до ширини міжрядь. Рис. 1.3.

Спеціальні трактори – це модифікації якого-небудь трактора загального призначення або універсально-просапного і використовуються при виконанні певного виду робіт (на виноградниках, бавовнику) або різних робіт, але в строго певних умовах (болотистих ґрунтах, в гірському землеробстві). Так, спеціальний трактор МТЗ-80Х для механізації обробітку бавовника обладнаний одним переднім (керованим) колесом, болотохідний ДТ-75Б забезпечений широкими гусеницями для роботи на болотистих ґрунтах, крутоусхильний МТЗ-80К (гірський) призначений для роботи на схилах крутизною до 16° . Рис 1.4

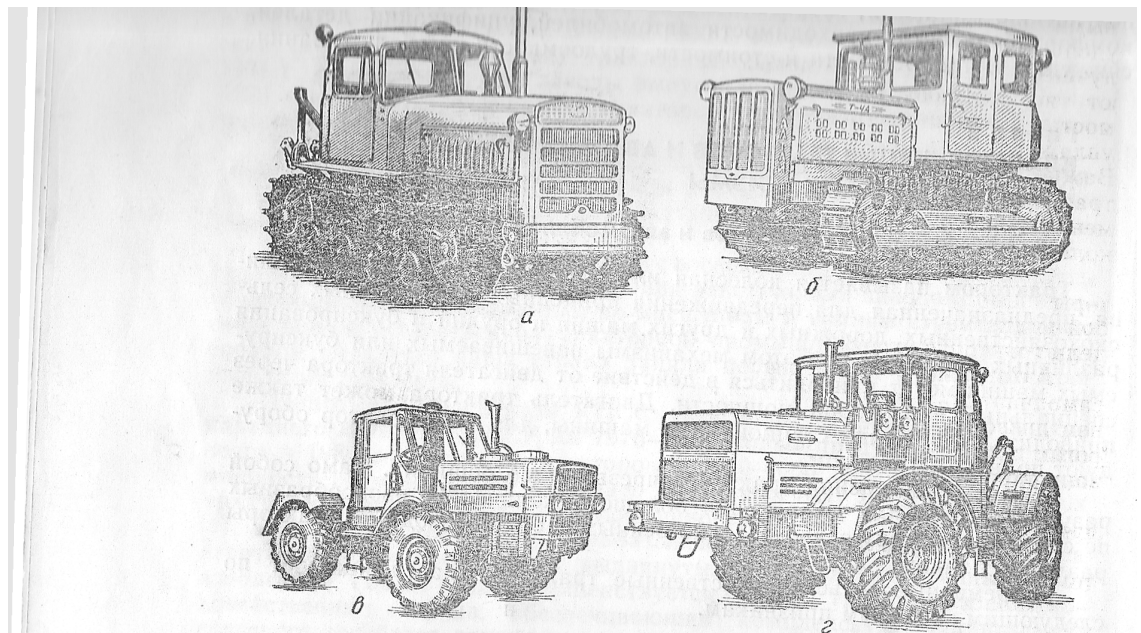


Рис. 1.2. Трактори загального призначення
а – ДТ-75М; б – Т4А; в – Т-150К; г – К- 701

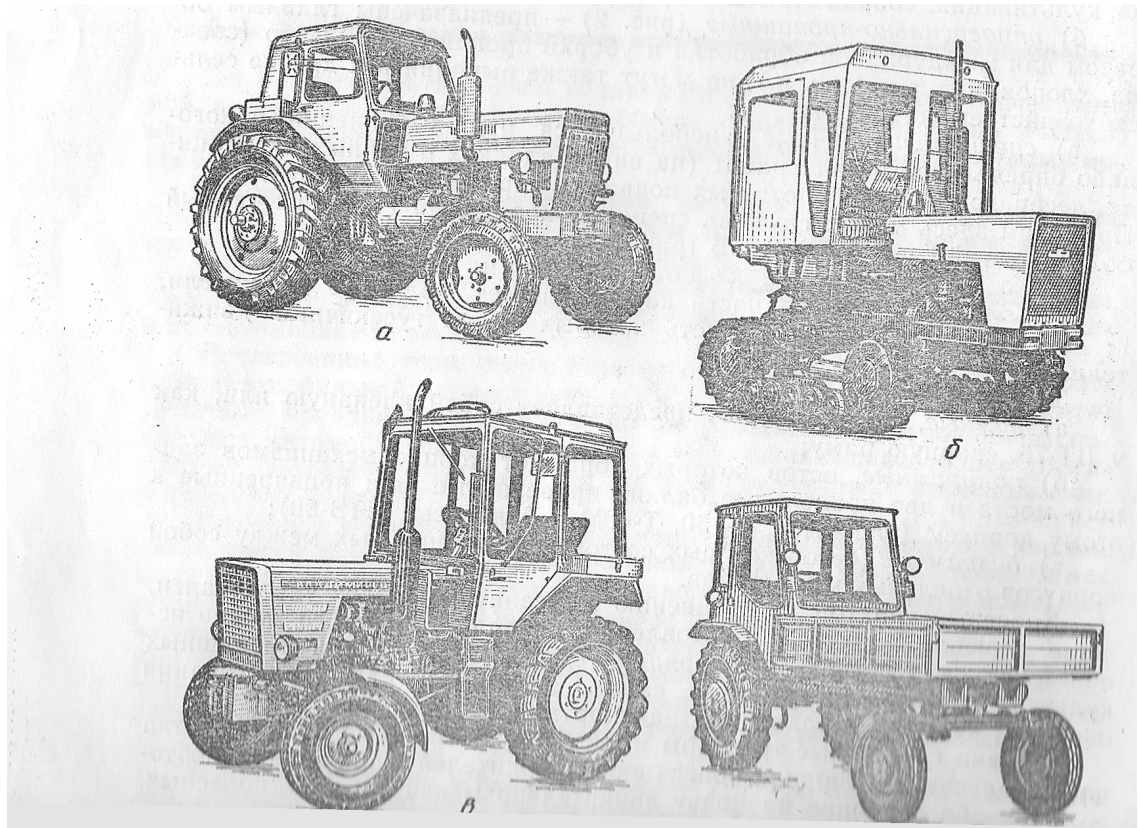


Рис. 1.3. Універсально просапні трактори:
а – МТЗ-80; б – Т-70С; в – Т-25; г – самохідне шасі

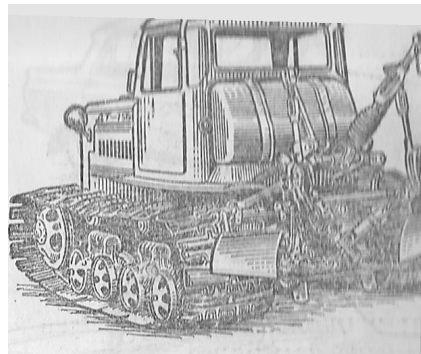


Рис 1.4. Спеціалізований трактор ДТ-75Б (болотохідний)

По конструкції ходової частини трактори бувають гусеничні і колісні.

Гусеничний трактор має велику опорну поверхню і тому трохи менше ущільнює ґрунт. Такий трактор з високою прохідністю здатний розвивати велике тягове зусилля. Велика площа зіткнення гусениць з ґрунтом дозволяє забезпечити низький середній тиск на ґрунт – $11,8-118 \text{ кН/м}^2$ ($0,12-1,2 \text{ кгс/см}^2$), тобто може бути менше тиску ноги людини $0,2-0,4 \text{ кгс/см}^2$.

Колісний трактор – більше універсальний в порівнянні з гусеничним і може використовуватися як на польових, так і на транспортних роботах, але зчеплення з ґрунтом у нього гірше.

Напівгусеничний трактор – в якому використовується колісні і гусеничні рушії одночасно. Зазвичай напівгусеничний трактор є модифікацією колісного.

За типом остову трактори ділять на *рамні*, остов яких представляє клепану або зварну раму (ДТ- 75); *напіврамні*, остов яких утворює дві короткі подовжні балки, прикручені або приварені до корпусу заднього моста; *безрамні*, остов яких складається із сполучених між собою корпусів окремих механізмів.

Все колісні трактори означають колісною формулою, де перша цифра – загальне число коліс, а друга – число провідних коліс, причому здвоєні провідні колеса вважаються за одно колесо. Наприклад, трактор типу 4К4 – чотири колеса, ведучі - чотири.

Тяговий клас трактора, типаж тракторів

Тяговий клас – технічна характеристика тракторів, визначувана найбільшим тяговим зусиллям, т, яке розвиває трактор на стерні колосових нормальної вологості і твердості при певному буксуванні (для гусеничних — не більше 3 %, колісних 4×4 – не більше 14 %, колісних 4×2 – не більше 16 %).

Типаж тракторів – це мінімальний технічно і економічно обґрунтований ряд тракторів, які характеризують його тяговий клас, при цьому в кожному тяговому класі є основна або базова модель трактора яка характеризує різновиди і модифікації цього тягового класу. Різні модифікації в загальному випадку є видозміненою основною моделлю трактора тягового класу, при цьому зберігаються усі основні складальні одиниці і вузли трактора, але відрізняються певною уніфікацією. Уніфікація (одноманітність) складових частин полегшує виготовлення і експлуатацію тракторів.

Для позначення моделі (марки) вітчизняних тракторів пишуть скорочену назву заводу-виробника (МТЗ, ЮМЗ) або перші букви певного слова (Т – трактор, ДТ – дизельний трактор, К – «кировоць») і через риску – цифру, що вказує потужність двигуна в кінських силах або номер моделі. Букви, що слідує за цифри, означають модифікацію базової моделі.

Згідно з тяговими класами і базовими моделями на сьогодні існує 10 тягових класів:

Тяговий клас 0,2. У нього входять малогабаритні колісні трактори з колісною формулою 4К2 (т. е. трактор має чотири колеса, два з яких – ведучі). Вони призначені для роботи на дрібноконтурних, селекційних або учбових полях. Трактори можуть працювати з причіпним візком, плугом, косаркою, культиватором і іншими машинами, виготовленими спеціально для них.

Базовим (основним) в цьому класі створюється новий виробничий трактор з двигуном потужністю 7,4... 8,8 кВт (10...12 л.с.), а модифікацією — селекційний (для механізації робіт в селекції і насінництві).

Тяговий клас 0,6. Трактори цього класу виконують міжрядну обробку овочевих культур і садів, передпосівну обробку, посів і посадку овочів, відхід за посівами, прибирання сіна, транспортні роботи і можуть приводити в дію стаціонарні машини.

Конструкція дозволяє змінювати подовжню базу і агротехнічний просвіт (кліренс) установкою трактора в три наладки: середню, низьку і високу. Низька наладка забезпечує ефективну роботу трактора в садах, а висока — на городах.

До цього класу відноситься трактор Т-25А, Т-30А а також самохідне шасі Т-16М. За допомогою самохідного шасі в агрегаті з навісними машинами можна виконувати різні роботи в овочівництві, тваринництві, садівництві і рільництві.

Тяговий клас 0,9. Трактори цього класу завдяки широкому діапазону передач, реверсивному ходу на усіх передачах і регульованій колії передніх і задніх коліс виконують усі види сільськогосподарських робіт, пов'язані з передпосівною обробкою, посівом, боротьбою з шкідниками, міжрядною обробкою і прибиранням просапних, технічних і овочевих культур, а також

оранку легких ґрунтів і прибирання сіна. Їх використовують також на транспортних роботах і для приводу стаціонарних машин. Основний трактор в цьому класі — Т-40М.

Тяговий клас 1,4. Цей клас представляють широко відомі трактори типу «Білорусь»: МТЗ- 80, МТЗ- 82, ЮМЗ-6АЛ, ЮМЗ-6АМ. Їх ефективно використовують при обробітці і прибиранні технічних і овочевих культур. У агрегаті з навісними, напівнавісними і причіпними сільськогосподарськими машинами і знаряддями вони виконують оранку, культивуацію, боронування, посів, посадку і заготівлю кормів, вантаження і вивантаження різних вантажів, розкидання добрив, привід стаціонарних машин. У агрегаті з причепами їх використовують на транспортних роботах. Розпочатий випуск нових тракторів цього класу МТЗ-100 і МТЗ-102.

Усі базові моделі в класах 0,6, 0,9 і 1,4 — це колісні універсально-просапні трактори. В числі їх модифікацій випускають трактори підвищеної прохідності з усіма провідними колесами, просапні трактори для високостеблових культур з високим кліренсом (відстанню від нижньої точки трактора до ґрунту), гірські трактори для роботи на схилах.

Тяговий клас 2. Трактори цього класу (Т-70С і Т-70В) — гусеничні і мають спеціальне призначення: буряківницький і виноградник. Двигуни цих тракторів взаємозамінні з колісними моделями тракторів тягового класу 1,4. Трактори тягових класів 2 і 1,4 утворюють єдине сімейство агрегатної уніфікації.

Тяговий клас 3. Базовими моделями в цьому класі є гусеничні трактори ДТ-75МВ, ДТ-175С і Т- 150. В якості модифікацій в цьому класі передбачені болотохідні і крутосхильні гусеничні трактори. У цьому ж класі є модифікація колісного трактора (Т-150К) з усіма ведучими і однаковими за розміром колесами. *Трактори класу 3 призначені для основної обробки ґрунту, посіву і збирання врожаю, а також для транспортних робіт.*

Тяговий клас 4. Його представляє гусеничний трактор Т-4А.

Тяговий клас 5. У цьому класі представлений трактор «Кировец» з усіма привідними колесами.

Трактори класу 5 служать для оранки, культивуації, луцення стерні, посіву, снігозатримання. Колісні трактори використовують на транспортуванні.

Тяговий клас 6. Його представляє гусеничний трактор Т-130М Челябінського тракторного заводу. Трактори цього класу ефективно використовують на полях великої площі при виконанні енергоємних сільськогосподарських і меліоративних робіт.

Тяговий клас 8. Призначені для виконання основних сільськогосподарських робіт в агрегаті з широкозахватними знаряддями (оранка, культивуація, дискування, боронування). До цього тягового класу відносять трактор «Кировец» серії К- 744.

Основні вимоги до тракторів

Трактор може бути виконаний у вигляді тягача або самохідного шасі (з кузовом на рамі для перевезення вантажів). Компонування і розташування кабіни повинні забезпечувати хорошу обзорність при навішуванні машин, а також по фронту руху агрегату. При русі по дорогах загального користування рушії (двигетели) не повинні ушкоджувати дорожнє полотно. Шини повинні відповідати максимальному навантаженню, що допускається, і швидкості руху трактора, самохідної сільськогосподарської машини. Не допускаються порізи і

розриви, що оголяють корд, а також розшарування каркаса, відшаровування протектора і боковини. Забороняється установка на одну вісь шин різного розміру і моделей.

Трактори повинні мати передачу заднього ходу. Не допускаються робота трактора, не обладнаного гальмівною системою стоянки і звуковим сигналом, а також використання саморобних деталей і вузлів в механізмах рульового управління і гальмівної системи. Випускна система двигуна повинна мати ефективний глушник шуму вихлопу і забезпечувати гасіння іскор в газах, що відпрацювали. На тракторі з системою запуску від пускового двигуна треба блокувальний пристрій, що запобігає запуску при включеній передачі.

Трактор має бути обладнаний зовнішніми світловими приладами: двома робітниками фарами ближнього світла білого кольору, розташованими симетрично по відношенню до вертикальної осі машини, передніми ліхтарями з габаритними вогнями білого кольору і показниками повороту помаранчевого кольору, задніми ліхтарями з габаритними вогнями червоного кольору і показниками повороту помаранчевого кольору, сигналами гальмування червоного кольору, ліхтарем освітлення номерного знаку білого кольору.

Тракторний причіп і напівпричіп мають бути обладнані робочим гальмом з приводом, керованим з місця водія. Вони повинні мати гальмівну систему стоянки з механічним приводом, що утримує їх з повним вантажем в загальмованому стані на сухій дорозі з твердим покриттям на ухилі не менше 20 град. Не допускається виляння причепа під час руху по прямій на дорогах з твердим покриттям. Зчіпна петля причепа, напівпричепа повинна відповідати ГОСТ 2349-75. Причіп, напівпричіп обладнали ліхтарем освітлення, номерним знаком, сигналом гальмування, світловідбивачами. Допускається довжина тракторного потягу не більше 12 м.

2. Конструктивна схема гусеничного і колісного трактора

Основні частини трактора :

- 1. Двигун;*
- 2. Трансмсія;*
- 3. Ходова частина;*
- 4. Механізми управління;*
- 5. Робоче і допоміжне устаткування.*

Розташування основних частин і складальних одиниць гусеничного трактора ДТ-75МВ показане на рис. 1.5.

Двигун 2 перетворює хімічну енергію палива і атмосферного повітря в обертальний рух і переносуватиме його до споживачів – трансмісії, механізму відбору потужності (МВП), гідросистеми відбору потужності (ГСВП).

Трансмсія трансформує обертальний рух, розподіляє його і переносить до провідних коліс (зірочкам гусениць). Вона включає муфту 3 зчеплення, сполучний вал 4, коробку передач 11, планетарні механізми 6, головну передачу 10 і кінцеві передачі.

Ходова частина об'єднує усі складальні одиниці в одно ціле і служить для переміщення трактора по опорній поверхні. У неї входять остов (рама), підвіски і рушій що включає провідні колеса (зірочки) 5, направляючі колеса 1, підтримувальні ролики і гусеничні ланцюги 12.

Рушій (двигитель) взаємодіє з опорною поверхнею (грунтом) і перетворює підведений трансмісією обертальний рух в поступальну ходу трактора.

Механізми управління, впливаючи на ходову частину, змінюють траєкторію руху трактора, зупиняють і утримують його нерухомо. До них відносяться планетарний механізм, фрикційні муфти і гальма.

Робоче устаткування трактора складається з механізму навішування з гідроприводом, причіпного пристрою 7, механізму відбору потужності і приводного шківів.

Навісна система – це сукупність складальних одиниць, призначених для кріплення навісних машин на трактор і управління їх роботою. За допомогою причіпного пристрою буксирують різні причіпні машини і транспортні засоби. МВП і ГСВП використовують для приведення в дію робочих органів машин, що агрегатуються.

Допоміжне устаткування трактора – це кабіна з підресореним сидінням, капот, прилади освітлення і сигналізації, системи опалювання і вентиляції, компресор і так далі.

Призначення складових частин колісного трактора рис 1.6. теж, що у гусеничного.

Ходова частина і механізми управління колісного трактора складаються з остову, переднього моста 2, ведучих 8 і керованих 1 коліс, рульового управління (на тракторах з колісною формулою 4К2, 4К3 - поворот передніх коліс відносно моста, на тракторах з колісною формулою 4К4-передніх і задніх коліс відносно їх мостів), в якості рулевих механізмів використовуються черв'як – сектор (трактори К- 701, МТЗ- 80, Т-150К, Т-40М), гвинт з гайкою і рейка із зубчастим сектором (трактор Т-25А), конічні зубчасті колеса (самохідне шасі Т-16М). За місцем розташування рульової трапеції відносно керованого моста розрізняють приводи з переднім і заднім розташуванням трапеції. Для зменшення фізичних зусиль на поворот трактора використовують гідропідсилювач рульового управління, гальмівна система у вигляді робочої, запасної (при виході з ладу робочої), стояночної. Між головною 5 і кінцевою передачею встановлений диференціал 9.

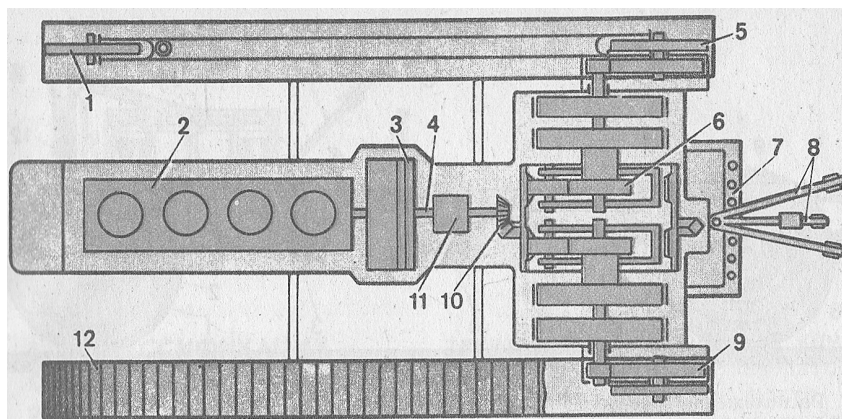


Рис. 1.5. Розташування основних частин, їх механізмів і деталей гусеничного трактора ДТ-75МВ :

1 – напрямлююче колесо; 2 – двигун; 3 – муфта зчеплення; 4 – сполучний вал; 5 – провідне колесо; 6 – планетарний механізм; 7 –

причіпний пристрій; 8 – навісна система; 9 – кінцева передача; 10 – головна передача; 11 – коробка передач; 12 – гусеничний ланцюг.

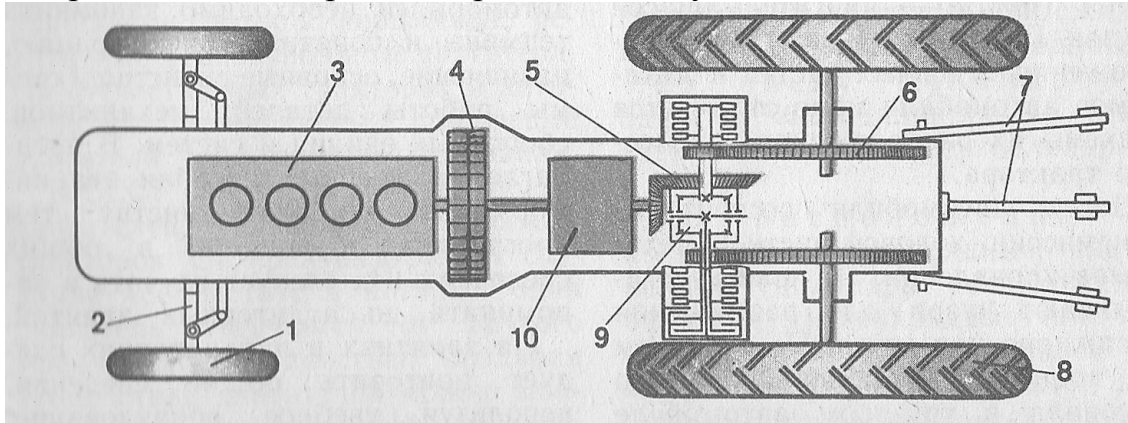


Рис. 1.6. Розташування основних частин, їх механізмів і деталей колісного трактора МТЗ–80 :

1 – кероване колесо; 2 - передній міст; 3 - двигун; 4 - муфта зчеплення; 5 - головна передача; 6 - кінцева передача; 7 - механізм навішування; 8 - провідне колесо; 9 - дифференціал; 10 - коробка передач.

3. Класифікація автомобілів.

Автомобіль призначений для перевезення різних вантажів, тому автомобілі розділяють за наступними ознаками:

- за призначенням розрізняють пасажирські, вантажні і спеціальні автомобілі.

Пасажирські, вміщуючи не більше восьми чоловік з урахуванням водія, називають легковими, а для перевезення більше восьми чоловік - автобусами. Легкові автомобілі випускають із закритими кузовами, що відкриваються. Автобуси ділять за місцем їх застосування на міські, міжміські і туристичні.

Вантажні автомобілі розрізняють по вантажопідйомності, тобто по масі вантажу, який можна перевезти в кузові. Її вказують в технічній характеристиці автомобіля для доріг з твердим покриттям. Залежно від характеру використання автомобілі можуть бути загального призначення з неперекидним бортовим кузовом, спеціалізовані (самоскиди, цистерни, контейнеровози, розкидання добрив і т. д.) і тягачі (для постійної роботи з причепами і напівпричепами). Автомобілі тягачі і загального призначення в зчепленні з причепом (напівпричепом) називають автопоїздами.

Спеціальні автомобілі призначені в основному для нетранспортних робіт: пожежні, для прибирання і поливання вулиць, навантажувачі, автокрани і т. д.

За типом шасі автомобілі підрозділяють на рамні і безрамні.

Рамні автомобілі мають в якості остову раму, до якої кріпляться складові частини і механізми.

Безрамні автомобілі не мають рами, а складові частини і механізми автомобіля кріпляться до кузова. В цьому випадку кузов автомобіля називають самонесучим.

По роду палива :

Автомобілі з двигунами, працюючими на рідкому паливі;

Автомобілі з двигунами, працюючими на газоподібному паливі.

По пристосованості до дорожніх умов:

Дорожній (нормальною) прохідності, призначені для роботи головним чином на дорогах з твердим покриттям і сухих ґрунтових дорогах.

Підвищеній прохідності, які можуть працювати на поганих дорогах і в умовах бездоріжжя. Автомобілі нормальної прохідності мають привід на одну задню (для задньопривідних автомобілів) або передню (для передньопривідних автомобілів), а підвищеної прохідності двовісні - на обидві осі і тривісні - на дві або три осі.

Виходячи з позначень де перша цифра – загальне число коліс, а друга – число провідних коліс, причому здвоєні провідні колеса вважаються за одно колесо. Наприклад, автомобіль типу 4Х2 - чотири колеса, ведучі - два. (Рис. 1.7)

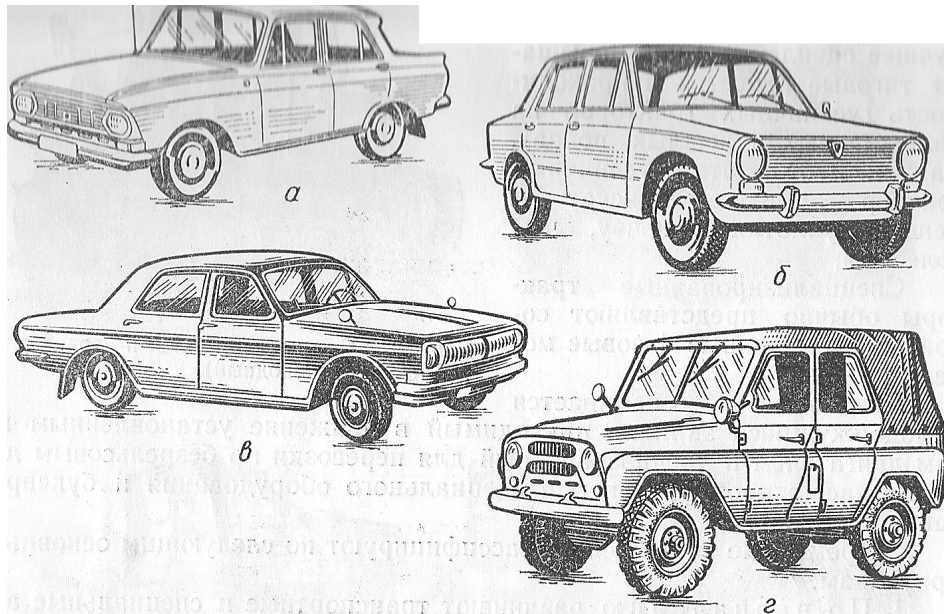


Рис. 1.7. Легкові автомобілі:

а – «Москвич-412»; б – «Жигулі» ВАЗ-2101; в – «Волга» ГАЗ- 24; з – УАЗ-469Б.

Усі сучасні автомобілі згідно класифікації мають маркіровку, яка є набором цифр і букв, букви вказують на завод- виготівник автомобіля, а цифри характеризують класифікацію і основні дані автомобіля. Перша цифра означає клас, який для легкових автомобілів визначається літражом двигуна, для автобуса габаритною довжиною, для вантажних повною масою. Друга цифра вказує на вигляд автомобіля: 1 – легковий; 2 – автобус; 3 – вантажно-бортовий; 4 – сідельний тягач; 5 – самоскид; 6 – цистерна; 7 – фургон; 9 – спеціальний.

Легкові автомобілі ділять за робочим обсягом циліндрів двигуна на п'ять класів: особливо малий (до 1,099 л); малий (1,1–1,799 л); середній (1,8–3,499 л); великий (3,5 л і більше); вищий (не регламентується).

4. Конструктивна схема автомобіля

Основні частини автомобіля (рис. 1.8.) за принциповою схемою розташування і призначенням такі ж, як у колісного трактора.

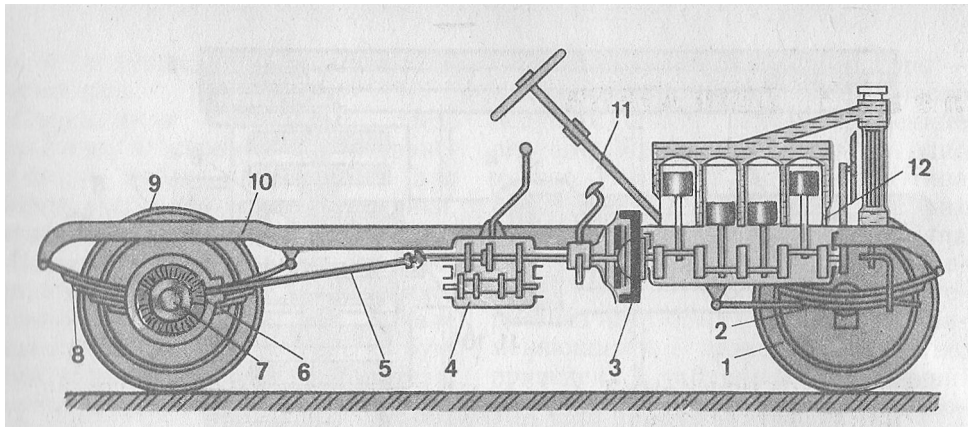


Рис. 1.8. Розташування основних частин, їх механізмів і деталей автомобіля:

1 – кероване колесо; 2 – передня підвіска; 3 – муфта зчеплення; 4 – коробка передач; 5 – карданна передача; 6 – головна передача; 7 – диференціал; 8 – задня підвіска; 9 – привідне колесо; 10 – рама; 11 – рульове управління; 12 – двигун.

Одна із складових і відмітних частин автомобіля — це кузов. До кузова вантажного автомобіля належать також кабіна для водія і оперення автомобіля : капот крила підніжки. Трансмісію, ходову частину і механізм управління автомобіля і трактора у зборі називають шасі.

У механізм управління входять рульове управління за допомогою якого змінюють напрям руху автомобіля, (черв'як-ролик (ГАЗ-53А, УАЗ, ГАЗ- 66, «Волга», «Москвич», «Жигулі»), черв'як-сектор (КрАЗ- 257), гвинт з гайкою і рейка із зубчастим сектором (ЗИЛ- 130), гвинт з гайкою (ЗИЛ- 130), за місцем розташування рульової трапеції відносно керованого моста розрізняють рульові приводи з переднім і заднім розташуванням трапеції, крім того для зменшення фізичних зусиль для повороту автомобіля використовує гідропідсилювачі рульовий управління. Гальмівна система (робоча, запасна (при виході з ладу робочої гальмівної системи), стояночна, допоміжна (призначена для зменшення енергонапруженості гальмівних механізмів робочої гальмівної системи, наприклад при русі на довгих спусках), основне призначення гальмівної системи це зниження швидкості руху або зупинка автомобіля.

До допоміжного устаткування автомобіля відносять лебідку, опалювання і вентиляцію кабіни, тягово-зчіпний пристрій і т. д. Робоче устаткування на автомобілі відсутнє.

Грунтообробні машини.

Машини для основного та глибокого обробітку ґрунту.

- 1. Ґрунт як об'єкт обробітку.***
- 2. Класифікація ґрунтообробних машин.***
- 3. Класифікація, конструкція, робочі органи плугів.***

Питання на самостійне вивчення:

- 1. Технологія і організація роботи пахотних агрегатів.***
- 2. Агротехнічні вимоги до розпушувачів.***

1. Ґрунт як об'єкт обробітку.

Ґрунт обробляють з метою підтримки і поліпшення умов її родючості, накопичення і збереження в ній запасів вологи, знищення шкідливих рослин, збудників хвороб і шкідників культурних рослин, відвертання ерозійних процесів, залучення до кругообігу елементів живлення з нижніх горизонтів ґрунту і регулювання мікробіологічних процесів. Поставлені цілі досягаються механічною обробкою, т. е. переміщенням в ґрунті на заданій глибині робочих органів ґрунтообробних машин.

Ґрунт як об'єкт обробітку характеризується фізико-механічними і технологічними властивостями, які визначають умови роботи ґрунтообробних машин і суттєво впливають на їх показники роботи.

Фізико - механічні і технологічні властивості ґрунту враховують при виборі способу обробітку ґрунту і ґрунтообробних машин.

Основними технологічними властивостями ґрунту є вологість (%), щільність(кг/м^3), питомий опір (МПа), твердість (МПа), прилипання ґрунту (МПа) тощо.

За питомим опором ґрунти поділяють на легкі (до 0,03 МПа), середні (0,03-0,07 МПа) і важкі (0,07-0,12 МПа).

Механічний обробіток ґрунту проводять із метою поліпшення його структури, розпушення або ущільнення, нагромадження вологи, боротьби з бур'янами і шкідниками сільськогосподарських культур, загортання рослинних решток, добрив тощо.

Залежно від глибини обробітку ґрунту і технологічних операцій розрізняють основний, передпосівний (поверхневий) і спеціальний обробіток.

Основний обробіток спрямований на розпушення ґрунту з обертанням скиби або тільки розпушення і підрізування кореневищ бур'янів на глибину до 30-40 см.

Передпосівний (поверхневий) обробіток ґрунту проводять із метою розпушення або ущільнення ґрунту, підрізування бур'янів, загортання добрив тощо на глибину до 14–16 см.

Спеціальний обробіток ґрунту виконують для створення особливих умів для нормального розвитку рослин. Це – плантажна та ярусна оранки, оранка з повним обертанням скиби, нарізування грядок, утворення на поверхні поля лунок, нарізування щілин тощо.

Робочі органи ґрунтообробних машин можуть виконувати за один прохід одну або кілька простих технологічних операцій: обертання скиби, розпушення або ущільнення ґрунту, підрізування бур'янів, формування гребенів тощо.

Декілька простих технологічних операцій, що проводяться при вирощуванні сільськогосподарських культур, складають систему обробітку ґрунту.

Основними системами обробітку ґрунту є полицева з обертанням скиби, безполицева (глибоке розпушення без обертання скиби) та мінімальна.

Обробіток з обертанням скиби передбачає підрізування скиби ґрунту та обертання її, загортання добрив, рослинних решток, насіння бур'янів на дно борозни. Рослинні рештки в ґрунті краще розкладаються мікроорганізмами, а бур'яни і личинки шкідників гинуть. Такий обробіток найпоширеніший.

Безполицевий обробіток полягає в глибокому розпушенні ґрунту із збереженням стерні на поверхні поля. Стерня захищає ґрунт від вітрової ерозії. Безполицевий обробіток частіше застосовують у південних районах країни.

Мінімальна система включає найменшу кількість операцій, зменшення глибини обробітку та суміщення операцій. Застосування цієї системи скорочує ряд виконання робіт, зменшує ущільнення і розпилення ґрунту та знижує затрати праці. Система входить до енергозберігаючих технологій.

Застосовують і нульовий обробіток ґрунту, який полягає в тому, що на полі обробляють вузькі смуги і в них висівають насіння або проводять сівбу без попереднього обробітку ґрунту.

Спосіб обробітку ґрунту – це одноразова дія на ґрунт робочих органів ґрунтообробних машин і знарядь з метою виконання однієї або кількох технологічних операцій. Основними способами обробітку ґрунту є оранка, боронування, культивування, дискування, луцення, луцення стерні, фрезерування, чизелювання, коткування, шлейфування, щільювання і підгортання.

Оранка ґрунту (звичайна) забезпечує обертання скиби не менше ніж на 135°. Її виконують плугами з одночасним розпушуванням, кришінням, частковим перемішуванням ґрунту та підрізуванням бур'янів. Крім звичайної, застосовують плантажну, дво- і тріярусну, ступінчасту і гребенисту оранку.

Плантажну оранку здійснюють на глибину понад 40 см і виконують спеціальними плантажними плугами. За технологічним процесом вона подібна до звичайної глибокої оранки.

Двоярусна оранка забезпечує взаємне переміщення двох шарів горизонтів) - верхнього до низу, нижнього до верху. Її виконують двоярусними плугами з одночасним кришінням і розпушуванням.

Тріярусну оранку виконують спеціальними тріярусними плугами, які забезпечують часткове або повне переміщення трьох шарів(горизонтів) та кришіння і розпушування їх.

Ступінчаста оранка забезпечує ступінчастий профіль дна борозни. Таку оранку застосовують для боротьби з водяною ерозією ґрунту.

Гребениста оранка забезпечує утворення на поверхні поля гребенів. На такому полі добрі затримується сніг. Вона сприяє боротьбі з водяною ерозією ґрунту.

Перспективними технологічними процесами оранки є:

I - мілка оранка плужним корпусом з кутознімом (під культури I групи);

II - глибока ярусна оранка або оранка з поглибленням (полицево-чизельний або полицево-плоскорізний обробіток) за недостатньої потужності родючого кулі ґрунту худю(під культури II групи).

Плужний обробіток загального призначення залишається в системі відвального обробітку ґрунту універсальним варіантом оранки. Найбільш досконалою є гладенька оранка, що здійснюється оборотними, поворотними або (рідко) фронтальними плугами.

Підвищенню якості оранки та ефективності вирощування сільськогосподарських культур сприяють удосконалення засобів механізації оранки, адаптація їх до сучасних умов і потреб, підвищення ефективності їх використання. Досягти цього можна завдяки поступовому переходу від однотипної оранки загального призначення (понад 90 % посівних площ у 1980 р.) до певної системи перспективних технологічних процесів оранки, які мають застосовуватися диференційовано, тобто відповідно до конкретних умов. Концепцію нового сімейства плугів упроваджено в аграрне виробництво у вигляді нових (менш енергоємних) орних агрегатів на основі тракторів класів 0,6–5 та ярусних плугів і комбінованих розпушувачів, загального призначення, у тому числі оборотних, лушильників (рис. 3.1)

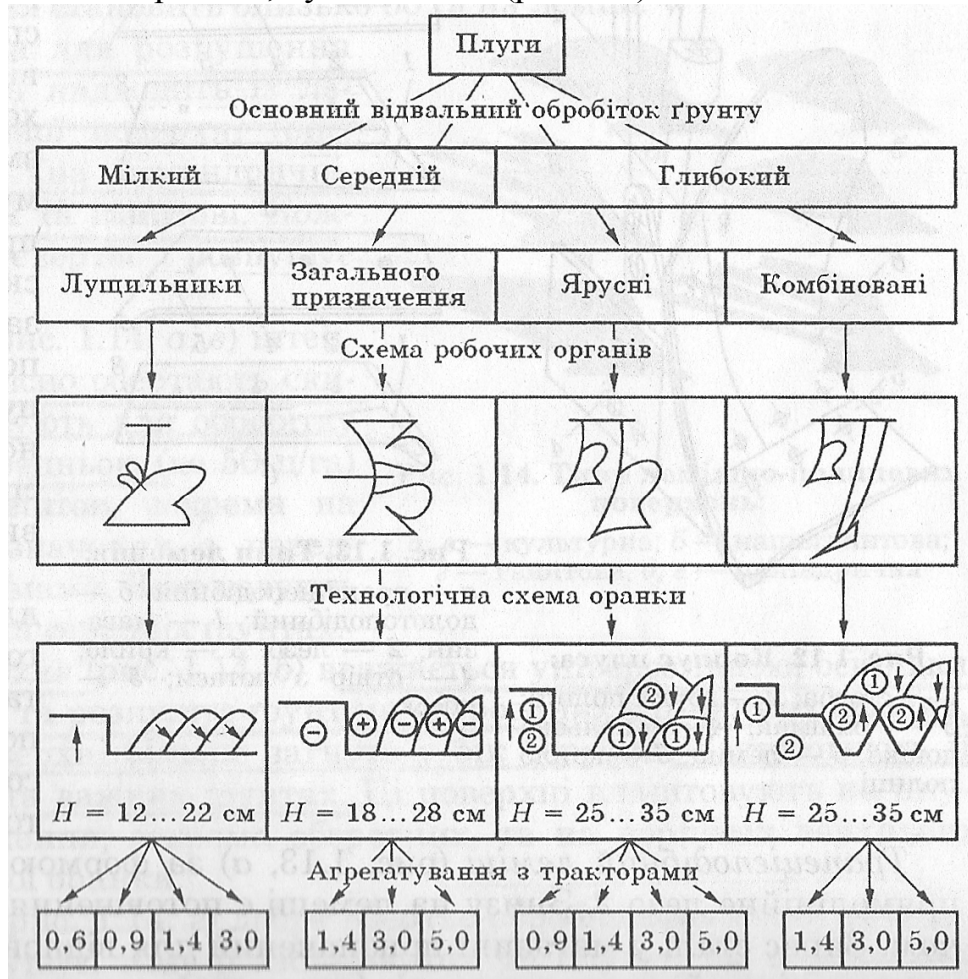


Рис. 3.1. Структура нового сімейства плугів

2. Класифікація ґрунтообробних машин.

Від способу покладу механічного обробітку ґрунту розрізняють машини для основного обробітку ґрунту, передпосівного і спеціального призначення.

До машин для основного обробітку ґрунту відносяться лемішно-полицеві плуги, плуги-розпушувачі, ротаційні плуги і плоскорізи-глибокорозпушувачі. Плуги проводять оранку з обертанням скиби, глибоке та значне розпушення ґрунту. Плоскорізи-глибокорозпушувачі забезпечують розпушення ґрунту на глибину до 30 см, а деякі з них одночасно з розпушенням вносять мінеральні добрива.

Залежно від технологічних операцій, що виконують машини для передпосівного обробітку ґрунту, їх поділяють на культиватори, борони, котки, мотики, луцильники та ін. Окрему групу машин складають комбіновані агрегати, які за один прохід виконують декілька простих технологічних операцій. Вони розпушують ґрунт, вносять мінеральні добрива, подрібнюють грудки, прикотковують ґрунт тощо.

До машин спеціального призначення відносяться плуги для оранки нових освоєваних і осушених земель, для плантажної оранки, ярусні плуги, розпушувачі для передплантажного обробітку ґрунту, ґрунтообробні фрези для обробітку осушених земель, ямокопачі тощо.

Із ґрунтообробних машин виділяють спеціальну групу для обробітку ґрунтів в умовах вітрової і водної ерозій.

За способом з'єднання з трактором ґрунтообробні машини поділяють на причіпні, начіпні і напівначіпні. Причіпні машини мають свій колісний хід, який сприймає масу машини в робочому і транспортному положеннях. У начіпної машини при переведенні її у транспортне положення маса повністю передається на ходову систему трактора. До напівначіпних належать машини, у яких при транспортуванні частина маси її передається на трактор, а решта – на ходову систему машини.

Начіпні ґрунтообробні машини значно легші від напівначіпних та причіпних. Вони простіші за конструкцією і маневреніші.

ВЗАЄМОДІЯ КЛИНУ З ҐРУНТОМ

Робочі органи ґрунтообробних машин являють собою плоскі та криволінійні клини. До плоского клину відносяться лемеші, ножі, лапи культиваторів, зуби борін, а до криволінійного – полиці плугів, підгортальні лапи, сферичні диски тощо.

Плоский клин встановлюють під деяким кутом α до горизонту. Передня частина клину має загострене лезо.

Характер дії клину на ґрунт залежить від технологічних властивостей ґрунту і кута α похилу клину.

Якщо ґрунти легкі (малозв'язані), то при переміщенні клину у ґрунті відбувається деформація зсуву. Спочатку частинки ґрунту ущільнюються, а потім скиба сколюється і переміщується по клину вгору (рис. 3.2, а).

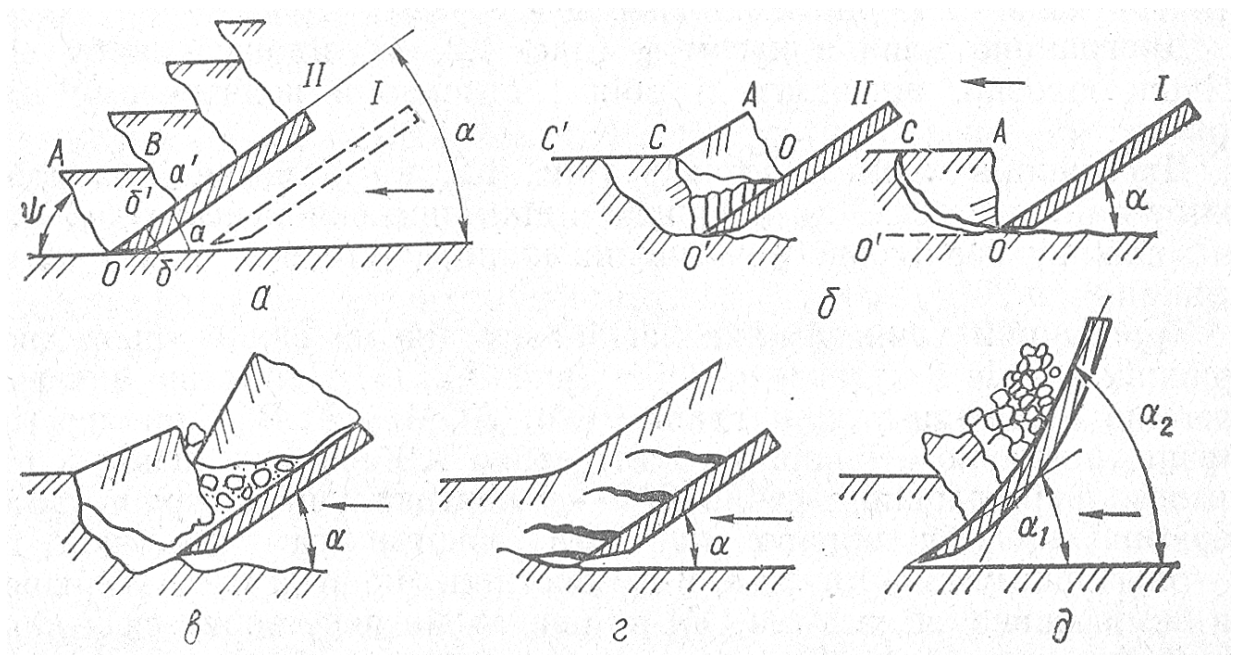


Рис 3.2. Дія на ґрунт плоского (а, б, в, г) та криволінійного (д) клинів

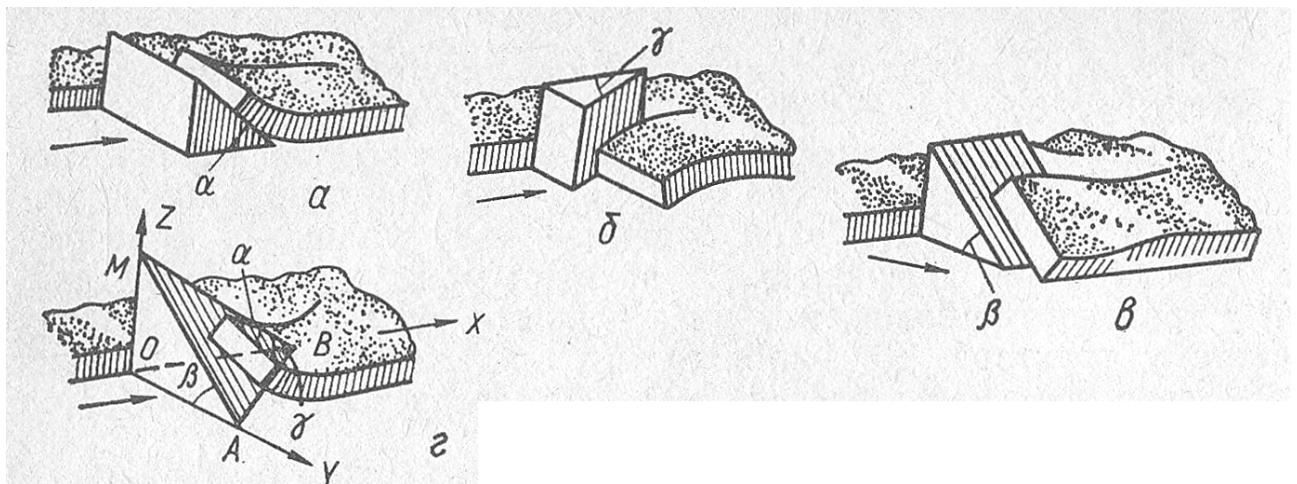


Рис. 3.3. Взаємодія двограних (а, б, в) і тригранного (г) клинів з ґрунтом

При переміщенні клину у середньозв'язаних ґрунтах (суглинистих, глинистих) спочатку утворюється тріщина, а далі вона розширяється і невелика частина скиби відривається від основної та переміщується по поверхні клину (рис. 3.2, б).

Якщо ґрунти тверді і сухі, то під дією клину утворюється тріщин з поширенням униз (рис. 3.2, в).

На сильно задернілих і вологих ґрунтах у підрізаний скибі ґрунту тріщини утворюються тільки в нижній частині, і скиба не розривається (рис. 3.2, г).

Криволінійний клин у значній мірі деформує підрізану скибу, і вона розпадається на дрібні частини (рис. 3.2, д). Ступінь деформації залежить від інтенсивності зміни кута α . Різке збільшення цього кута за висотою призводить до значного подрібнення скиби, а в деяких випадках і до нагромадження ґрунту перед клином.

Дію робочих органів ґрунтообробних машин на ґрунт можна зобразити, як дію двограних і тригранних клинів.

Двогранный клин з кутом α (рис. 3.3, а) підрізує скибу, піднімає, стискає її та частково розпушує.

Двогранний клин з кутом γ (рис. 3.3, б) відрізує скибу від стінки борозни, відводить її вбік і стискає в поперечному напрямку.

Двогранний клин з кутом β (рис. 3.3, в) піднімає і нахиляє скибу в правий бік. Для плавного піднімання скиби необхідно мати множину послідовно розміщених клинів, кути β в яких зростають від 0 до 90 °.

Тригранний клин заміняє послідовну дію на скибу трьох двогранних клинів з кутами α , β і γ (рис. 3.3, г). Цей клин має три взаємно перпендикулярні грані ВОМ, АОМ і АОВ. При переміщенні тригранного клину у ґрунті ребро АВ відрізує скибу в горизонтальній площині, ребро ВМ – у вертикальній, а грань АВМ переміщує скибу управо, частково обертає та подрібнює її. У тригранному клині кути α , β і γ постійні. Якщо ці кути змінювати безперервно за висотою ОМ клину, то він перетвориться у криволінійну поверхню. Характер дії такої поверхні на ґрунт залежить від інтенсивності зміни шкідливого з цих кутів за висотою ОМ. Якщо у криволінійній поверхні швидко зростає кут α за висотою, то скиба добрі подрібнюється, при зростанні кута γ – значно зміщується в правий бік, а із збільшенням кута β скиба добре перевертається.

Криволінійні поверхні застосовують у конструкціях робочих органів плугів, культиваторів, борін та інших машин.

3. Класифікація, конструкція, робочі органи плугів.

Плуги застосовують для основного обробітку ґрунту (оранки) з обертанням скиби або глибоким розпушенням ґрунту.

***Класифікація плугів.** За призначенням плуги поділяють на загального призначення і спеціальні. До спеціальних плугів відносяться плантажні, чагарниково- болотні, садові, виноградникові, ярусні тощо.*

За конструкцією робочих органів (корпусів) плуги бувають лемішно - полицеві, безполицеві, плуги-розпушувачі, чизельні, дискові, роторні та з комбінованими робочими органами. Найбільш широке застосування отримали лемішно-полицеві плуги.

За кількістю корпусів плуги поділяють на одно-, дво-, три-, чотири-, п'яти-, шести-, семи-, восьми- та дев'ятикорпусні.

За технологічним процесом плуги поділяють на плуги для оранки всклад і в розгін та для гладенької оранки.

Плугами загального призначення проводять оранку з обертанням скиби на глибину до 35 см

Спеціальні плуги застосовують для оранки під сади, виноградники, при освоєнні нових земель тощо.

Дискові плуги використовують для оранки важких і перезволожених ґрунтів.

За способом з'єднання з трактором плуги бувають начіпні, напівначіпні та причіпні.

АГРОТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДО ОРАНКИ

Оранку проводять в агротехнічні терміни досягнувши фізичної стиглості ґрунту (для глинистої — 50...65 % найменшою влагосмкості, суглинною, —

40...70 %). Не слід орати вологий ґрунт, оскільки вона не кришиться, а налипає на колеса і робочі органи, внаслідок чого збільшуються тяговий опір плуга і витрати енергії на оранку.

Зяблеву оранку старопахотних земель і первинну оранку цілинних виконують лемішними плугами з переплужниками. Перепахування пари і заорювання гною проводять без переплужників. Задержувачі ґрунту обробляють з оборотом, але без розпушування пласта (для розпушування застосовують інші знаряддя). На ґрунтах, засмічених каменями, використовують плуги із запобіжниками.

Для інтенсивного кришіння пласта ґрунту оранку поєднують з додатковою обробкою ґрунту пристосуваннями ПВР-2,3 і ПВР-3,5, причепленими до плуга. При високій вологості ґрунту (більше 70 %) замість цих пристосувань до плуга приєднують зубові борони. Глибина обробки ґрунту визначається вимогами оброблюваної культури, будовою і завтовшки орного шару і іншими чинниками. Для більшості культур оптимальна глибина оранки 20...22 см, цукрового буряка 25...27 см, кукурудзи 28...32 см. Ґрунту з недостатнім орним шаром орють на повну його товщину, поступово збільшуючи її (для дерново-підзолистих ґрунтів на 4...5 см щорічно) ґрунтопоглиблювачами.

В результаті щорічної оранки плугова підшви уцілюється. Щоб її зруйнувати, періодично збільшують глибину оранки до 25...27 см або проводять розпушування чизельними плугами. Якість оранки повинна відповідати встановленим нормативам. Коефіцієнт що вирівнюється, що характеризує рівномірність оранки по глибині, має бути не менше 95%.

Відхилення середнього арифметичного значення фактичної глибини оранки від заданої не повинне перевищувати $\pm 5\%$ на нерівних ділянках і $\pm 10\%$ на рівних. Відхилення фактичної ширини захоплення плуга від конструктивної допускається $\pm 10\%$.

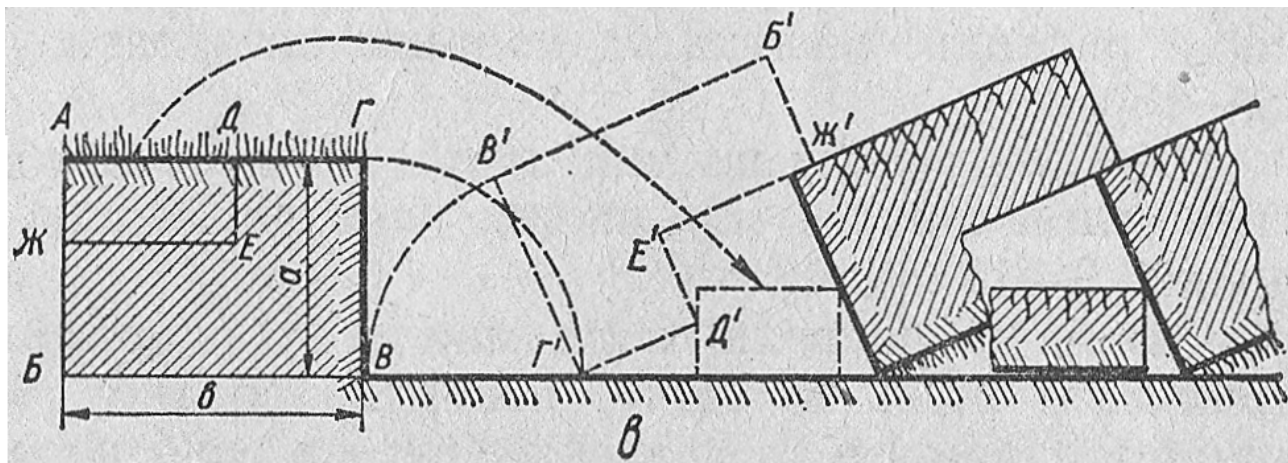
При оранці домагаються, щоб ширина і товщина пластів були однаковими, рослинні залишки, смітні рослини і добрива повністю (не менше 95 %) закладені, а гребені пластів мали однакову висоту (не більше 5 см). Не допускаються високі гребені звалищ, глибокі развальні борозни між окремими проходами і приховані огріхи (непропахані ділянки). Глибістість, т. е. сумарна площа, займана грудками розміром більше 10 см, допускається не більше 15% від площі ріллі.

РОБОЧІ ОРГАНИ ПЛУГІВ

Робочими органами плуга є корпус, передплужник(кутозні - мач) і ніж. За конструкцією корпуси бувають лемішно - полицеві, безполицеві, із висувним долотом, із ґрунтопоглиблювачами, вирізні, розпушувальні, дискові та комбіновані.

Лемішно-полицевий корпус застосовують для оранки з обертанням скиби. Оранка може проводитись тільки корпусом плуга (піднімання скиби) або з передплужником (культурна оранка). Корпус плуга (рис. 3.4, а) складається з лемеша, полиці, польової дошки і стовби. До стовби кріпляться робочі частини плуга. Леміш і полиця утворюють робочу поверхню плуга.

The drawing consists of two parts. Part 'a' is a perspective view of a mechanical component, possibly a part of a machine tool. It features a curved, ribbed surface (1) and a vertical, fluted section (2). Other labeled parts include a small circular feature (3), a rectangular block (4), and a base plate (5). Part 'b' is a side view of the same component, showing its profile and internal structure. It includes a curved surface (1), a vertical section (2), and a base (3). Dimensions are indicated with letters: 'a' for the height of the base, 'b' for the width of the base, and 'B' for the width of the main body. A force vector 'G' is shown acting downwards on the base. The drawing is a technical illustration, likely from a patent or engineering manual.



Робочий процес. При переміщенні корпуси у ґрунті (рис. 3.4, б) лезо лемеша підрізує скибу в горизонтальній площині по лінії *БВ*, а польовий зріз корпусу – у поздовжньо-вертикальному напрямку по лінії *АБ*. Піднята скиба перерізом *АБВГ* переміщується по робочій поверхні, перевертається, деформується, розпушується і укладається на попередню скибу.

Для забезпечення стійкого положення скиб лінія дії сили тяжіння G_c повинна проходити правіше точки опори скиби (рис. 3.4, б). Граничний похил скиби буде тоді, коли діагоналі скиб розміщуються вертикально. У цьому випадку відношення ширини скиби до висоти становить $D_0 = 1,27$. Максимальна висота скиби:

$$a_{max} = b/1,27 = 0,79b.$$

При встановленні(визначенні) глибини оранки необхідно витримувати умову $D_0 > 1,27$.

Коефіцієнт D_0 для плугів з культурними і напівгвинтовими полицями (рис. 3.5, а, б) становить 1,3-1,8, для чагарниково-болотних плугів – 2-3, а для плантажних – 0,8-0,9.

Якщо оранка проводиться з передплужником, то кут похилу скиби до горизонту зменшується і граничне значення коефіцієнта знижується до 1,0-1,1.

У цьому випадку глибина оранки може бути більшою, ніж без передплужника.

Безполицевий корпус (рис. 3.5, в) розпушує ґрунт без обертання скиби. Леміш корпусу підрізує скибу і переміщує її на розширювач, далі скиба сходить із його поверхні, падає на дно борозни і подрібнюється. Щиток захищає стовбу від стирання.

Вирізний корпус (рис. 3.5, г) застосовують для оранки підзолистих ґрунтів з одночасним поглибленням орного кулі на 4-5 см. На корпусі розміщені два лемеші і полиця. Нижня частина скиби, що підрізується лемешем, проходить у проміжок між лемешами, подрібнюється і розпушується. Верхня частина скиби надходить на полицю, обертається і падає на розпушений кулю.

Корпус з накладним (висувним) долотом (рис. 3.5, д) призначений для оранки твердих ґрунтів, засмічених камінням. Долото закріплене до шкарпетки лемеша. Його передня частина виступає за леміш на 3-4 см. Долото забезпечує добрі заглиблення корпусу і запобігає поломкам лемеша.

Корпус із ґрунтопоглиблювачем (рис. 3.5, е) використовують для оранки підзолистих і каштанових ґрунтів з одночасним поглибленням орного кулі. Позаду корпусу встановлена стрілчаста лапа, яка розпушує підорний куля ґрунту на глибину до 15 см. Ширина захоплення лапою 26 або 30 см.

Дисковий корпус (рис. 3.5, є) призначений для оранки важких перезволожених ґрунтів. Робочою частиною корпусу є сферичний: диск із гострою різальною кромкою, встановлений під кутом 70° до дна борозни і $40-45^\circ$ до напрямку руху.

При роботі диск обертається і відрізує скибу ґрунту. Остання переміщується по вигнутій внутрішній поверхні диска, зміщується вбік, обертається і падає у борозну. Дно борозни не ущільнюється диском. Діаметр диска 71, 76 або 81 см. Ширина захоплення корпусу 30 см.

Комбінований корпус (рис. 3.5, ж) застосовують для оранки важких ґрунтів з інтенсивним розпушенням скиби. Корпус має леміш, укорочену полицю і ротор. На роторі змонтовані лопатки.

При роботі корпуси скиба надходить із полиці до ротора, який, обертаючись, подрібнює, розпушує її і відкидає у борозну. Після оранки поверхня поля рівна і добрі розпушена.

Розпушувальні лапи (рис. 3.5, і) призначені для глибокого(до 45 см) розпушення ґрунту після оранки. Вони розпушують підорний шар та забезпечують аерацію та інфільтрацію ґрунту.

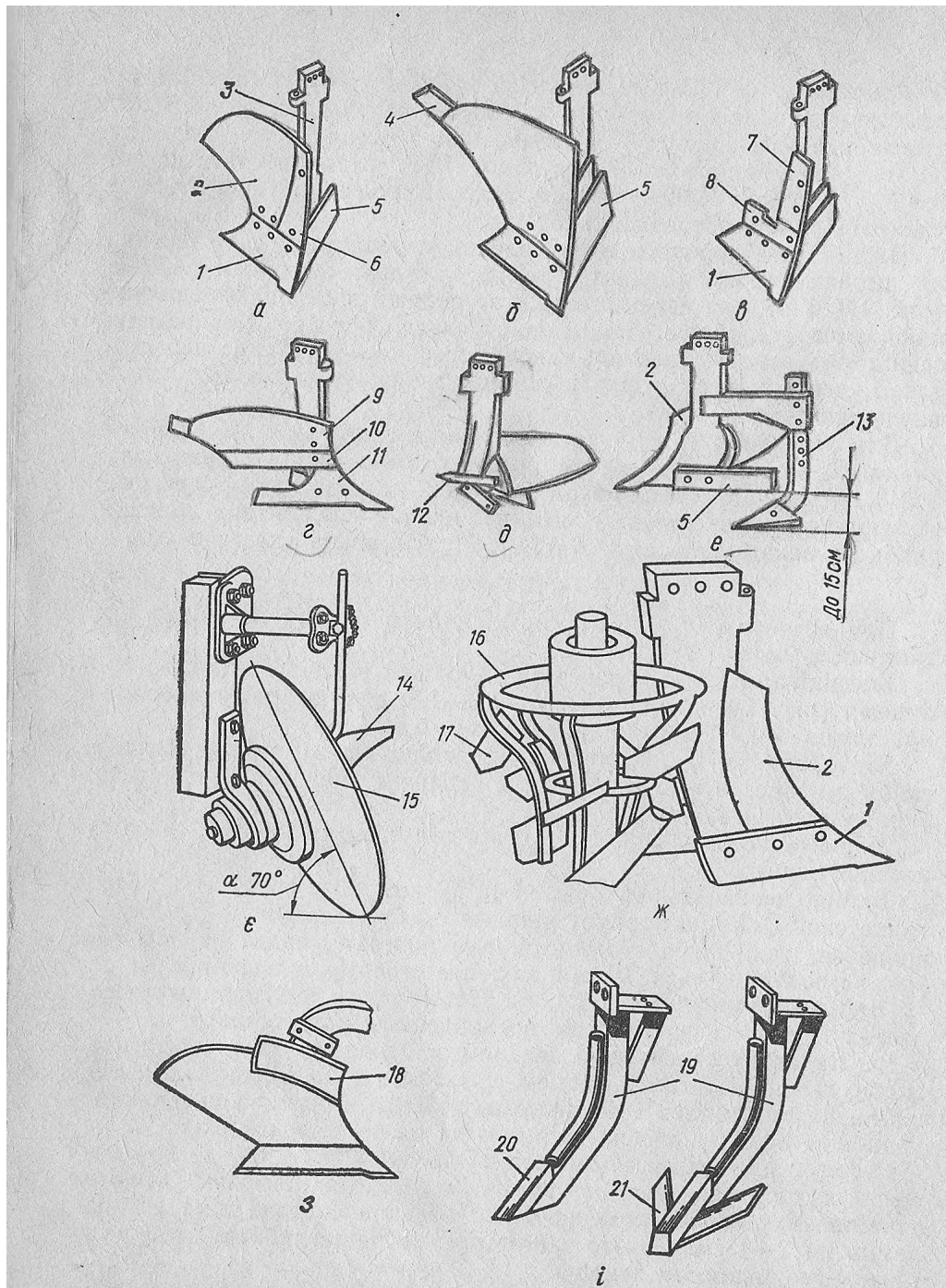


Рис. 3.5. Типи корпусів плугів:

а – культурний; б – напівгвинтовий; в – для безполицевої оранки; г – вирізний; д – з висувним долотом; е – з ґрунтопоглиблювачем; є – дисковий; ж – комбінований; з – з кутознімачем; і – розпушувачі чизельного плуга; 1, 10 і 11 – лемеші; 2 і 9 – полиці; 3 – стовба; 4 – перо полиці; 5 – польова дошка; 6 – передня частина полиці; 7 – щиток; 8 – розширювач; 12 і 20 – долота; 13 – ґрунтопоглиблювач; 14 – чистик; 15 – диск сферичний; 16 – ротор; 17 – лопать ротора; 18 – кутознімач; 19 – стояк; 21 – стрілочаста лапа

РОБОЧІ ЧАСТИНИ КОРПУСИ ПЛУГА

Леміш підрізує скибу у горизонтальній площині і спрямовує її на полицю. За формою лемеші поділяють на трапецієвидні долотоподібні, вирізні і трикутні.

Трапецієвидний леміш (рис. 3.6, а) має форму трапеції. Передня частина лемеша загострена. Знизу на лемеші є потовщення— запас металу(магазин). При спрацюванні(затупленні) лемеша це потовщення використовують для відтягування леза. Запасу металу вистачає на три-чотири відтяжки.

При роботі трапецієвидні лемеші утворюють рівне дно борозни. їх встановлюють на передплужниках та на корпусах деяких лемішно- полицевих плугів.

Долотоподібні лемеші (рис. 3.6, б) мають витягнутий носок з потовщенням, відігнутий вниз від леза на **10** мм. Вони **добре** заглиблюються у ґрунт і забезпечують більшу рівномірність глибини оранки. Долотоподібні лемеші найпоширеніші.

Вирізні лемеші (рис. 3.6, в) мають обмежене застосування. їх встановлюють на корпусах з поглибленням орного кулі ґрунту.

Трикутні лемеші призначені для підрізування скиб ґрунту з великим опором, їх встановлюють на спеціальних плугах, картоплекопачах, розпушувачах тощо.

Для оранки твердих, кам'янистих ґрунтів застосовують лемеші з привареною щогою та з висувним долотом (рис. 3.6, д).

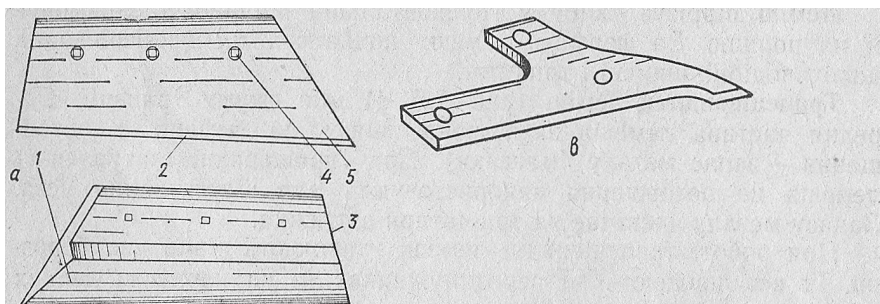
З метою подовження рядок служби лемеші наплавляють знизу вздовж різальної кромки твердим сплавом (сормайтотом). Такі лемеші самозагострюються під година роботи і працюють у кілька разів довше, ніж звичайні. Рис. 3.6 д

Полиця відрізує скибу від стінки борозни, переміщує її вбік, обертає і розпушує. Інтенсивність обертання скиби обумовлена ступенем і характером зміни її кутів α , β і γ , тобто типом робочої поверхні полиці.

За формою робочої поверхні їх поділяють на циліндричні, культурні, напівгвинтові і гвинтові.

У циліндричній полиці (рис. 3.7, а) кут α інтенсивно зростає за висотою, у постійний і дорівнює 45° , а кут β змінюється повільно. Ця полиця добрі подрібнює скибу, але недостатньо її перевертає. Вона має обмежене застосування.

У культурній полиці (рис. 3.7, б) кут α змінюється за висотою від 30° до 130° , β — від 25° до 130° , а γ — від 40° до 45° . Завдяки цьому вона добре подрібнює і в достатній мірі перевертає скибу.



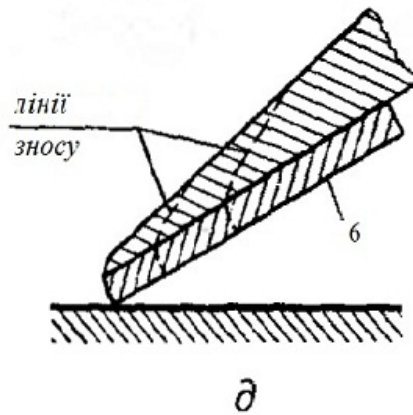
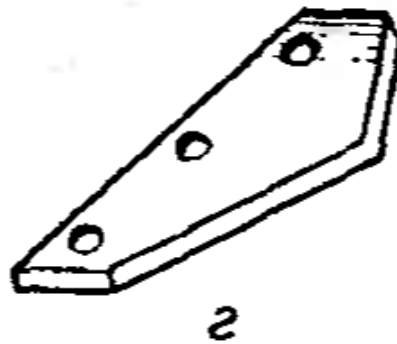
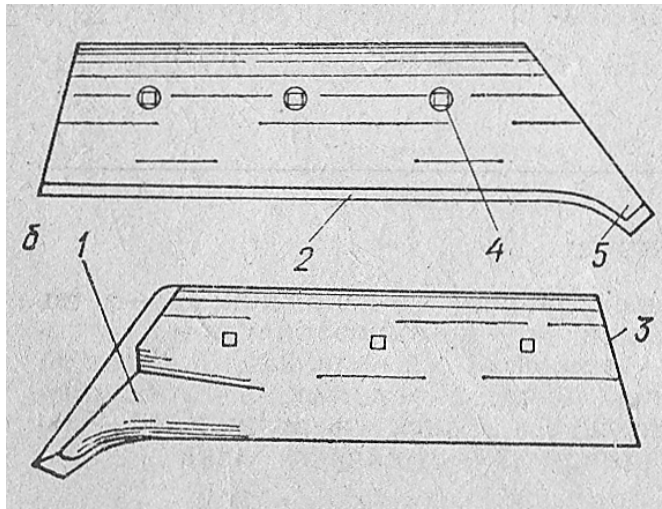


Рис. 3.6. Типи лемешів:

а – трапецієвидний; б – долотоподібний; в – вирізний; г – трикутний; д – самозаточуючийся; 1 – магазин; 2 – лезо; 3 – крило; 4 – отвір з потаєм; 5 – носок; 6 – шар зносостійкого сплаву

Напівгвинтова полиця (рис. 3.7, в) має ще розвинутіші кути γ і β . Кут α менш інтенсивно змінюється за висотою, ніж у культурній полиці. Напівгвинтова полиця добрі обертає скибу і недостатньо її подрібнює.

Гвинтова поверхня утворюється при переміщенні криволінійної твірної по гвинтовій лінії. Полиця з такою поверхнею (рис. 3.7, г) забезпечує повне обертання скиби (на 180°), але без значного подрібнення.

Відповідно до типів полиць корпуси поділяють на культурні, напівгвинтові та циліндричні. Найбільш широке застосування одержали культурні та напівгвинтові полиці.

При роботі на полицю діють значні зусилля і моменти. З метою надання полиці міцності і стійкості її виготовляють дво- і тришаровою. Зовнішня поверхня полиці тверда, а внутрішня – м'яка.

Щоб зменшити сили тертя ґрунту при переміщенні скиби, робочу поверхню полиці полірують. Леміш і полицю кріплять до стовби корпусу плуга болтами з потайними голівками.

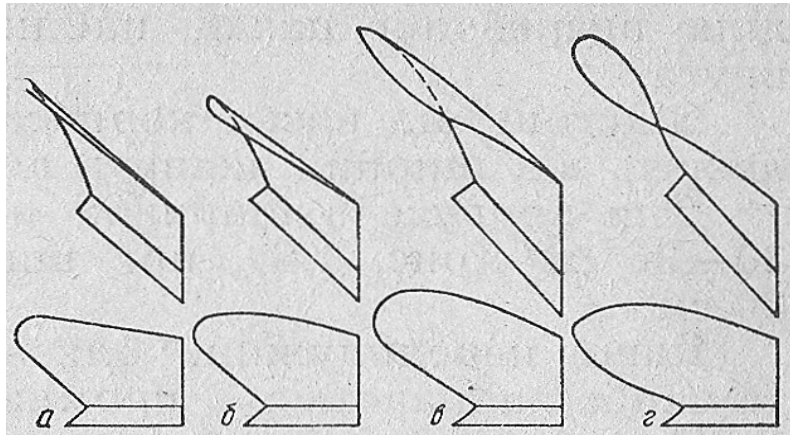


Рис 3.7. Типи полиць:

а – циліндрична; б – культурна; в – напівгвинтова; г – гвинтова

Польова дошка 5 (див. рис. 3.5, а) забезпечує стійкість ходу корпусу плуга. При роботі вона спирається на стінку борозни і сприймає на собі боковий тиск скиби, що діє на корпус. У процесі роботи вона стирається і її потрібно замінювати.

Дошка має прямокутну форму і кріпиться до черевика стовби під кутом 2-3 до поздовжньої осі. Деякі польові дошки обладнують змінними п'ятками.

На плугах спеціального призначення (чагарниково-болотних) встановлюють широкі польові дошки, а в деяких випадках — дошку і розширювач.

ПЕРЕДПЛУЖНИК, ГРУНТОПОГЛИБЛЮВАЧ, КУТОЗНІМАЧ І НІЖ

Передплужник (рис. 3.8, а) призначений для підрізування, перевертання і переміщення на дно борозни невеликої скиби товщиною 8-12 см і шириною 2/3 ширини захопленню корпусу плуга. Він складається з лемеша 1, полиці 2 і стовби 3. Передплужник кріпиться до гряділя плуга хомутом 5 із тримачем 6.

Передплужник можна переміщувати по гряділю вгору або вниз, регулюючи глибину обробітку, його переміщують і по гряділю вперед або назад, наближаючи або віддаляючи від корпусу плуга.

Відстань від носка корпусу плуга до носка передплужника залежить від ширини захоплення корпусу, стану і типу ґрунту тощо.

Для корпусу з шириною захоплення 35 см ця відстань становить 30-35 см (рис. 3.9), при ширині захоплення корпусу 30 см – 25-30 см

Якщо передплужник близько розміщений біля корпусу плуга, то скиба забивається в проміжок між ними.

При великій відстані між корпусом плуга і передплужником скиба впирається в стовбу попереднього корпусу. Збільшення глибини ходу передплужника збільшує тяговий опір плуга.

Ґрунтопоглиблювач (див. рис. 3.8, б) складається зі стояка 7, кронштейна 8 і розпушувальної лапи 9. На стояку є отвори, за допомогою яких він кріпиться до корпусу плуга. Встановлюють його на 6-15 см нижче лемеша корпусу.

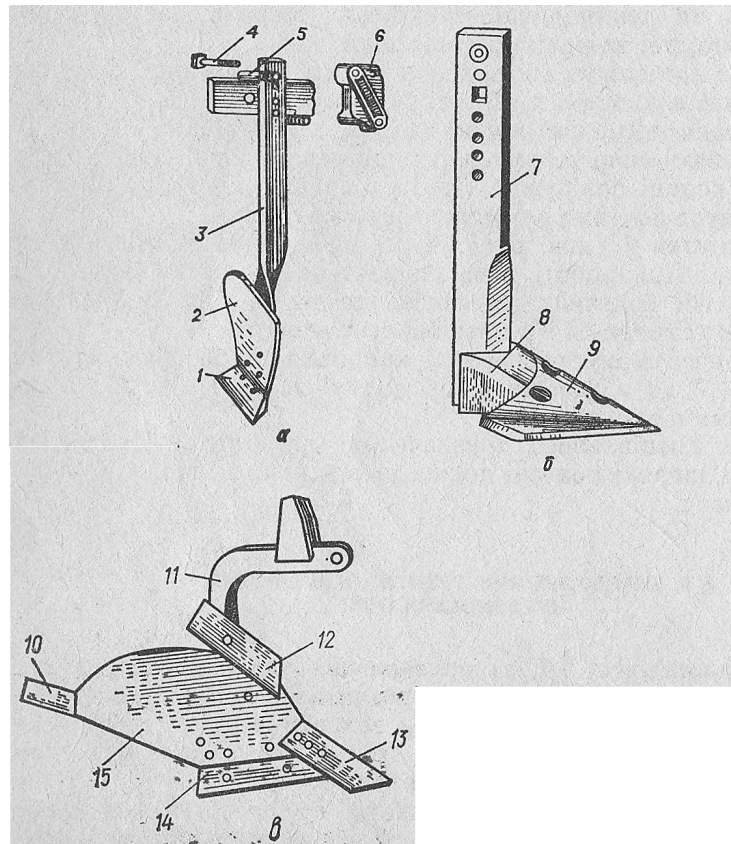


Рис. 3.8. Передплужник (а), ґрунтопоглиблювач (б) і корпус з кутознімачем (в) :

1 – леміш; 2 – полиця; 3 – стовба; 4 – фіксатор; 5 – хомут; 6 – тримач; 7 – стояк; 8 – кронштейн; 9 – розпушувальна лапа; 10 – перо; 11 – гряділь; 12 – кутознімач; 13 – долото; 14 – леміш; 15 – полиця

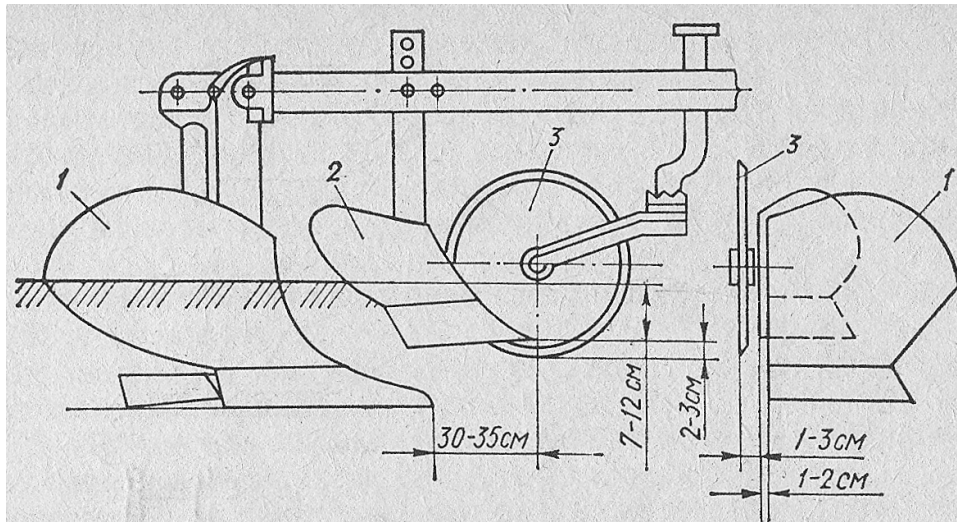


Рис. 3.9. Розміщення робочих органів плуга:

1 – корпус плуга; 2 – передплужник; 3 – дисковий ніж

Кутознімач 12 (див. рис. 3.8, в) підрізує під кутом ліву частину основної скиби при надходженні її на полицю 15. Він кріпиться до стояка корпусу плуга і виконує функцію передплужника. Корпуси з кутознімачами найчастіше використовують для оранки ґрунтів, засмічених камінням.

Ніж плуга розрізує ґрунт у вертикальній площині. За конструкцією ножі бувають дискові, череслові та плоскі з опорною лижою. Дискові ножі встановлюють на плугах загального призначення, а череслові та плоскі — на спеціальних плугах.

Дисковий ніж (рис. 3.10, а) складається з диска 1, осі 9, консолі 3 і стояка 5. Диск має загострене лезо і встановлений на осі на шарикопідшипниках. Вісь закріплена на консолі, шарнірно з'єднаний зі стояком. Під час роботи консоль із диском 1 може переміщуватись відносно стояка 5, тобто самовстановлюватись. Стояк ножа кріпиться до кронштейна рами за допомогою накладки і хомута. Ніж можна переміщувати вгору або вниз та вперед і назад уздовж кронштейна рамки. У верхній частині стояка є зріз для ключа. При повороті стояка змінюється площа обертання диска відносно польового зрізу корпусу плуга.

Дискові ножі встановлюють, як правило, перед останнім корпусом плуга (див. рис. 3.9). Ніж забезпечує рівну стінку і чисте дно борозни після проходження плуга.

Диск на рамі плуга розміщують над носком передплужника або виносять уперед від корпусу на відстань до 130 мм.

За висотою ніж встановлюють на 2-3 см нижче леза лемеша передплужника (див. рис. 3.9). Причому нижня кромка маточини диска повинна знаходитись вище поверхні поля на 1-2 см. Площину диска зміщують від польового зрізу передплужника на 1-3 см.

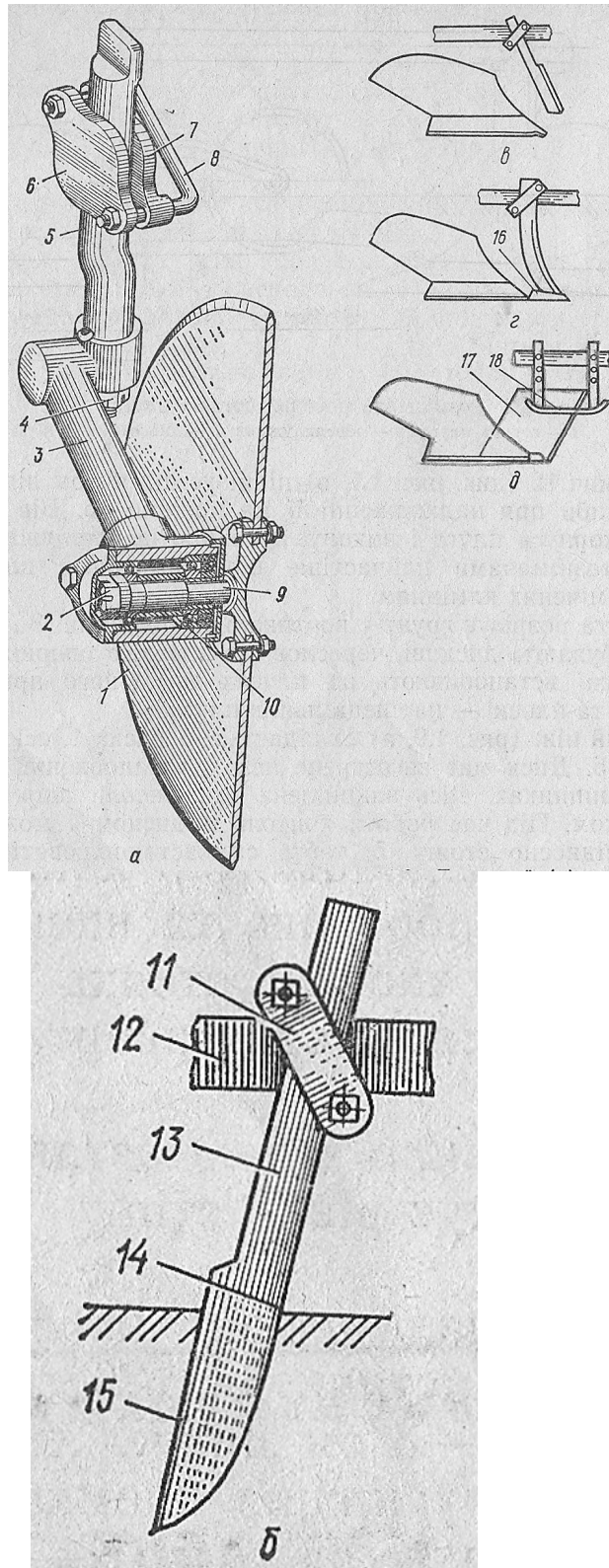


Рис. 3.10 Дисковий (а) та чересловий (б) ножі і схеми розміщення череслового (в, г) і плоского (д) ножів :

1 – диск; 2 – гайка; 3 – консоль; 4 – корончаста шайба; 5 – стояк; 6 – накладка; 7 – підкладка; 8 – хомут; 9 – вісь; 10 – шарикопідшипник; 11 – хомут з накладкою; 12 – рама плуга; 13 – тримач; 14 – обух; 15 – лезо; 16 -долото; 17 – плоский ніж; 18 – лижа

Для оранки заболочених земель і задернілих ґрунтів дискові ножі ставлять перед кожним корпусом плуга. Ножі покращують робочий процес і забезпечують постійну ширину скиби.

Чересловий ніж (рис. 3.10, б) має лезо 15, обух 14 і тримач 13. Він являє собою двогранний клин.

Ножі можуть бути з прямолінійним і криволінійним лезами (рис. 3.10, в, г). їх кріплять до рами за допомогою хомута з накладкою. Ніж із прямолінійним лезом встановлюють під кутом 70-75° до горизонту.

Під час роботи ніж розрізує ґрунт, кореневища і полегшує підрізування скиби ґрунту корпусом плуга. Ніж розміщують на відстані 5-10 мм від польового зрізу корпусу. Його можна переміщувати вгору або вниз і регулювати глибину ходу.

Череслові ножі застосовують для оранки задернілих і заболочених ґрунтів, ґрунтів засмічених камінням тощо.

Плоский ніж (рис. 3.10, д) з опорною лижою використовують для оранки ґрунтів, що поросли чагарниками висотою до 2-4 м. Під година роботи лижі притискають чагарники, а ніж їх розрізує. Ніж має лезо в передній і задній частинах для подовження рядок служби. При затупленні передньої частини його повертають на 180 і використовують знову.

НАЧІПНІ ПЛУГИ

Плуг начіпний ПЛН-5-35 (П – плуг; Л – лемішний; Н – начіпний% 5 – кількість корпусів; 35 – ширина захвату одного корпусу, см), призначений для оранки ґрунтів з питомим опором до 0,09 МПа під зернові і технічні культури.

Він складається з п'яти корпусів 8 (рис. 3.11), п'яти передплужників 7, дискового ножа, опорного колеса 4 з гвинтовим механізмом 3, рами 1, начіпного пристрою (підвіски) для з'єднання з трактором, причіпного пристрою для борін 9. До начіпного прибудові плуга відноситься розкіс 2, стояки 5 і кронштейни 6 з пальцями.

Робочий процес. Під час руху орного агрегату дисковий ніж розрізує ґрунт, передплужники 7 підрізують невеликий верхній шар (глибиною до 12 см), піднімають його, перевертають і спрямовують на дно борозен. Корпуси 8 плуга підрізують основні скиби в горизонтальній і вертикальній площинах, перевертають їх і подають на скиби верхнього шару ґрунту. Основні скиби нахилиються в правий бік і щільно прилягають одна до одної.

На плузі встановлюють корпуси з культурною або напівгвинтовою поверхнями, з висувним долотом, вирізні, безполицеві та корпуси з ґрунтопоглиблювачами.

Рама плуга зварена із труб (брусів) прямокутного перерізу. Вона має плоску трикутну форму. У передній частині рами приєднані кронштейни з пальцями начіпного пристрою, а до кронштейнів – стояки 5. Верхні кінці стояків з'єднані з рамою за допомогою розкошу 2.

З лівого боку до поздовжнього бруса рами приєднане опорне колесо з гвинтовим механізмом. Колесо на осі встановлене на конічних роликотіщинниках.

Перед останнім корпусом плуга на кронштейні змонтований дисковий ніж. Вісь обертання диска винесена вперед відносно носка передплужника на

120 мм Диск ножа встановлений на шарикопідшипниках. Із правого боку рами закріплений причіп для борін.

На передньому брусі рами є дванадцять отворів для кріплення кронштейнів націпного пристрою. Залежно від кількості корпусів і типу трактора кронштейни монтують у різних положеннях.

При агрегуванні плуга з трактором Т-150 кронштейни 6 закріплюють на іншому, четвертому, восьмому і десятому отворах, якщо ж із трактором Т-150К – то на четвертому, шостому, десятому і дванадцятому отворах.

Для оранки важких ґрунтів плуг переобладнують у чотирикорпусний варіант. При цьому знімають задній корпус.

Положення передплужника відносно корпусу плуга регулюють переміщенням його разом з хомутом по гряділю рами, глибину ходу передплужника – зміною висоти його стояка.

Глибину оранки регулюють гвинтовим механізмом опорного колеса. Поздовжній перекис рами плуга усувають центральною тягою націпного механізму трактора, а поперечний – розкосами цього механізму.

Ширина захвату плуга 1,75 м. Глибина оранки до 30 см Робоча швидкість 6-10 км/год.

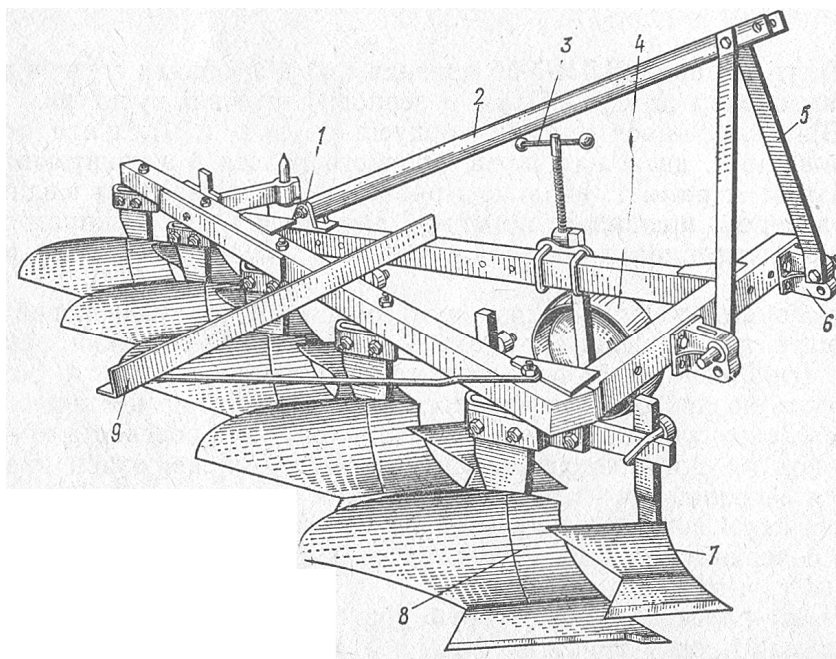


Рис. 3.11. Плуг націпний ПЛН-5-35 :

1 – рама; 2 – розкіс; 3 – гвинтовий механізм; 4 – опорне колесо; 5 – стояк; 6 – кронштейн; 7 – передплужник; 8 – корпус; 9 – причіп для борін

Напівнаціпні плуги

Шестикорпусний напівнавісний плуг ПЛП-6-35 застосовують для оранки ґрунтів, що мають питомий опір до 9 Н/см^2 , на глибину до 30 см. Плуг можна переобладнувати в п'яти- і чотирьох- корпусний. На рамі ПЛП- 6-35 закріплені корпуси 2 (рис. 3.12, а), передплужники 1, дисковий ніж 8, навішування з довантажувачем, механізм заднього колеса, причіп 3 для борін і катків.

Корпуси на шахраєві можна встановлювати культурні, напівгвинтові, безвідвальні, вирізні, з ґрунтопоглиблюючими лапами, з висувними долотами.

Переplужники 1 закріплені на спеціальних кронштейнах попереду кожного корпусу.

Дисковий ніж кріплять перед останнім корпусом на кронштейні на відстані 120 мм від носка передплужника (по горизонталі).

Кожен переplужник відрізує частину пласта, що задернів, і скидає його на дно борозни, утвореної корпусом, що йде попереду. Передній переplужник скидає пласт у борозну, утворену заднім корпусом при попередньому проході. Корпус відрізує основну частину пласта ґрунту, обертає, кришить і скидає пласт у борозну, засипаючи ним згори пожнивні залишки і дернину, скинуті у борозну переplужником. Ніж розрізає дернину перед заднім корпусом і переplужником, полегшуючи тим самим відділення пласта від масиву.

Рама плоска, зварена з основної 15 (рис. 3.12, б), подовжньої 9 і поперечною 12 балок. До балки 15 приварені косинці для кріплення стоек корпусу і кронштейнів передплужників. До балки 12 при міцніють кронштейни 13 з пальцями, на які надіваються шарніри нижньої подовжньої тяги навісного облаштування трактора. У балці 12 виконані отвори для перестановки кронштейнів 13 при агрегуванні з різними тракторами і залежно від числа корпусів. У кронштейнах 13 просвердлені отвори для перестановки пальців по висоті при зміні глибини оранки.

Навішування складене із стоек 11, між якими закріплений передній кінець труби 16 довантажувача. Задній кінець довантажувача штоком 17 приєднаний до кронштейна 18. Довжину труби 16 можна регулювати. Довантажувач забезпечує рівномірність глибини оранки першим і останнім корпусами при оранці важких переущільнених ґрунтів.

Опорне колесо 10 (див. рис. 3.12, а) служить для регулювання і підтримки заданої глибини оранки. Стойку колеса можна переміщати по вертикалі.

Механізм заднього колеса (рис. 3.12, в) призначений для підйому і опускання заднього кінця рами плуга, а також для підтримки заданої глибини оранки задніми корпусами. Механізм заднього колеса можна встановлювати на основній балці в трьох місцях залежно від числа працюючих корпусів так, щоб колесо рухалося по дну борозни за останнім корпусом.

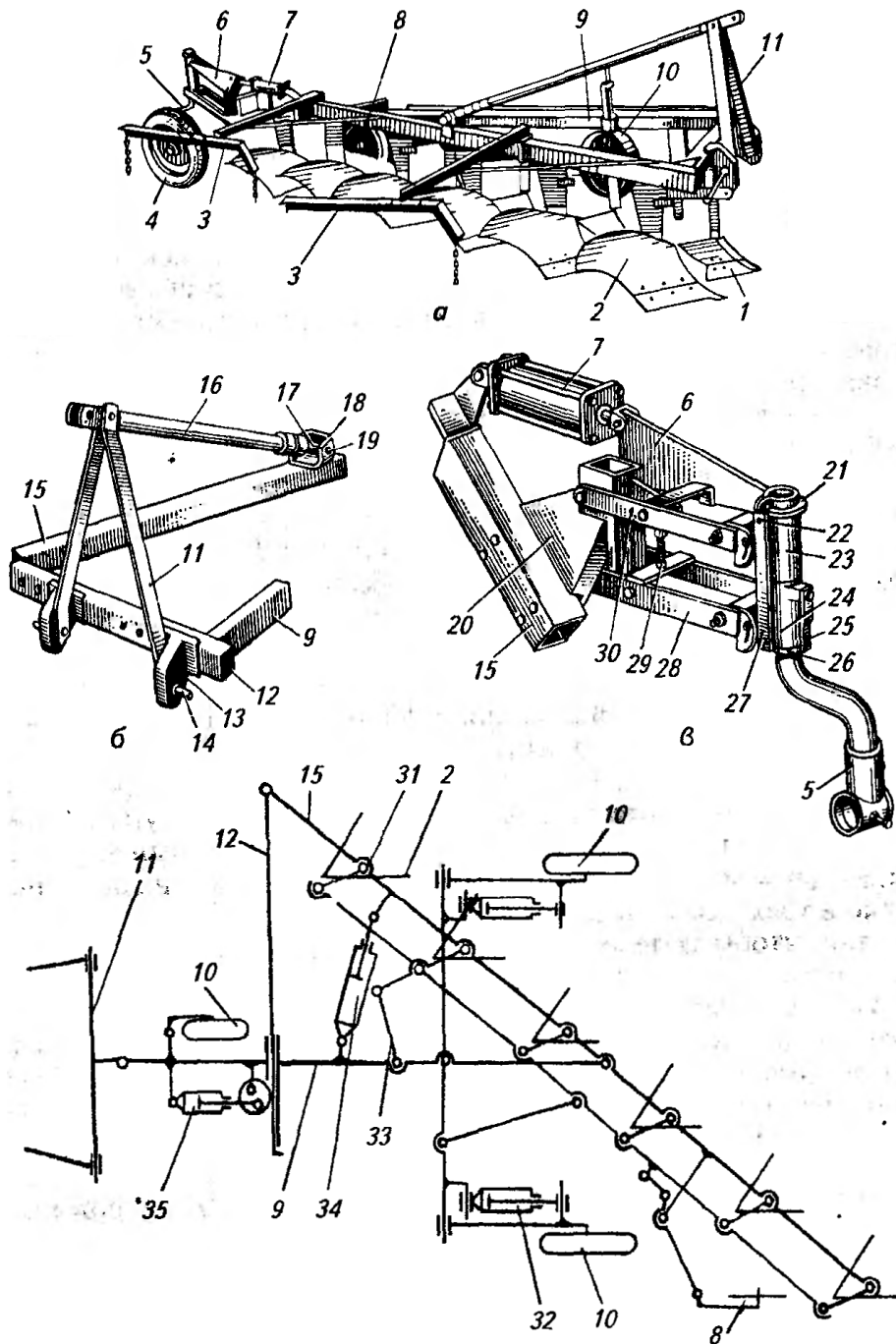


Рис. 3.12. Напівнчпних плугів:

а – загальний вигляд плуга ПЛП-6-35; б – навішування; в – механізм заднього колеса; г – схема плуга ППН- 6-40;

1 – передплужник; 2 – корпус; 3 – причіплювання; 4 – заднє колесо; 5 – колінчаста вісь; 6 – водило; 7, 32, 34, 35 – гідроциліндри; 8 – дискові ножі; 9 – подовжня балка; 10 – опорні колеса; 11 – стойка навішування; 12 – поперечна балка; 13, 18, 20 – кронштейни; 14 – палець; 15 – основна балка; 16 – труба довантажувача; 17 – шток довантажувача; 19, 29 – болти; 21, 26 – направляючі кільця; 22 – стопорний ролик; 23, 24 – склянки; 25 – пружина; 27 – вертикальна планка; 28, 30 – важелі; 31 – шарнір; 33 – механізм повороту стоек корпусів

Механізм заднього колеса складається з кронштейна 20, двох важелів 28, верхнього важеля 30 з водилом 6, нижнього 24 і верхнього 23 склянок, в які вставлено вертикальне коліно осі 5 заднього колеса. На кінець осі 5 надіто і закріплено чекою направляюче кільце 21 з пазом. У паз входить ролик 22, встановлений на планці 27, яка закріплена шарнірно на важелях 28 і 30. У

робочому положенні ролик входить в паз кільця 21 і утримує вісь 5 від повороту.

Передню частину рами ПЛП–6-35 піднімає навісне облаштування трактора, а задній кінець – гідроциліндр 7, сполучений штоком з водилом 6. При поданні олії в ліву порожнину гідроциліндра шток повертає водило 6, а разом з ним важелі 28 і 30 по ходу годинникової стрілки, опускаючи тим самим заднє колесо і піднімаючи раму плуга. Планка 27 опускається, ролик 22 виходить з паза, і вісь 5 може вільно обертатися при розвороті агрегату. До нижньої склянки 24 прикріплена ресорна пружина 25 з роликом, який входить в паз кільця 26, привареного до осі 5 нижче склянки.

При прямолінійному русі плуга і невеликих бічних навантаженнях ролик утримує вісь в стакані. Під час повороту агрегату сильний бічний тиск виштовхує ролик з паза і вісь легко обертається на кут 180° в обидві сторони. Зусилля, при якому ролик виходить з паза, регулюють набором пластин завтовшки 0,5 мм кожна.

При установці плуга на задану глибину оранки положення заднього колеса по висоті регулюють наполегливим болтом 29.

Регулювання. Глибину оранки змінюють обертанням гвинта механізму опорного колеса 10 і болта 29. Для однакової глибини оранки усіма корпусами раму встановлюють в горизонтальне положення. Перекіс рами в подовжній площині усувають болтом 29, в поперечній - обертанням стягування розкосів механізму навішування трактора.

Плуг дев'ятикорпусний ПТК-9-35 застосовують для оранки ґрунту з питомим опором до 0,9 МПа. Агрегатують з тракторами класу 5.

Основними складальними одиницями плуга є дев'ять корпусів 7 (рис. 3.13), дев'ять передплужників 8, дисковий ніж, рама, опорні і транспортні колеса, начіпний пристрій, транспортний механізм та гідросистема.

Базова модель плуга комплектується корпусами з полицями культурного типу. Разом з тим на плузі можна встановлювати швидкісні корпуси для роботи на швидкостях 9-12 км/год та корпуси із шириною захоплення 40 см.

Особливість конструкції корпусів – це встановлення на них круглих стовб. Останні кріпляться до рами плуга хомутами.

Рама плуга складається з основного 1, поздовжнього 4 і поперечного 5 брусів. Вони з'єднані між собою шарнірно. Поперечний брус можна зміщувати по поздовжньому. Для роботи з тракторами К–701 поперечний брус 5 кріплять на задньому упорі поздовжнього бруса, а з трактором К–700 – на передньому.

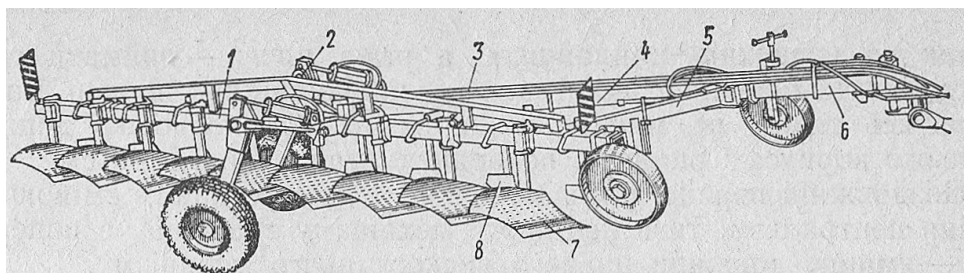


Рис. 3.13. Плуг напівначіпний ПТК-9-35:

1 – основний брус; 2 – транспортний механізм; 3 – маслопроводи; 4 – поздовжній брус; 5 – поперечний брус; 6 – начіпний пристрій; 7 – корпус; 8 – передплужник

Транспортний механізм призначений для переведення плуга з робочого положення у транспортне і навпаки. До механізму входять два пневматичних колеса, колінчасті осі та гідроциліндри. Переведення плуга у транспортне положення забезпечується двома гідроциліндрами. При роботі плуга праві колеса підняте над зораним полем, а ліве рухається по незораній поверхні поля.

Якщо плуг транспортують на значну відстань, механізми пневматичних коліс фіксують штирями.

Глибину оранки плуга регулюють механізмом глибини лівого пневматичного колеса, а глибину оранки переднього корпусу – гвинтовим механізмом переднього правого опорного колеса.

За допомогою гвинтового механізму лівого опорного колеса вирівнюють раму плуга. Це колесо є опорою при від'єднанні плуга від трактора. Для оранки важких ґрунтів плуг переобладнують у восьми- або семикорпусний варіанти. При цьому із плуга знімають задні один або два корпуси.

НАЛАДКА ТА РЕГУЛЮВАННЯ НАЧІПНИХ І НАПІВНАЧІПНИХ ПЛУГІВ

Підготовку плугів до роботи проводять на регульовальному майданчику з твердим покриттям або на вирівняному і ущільненому ґрунті. Спочатку перевіряють комплектність і технічний стан плуга, справність усіх складальних одиниць, надійність болтових та інших з'єднань худа. При цьому особливу увагу звертають на лемеші, полиці, польові дошки, дискові і череслові ножі.

Після цього перевіряють розміщення передплужників і дискового ножа на рамі плуга.

Глибину оранки на плугах встановлюють після з'єднання їх із трактором і переведення в робоче положення. Під опорні (польові) колеса і колеса (гусениці) трактора, що переміщуються по незораній поверхні поля, підкладають підставки, висота яких менша глибини оранки на 1-3 см. Регулюють глибину оранки гвинтовими механізмами 3 (рис. 3.12) опорних коліс. Плуг при цьому повинний спиратись всіма лемешами і задніми кінцями польових дощок на поверхню майданчика, а рама плуга – займати горизонтальне положення. Задні колеса напівначіпних плугів мають опиратись також на майданчик, а проміжок між польовою дошкою заднього корпусу і опорною поверхнею становити 1,5-2 см.

Поздовжній перекис рами начіпного плуга усувають зміною довжини центральної тяги начіпного механізму трактора, а поперечний – зміною довжини правого розкосу цього механізму.

У напівначіпних плугах поздовжній і поперечний перекиси рами усувають регульовальними механізмами опорних коліс (рис. 3.13).

При агрегуванні начіпних плугів з тракторами класу 3 начіпний механізм трактора налагоджують на двоточкову схему. У цьому випадку передні кінці обох нижніх тяг закріплюють в одній точці вниз на поперечній осі механізму.

Ширина захоплення переднього корпусу повинна бути як і в усіх інших корпусів. Збільшення ширини захопленню переднього корпусу призводить до неповного підрізування скиби та утворення борозен між сусідніми проходами.

Ця ширина захопленню залежить від взаємного розміщення трактора і плуга в горизонтальній площині. Відстань від кромки гусениці (колеса) до стінки борозни повинна становити 240-300 мм.

При агрегуванні три-, дво- і однокорпусного плугів з колісним трактором ширину захопленню переднім корпусом регулюють шляхом розміщення коліс трактора та плуга по осі підвіски.

Для роботи з трикорпусним плугом праві колеса трактора зміщують від поздовжньої осі на 800 мм, а ліві — на 700 мм. Таке розміщення забезпечує рівномірний розподіл маси трактора на колеса.

Стійкість ходу плуга у борозні забезпечується тоді, коли лінія дії сили тяги перетинає слід центру мас (центр опору) плуга.

Для визначення точки приєднання нижніх поздовжніх тяг начіпного механізму трактора проводять пряму лінію від сліду центру мас трактора до сліду центру мас плуга. Ця лінія повинна перетинати точку приєднання поздовжніх тяг на тракторі.

Одночасно визначають відстань від поздовжньої осі начіпного прибудові плуга до правої кромки лемеша переднього корпусу, її регулюють переміщенням начіпного прибудові плуга по передній балці (брусу) рами плуга. Балка має спеціальні додаткові відчини для кріплення кронштейнів підвіски.

КОРОТКИЙ ОГЛЯД КОНСТРУКЦІЙ ПЛУГІВ ЗАГАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Плуг начіпний ПНЛ-8-40 призначений для оранки ґрунтів з питомим опором до 0,09 МПа. Агрегують із тракторами класу 5.

На рамі плуга встановлено: вісім корпусів, вісім передплужників, дисковий ніж, переднє та заднє опорні колеса і начіпний пристрій.

Рама складається із труб прямокутного перерізу. З правого боку до рами приєднаний причіпний пристрій для борін. У передній частині рами змонтовані понижувачі для приєднання плуга до поздовжніх тяг начіпного механізму трактора.

Перед заднім корпусом плуга встановлений дисковий ніж, який при роботі забезпечує рівну стінку борозни.

Базова модель плуга обладнана корпусами з полицями культурного типу шириною захопленню 40 см. Разом з тим плуг може комплектуватись корпусами напівгвинтовими, гвинтовими, вирізними, безполицевими, безполицевими двоярусними і корпусами з ґрунтопоглиблювачами.

Глибина оранки (до 30 см) регулюється гвинтовими механізмами переднього і заднього опорних коліс. Ширина захоплення плуга 3,2 м. Робоча швидкість до 10 км/год.

Навісний оборотний плуг ПНО-4-30 призначений для гладкої оранки ґрунтів з питомим опором 9 Н/см^2 на глибину 22 см.

Плуг забезпечений симетричною рамою 2 (рис. 3.14, а), відносно подовжній горизонтальній осі, що обертається, на кут 180° під впливом механізму повороту. На рамі встановлені парами правообертальних 12, 15, 16 і

лівообертальних 1, 3, 5 корпусів, забезпечених вертикальними ножами 11, кутознімачами 10 і пір'ям 13. Пари корпусів може бути три або чотири. Корпус гідроциліндра 7 закріплений шарнірно на кронштейні навішування 6, а його шток кінематично пов'язаний з ланками механізму повороту.

При поданні олії у верхню порожнину гідроциліндра шток переміщається вниз і повертає раму плуга в положення, при якому правообертальні корпуси встановлюються в нижнє (робоче) положення, а що лівообертальні – у верхнє (неробоче) положення. При поданні олії в нижню (штокову) порожнину гідроциліндра шток переміщається вгору і переводить в робоче положення лівообертальні корпуси. Глибину оранки регулюють за допомогою болтів, змінюючи положення опорного колеса.

Оборотним плугом поле орють човниковим способом без розбиття на загороди. У кінці поля раму плуга повертають на кут 180° . При оранці на схилах плуг рухається уперек схилу, а пласти відвалюють вниз по схилу. Ширина захвату ПНО-4-30 складає 120 см. Його агрегують з трактором МТЗ-80. Робоча швидкість агрегату досягає 9 км/год.

Поворотний плуг ПНП-3-35 забезпечений відвальними симетричними корпусами 25 (рис. 3.14, б), жорстко закріпленими на поворотному брусі 26. Корпус складається із стойки, лемеша, циліндричного відвала, з двох сторін якого закріплене пір'я 24. Ліва і права сторона відвала мають однаковий профіль і служать для відрізання ґрунтового пласта ромбічної форми. Ширина захоплення корпусу 35 см. Поворотний брус 26 сполучений з рамою 22 шарнірно і фіксується в робочому положенні гідроциліндром 27. Рама спирається на поперечний брус 21, що має ліве і праве колеса 19 з механізмами 20 вертикального переміщення.

Гідроциліндром 27 брус 26 повертають на шарнірі 23 і встановлюють його в положення I або II. У першому випадку корпусу обертають відрізані пласти вліво, в другому – управо. При роботі в лівобічному режимі обороту пласта ліві колеса трактора і плуга рухаються по дну борозни, а праві колеса – по необробленому полю. У правосторонньому режимі положення коліс змінюється на протилежне.

Оранку проводять човниковим способом. Глибину оранки до 27 см регулюють обертанням гвинта механізму 20. Ширина захоплення плуга 105 см. Його агрегують з трактором МТЗ-80. Робоча швидкість агрегату до 9 км/год.

Фронтальні плуги призначені для гладкої оранки зв'язних ґрунтів, що задерніли, з оборотом пласта на 180° і укладанням пластів у власні борозни.

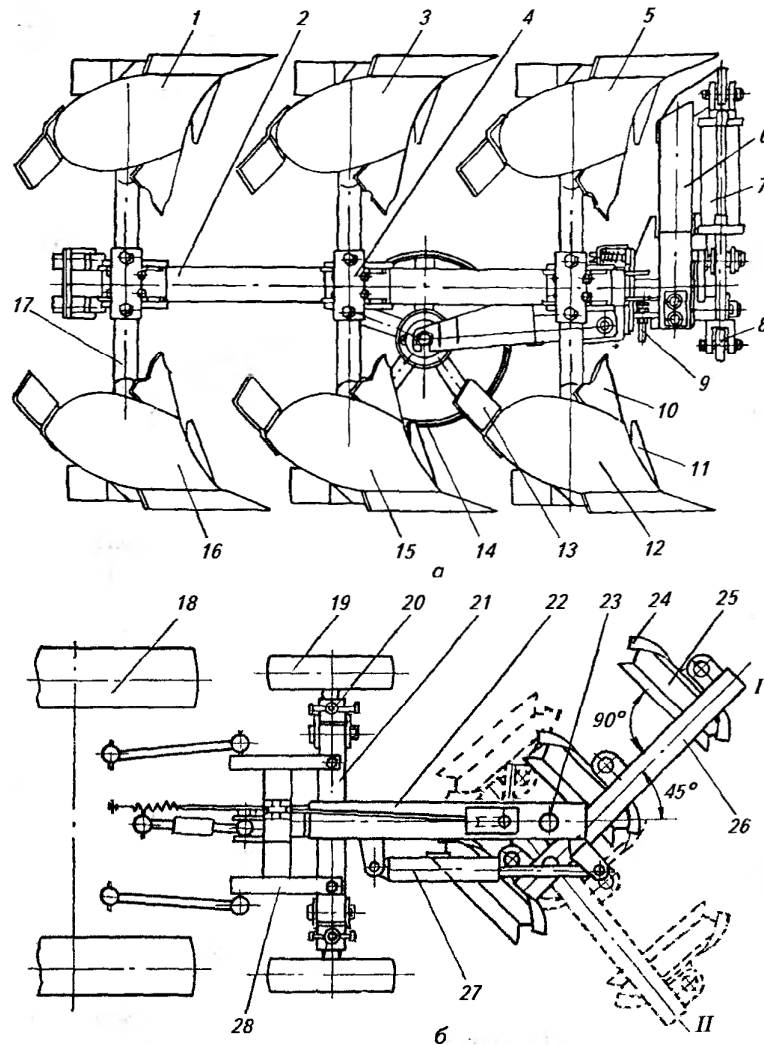


Рис. 3.14. Плуги для гладкої оранки:

а – оборотний ПНСМ-30; б – поворотний ПНП-3-35; 1, 3, 5 – лівообертальні корпуси; 2, 22 – рами; 4 – накладка; 6, 28 – навішування; 7, 27 – гідроциліндри; 8 – кулак; 9 – болт; 10 – кутознім; 11 – ніж; 12, 15, 16 – правообертальні корпуси; 13, 24 – пір'я відвала; 14, 19 – опорні колеса; 17 – стойка; 18 – трактор; 20 – гвинтовий механізм; 21 – поперечний брус; 23 – шарнір; 25 – симетричний корпус; 26 – поворотний брус

СПЕЦІАЛЬНІ ПЛУГИ

Чагарниково-болотні плуги застосовують для первинної оранки осушених або цілинних земель.

Вони однокорпусні з напівгвинтовими полицями, обладнані змінними лемешами та ножами (дискового типу, череслові або з опорною лижою).

Дисковим ножем комплектують корпуси для роботи на торф'яних і розпушених ґрунтах.

Чересловий ніж монтують на плузі для оранки мінеральних заболочених земель при наявності у ґрунті каміння, кореневищ тощо.

Плоский ніж використовують для оранки заболочених ґрунтів з невеликими чагарниками. На корпусі встановлюють польову дошку з розширювачем для підвищення стійкості ходу плуга.

Начіпний плуг ПБН-75 призначений для оранки освоєних (осушених) земель з чагарниками висотою до 2 м.

Він складається з опорного колеса 10 (рис. 3.15), корпуси, комплекту ножів і рами 7. До комплекту ножів входять: дисковий діаметром 800 мм, чересловий і плоский з опорною лижою.

Корпус плуга має два змінних долотоподібних лемеша 2. Один леміш з планкою (долотом) використовують для роботи з дисковим ножом, а другий із привареним пальцем – з чересловим або плоским ножом. На корпусі встановлена напівгвинтова полиця 5 з пером 4 і польова дошка 3 з розширювачем 6.

Рама плуга зварена із брусів коробчастого перерізу. У передній верхній частині вона має начіпний пристрій.

Глибину оранки регулюють гвинтовим механізмом опорного колеса. Ширина захоплення плуга 0,75 м. Глибина оранки до 35 см. Продуктивність до 0,35 га/год. Агрегатують із тракторами ДТ-75М, ДТ-75Б.

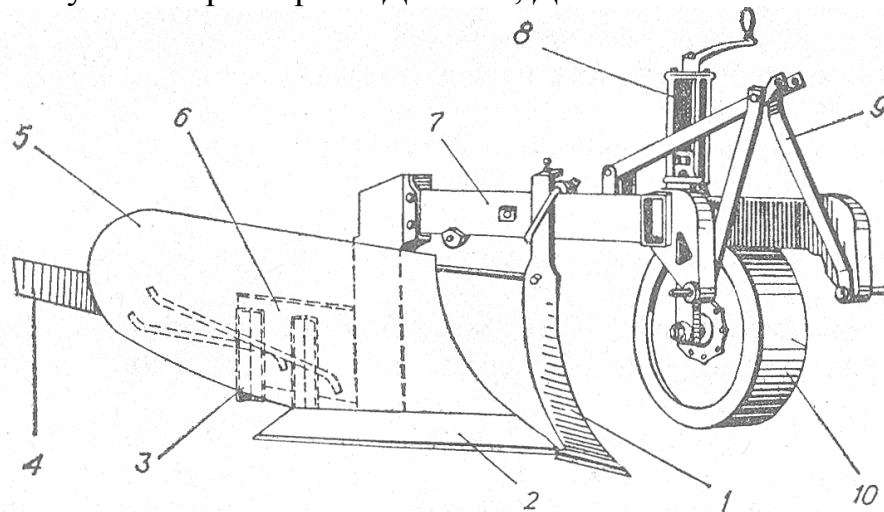


Рис. 3.15. Плуг чагарниково-болотний начіпний ПБН-75:

1 – ніж чересловий; 2 – леміш; 3 – польова дошка; 4 – перо; 5 – полиця; 6 – розширювач; 7 – рама; 8 – гвинтовий механізм; 9 – начіпний пристрій; 10 – опорне колесо.

Садові плуги. Причіпний садовий плуг ПС- 4-30 призначений для оранки в міжряддях садів ґрунтів з питомим опором до 9 Н/см^2 .

Плуг забезпечений спеціальним секторним причепом, складеним з телескопічної тяги, клямки, сектора, поперечної плити з отворами. Сектор сполучений з рамою шарнірно і утримується в певному положенні гідроциліндром. Плита закріплена на навішуванні трактора. Переставляючи тягу по сектору і отворах плити, плуг зміщують вліво і управо відносно подовжній осі трактора на відстань, що забезпечує обробку ґрунту під кронами дерев без в'їзду трактора до цієї зони. Необхідне зміщення встановлюють залежно від розмірів крони, розвиненості кореневої системи і ширини міжряддя. Конструкція причіпного пристрою дозволяє отримати максимальне зміщення до 2,7 м. З мінімальним зміщенням управо ПС-4-30 працює як плуг загального призначення.

Зміщення причепа порушує стійкий хід шахрая в горизонтальній площині, оскільки лінія тяги відхиляється від його сліду центру тяжіння. Від розвороту плуг утримує заднє колесо, забезпечене ребордой і встановлене

пошило до дна борозни. Переміщенням колінчастої осі заднє колесо встановлюють з поворотом на кут 8° у бік зміщення причепа.

Плуг переводять в транспортне положення гідроциліндром. Глибину ходу корпусів до 25 см регулюють болтами, що обмежують переміщення опорно-ходових коліс. Грунт під кронами дерев обробляють на глибину до 15 см без переплужників і дискового ножа. Решту міжряддя орють на глибину до 25 см з переплужником і ножем.

Ширина захоплення плуга 1,2 м. Його агрегатують з трактором ДТ-75. Швидкість агрегату до 7 км/год, продуктивність 0,95 га/ч.

Ротаційні плуги призначені для обробки важких і перезволожених ґрунтів на глибину до 30 см. Робочий орган ротаційного плуга (рис. 3.16) – барабан з Г-подібними ножами 2, закріпленими на дисках 3 так, що горизонтальні леза двох сусідніх ножів обернені назустріч один іншому (див. рис. 3.16, вид А). Барабан обертається від валу відбору потужності трактора. Ножі відрізують клиновидні пласти.

На корпусі 1 закріплені відбивачі 4. При обертанні барабана лопатки 5 відбивачів періодично входять в проміжок між ножами і скидають з полиць ножів пласти ґрунту.

Ротаційні плуги на відміну від фрез укладають відрізані пласти у борозни з частковим оборотом. Крім того, вони працюють з нижчими окружними швидкостями і великими поданнями (до 25 см) на ніж. Тому ротаційні плуги крошать пласт і перемішують ґрунт менш інтенсивно, ніж фрези.

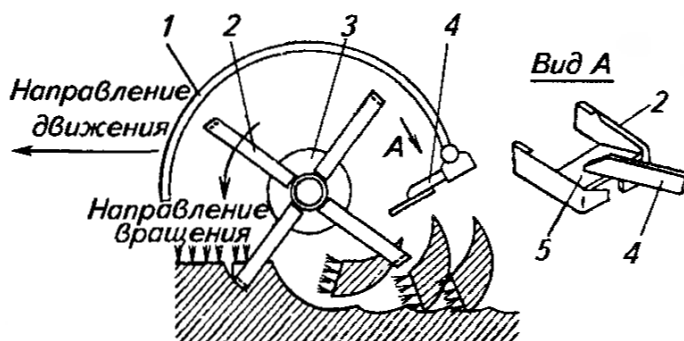


Рис. 3.16. Схема робочого процесу ротаційного плуга:

1 – корпус; 2 – ніж; 3 – диск; 4 – відбивач; 5 – лопатки

ЯРУСНІ ПЛУГИ І РОЗПУШУВАЧІ

Ярусні плуги призначені для основної обробки солонцевих, каштанових і підзолистих ґрунтів з метою їх корінного поліпшення.

Солонцеві ґрунти мають явно виражену пошарову будову (див. рис. 3.17, 3.18): верхній – родючий шар І, середній, – солонцевий ІІ і нижній – карбонатний ІІІ, гіпс, що містить. По глибині залягання карбонатів солонці ділять на висококарбонатні (0,25...0,35 м) і глибококарбонатні (більше 0,35 м). Перші окультурюють ярусною оранкою, перемішуючи горизонти ІІ і ІІІ і забезпечуючи саомелиорацию; другі – спеціальною обробкою з внесенням мелиорантов. Ярусні плуги застосовують і також для глибокої (до 40 см) оранки ґрунтів під посів бавовника, цукрового буряка, посадки садів і виноградників.

Навісний плуг ПТН-3-40 призначений для оранки солонцевих ґрунтів з питомим опором до 13 Н/см^2 , а також каштанових ґрунтів з обесструктуреним (розпорошеним) верхнім шаром.

Плуг оснащений трьома корпусами 12, 14 і 16 (мал. 3.17, а) для обробки верхнього ярусу і трьома корпусами 13, 15 і 17 для обробки нижнього ярусу ґрунту. Корпуси закріплені на рамі парами так, що корпус верхнього ярусу йде попереду, а корпус нижнього ярусу – услід за ним. Ширина захоплення одного корпусу 40 см. Попереду корпусів 12, 14 і 16 встановлені живцеві ножі 11. Корпуси нижнього ярусу забезпечені укороченими і подовженими відвалами. Стойки корпусів верхнього ярусу можна переставляти по висоті, змінюючи товщину підрізуваного ними пласта в межі 15...25 см. Глибину ходу корпусів нижнього ярусу до 40 см встановлюють гвинтовими механізмами 1 і 5. Спільним регулюванням усіх корпусів змінюють співвідношення між товщиною пластів нижнього і верхнього ярусів.

Для оранки солонцевих ґрунтів (рис. 3.17, б) на корпуси 13, 15 і 17 встановлюють укорочені відвали, а глибину ходу корпусів 12, 14 і регулюють на підрізування верхнього родючого шару. В цьому випадку корпус кожної пари, що йде попереду, підрізує верхній шар, обертає його і укладає у відкриту борозну згори на шар II/III, розпушений за попередній прохід корпусом нижнього ярусу. Корпус нижнього ярусу, що слідує за першого, підрізує третій, карбонатний, шар III солонцевий шар II, що лежить на ній, скидає їх з укороченого відвала і перемішує між собою.

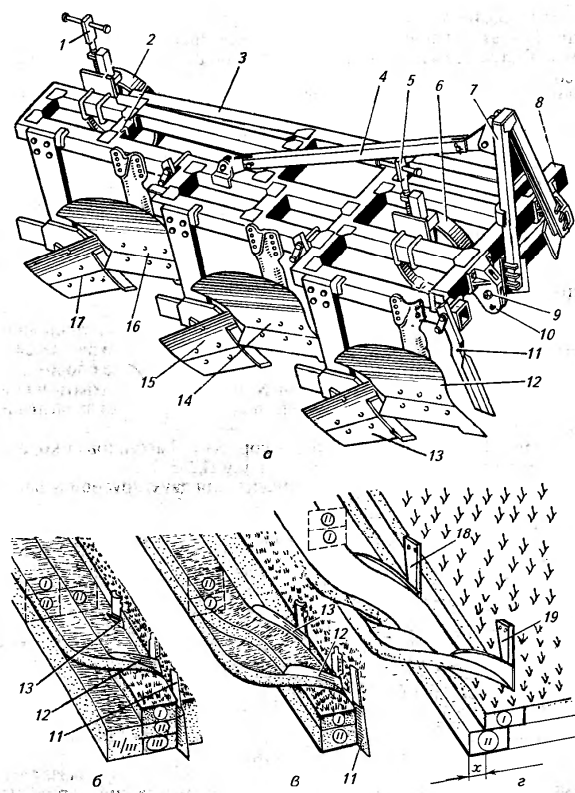


Рис. 3.17. Ярусний плуг ПТН- 3-40(а) і технологічні процеси ярусної оранки (б, в, г):

1, 5 – гвинтові механізми; 2, 6 – опорні колеса; 3 – рама; 4 – тяга; 7 – замок навішування; 8 – поперечна балка; 9 – кронштейн; 10 – отвори; 11 – живцевий ніж; 12, 14, 16, 19 – корпуси верхнього ярусу; 13, 15, 17, 18 – корпуси нижнього ярусу

Для обробки ґрунтів з обесструктуреним верхнім шаром (рис. 3.17, в) на корпуси 13, 15 і 17 встановлюють подовжені відвали. В цьому випадку корпуси 12, 14 і 16 підрізують верхній шар I і скидають його у відкриту борозну, а корпуси 13, 15 і 17 підрізують нижній шар II, піднімають його і укладають згори на шар. Таку оранку застосовують також для боротьби з бур'янами: вони закладаються в нижні шари ґрунту і гинуть.

Плуг агрегатують з трактором К- 701. Ширина захоплення плуга 1,2 м, робоча швидкість агрегату до 9 км/год, продуктивність 0,8 га/ч.

Навісні плуги ПНЯ- 6-40 і ПНЯ- 4-40 призначені для оранки ґрунтів під цукровий буряк і технічні культури на глибину до 35 см

Плуг ПНЯ-6-40 забезпечений шістьма парами корпусів. У корпусах верхнього ярусу відвали напівгвинтового типу, в корпусах нижнього ярусу – культурного. Перед заднім корпусом встановлений дисковий ніж. Розставляння корпусів і робочий процес оранки аналогічні плугу ПТН-3-40 (див. рис. 3.17, в). Відмінність полягає в тому, що корпуси нижнього ярусу укладають пласт II з оборотом.

Плуг агрегатують з трактором К- 701. Ширина захоплення плуга 2,4 або 2 м, робоча швидкість агрегату до 8,1 км/год, продуктивність 1,59 га/ч.

У плугу ПНЯ-4-40 чотири пари корпусів. Розставляння корпусів і робочий процес аналогічні плугу ПД-3-35.

МАШИНИ ДЛЯ ГЛИБОКОЇ ОБРОБКИ ҐРУНТУ

Глибокою обробкою (глибше за орний шар) руйнують плугову подошву I (рис. 3.18, а), що перешкоджає проникненню коренів рослин в нижні шари ґрунту і що утрудняє вступ ґрунтової води в орний горизонт (рис. 3.18, б). Розпушуванням підорного горизонту збільшують потужність корнеобитаемого шару, покращують повітряний, водний і тепловий режими ґрунту, активізують біологічні процеси, сприяють накопиченню вологи, запобігають вітровій і водній ерозії ґрунту. Глибоке розпушування проводять плугами загального призначення, забезпеченими безвідвальними корпусами і розпушувальними стойками, плугами-розпушувачами, чизельними плугами (рис. 3.18, в) і плугами із спеціальними розпушувачами.

Навісні плуги-розпушувачі ПРПВ-5-50 і ПРПВ-8-50 призначені для безвідвальної обробки ґрунту на глибину до 40 см з одночасним розпушуванням орного і підорного горизонтів. Плуг ПРПВ-5-50 агрегатують з трактором Т-150К, ПРПВ-8-50 – з трактором К-701. Ширина захоплення відповідно до 2,5 і 4 м. Рама, навішування, опорні колеса з механізмом регулювання глибини обробки ґрунту і причіплювання для борін у цих плугів виконані за типом плугів загального призначення. Відмінність їх полягає лише в особливій конструкції робочих органів.

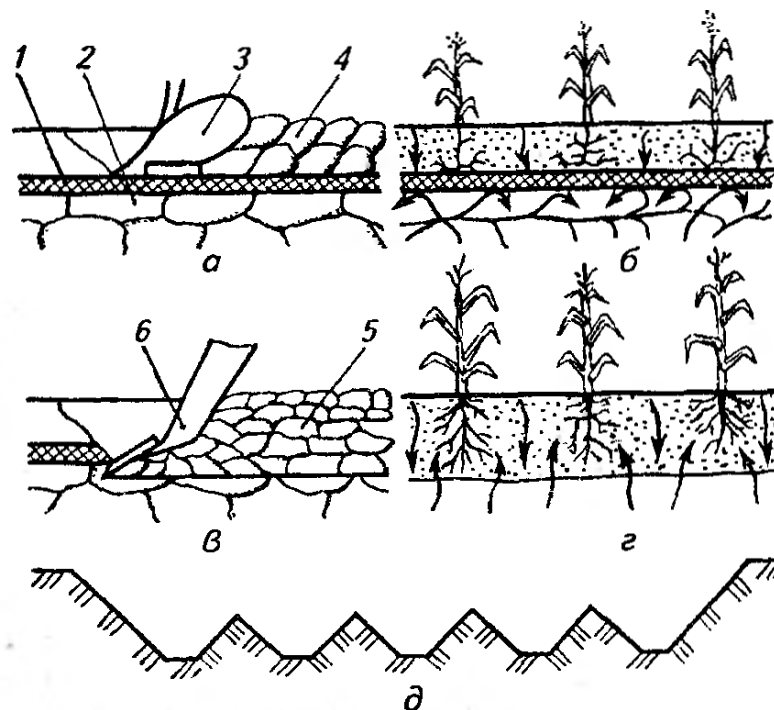


Рис. 3.19. Схема створіння і руйнування плугової підшови:

а – утворення плугової підшови при роботі лемішного плуга; б – пересування води і поведінка коренів рослин до руйнування плугової підшови; в – руйнування плугової підшови при глибокій обробці ґрунту чизельним плугом; г – пересування води і поведінка коренів рослин після руйнування плугової підшови; д – профіль дна борозни після розпушування ґрунту чизельним плугом; 1 – плугова підшова; 2 – нижній шар; 3 – корпус плуга; 4 – орний шар; 5 – розпушений шар; 6 – розпушувач

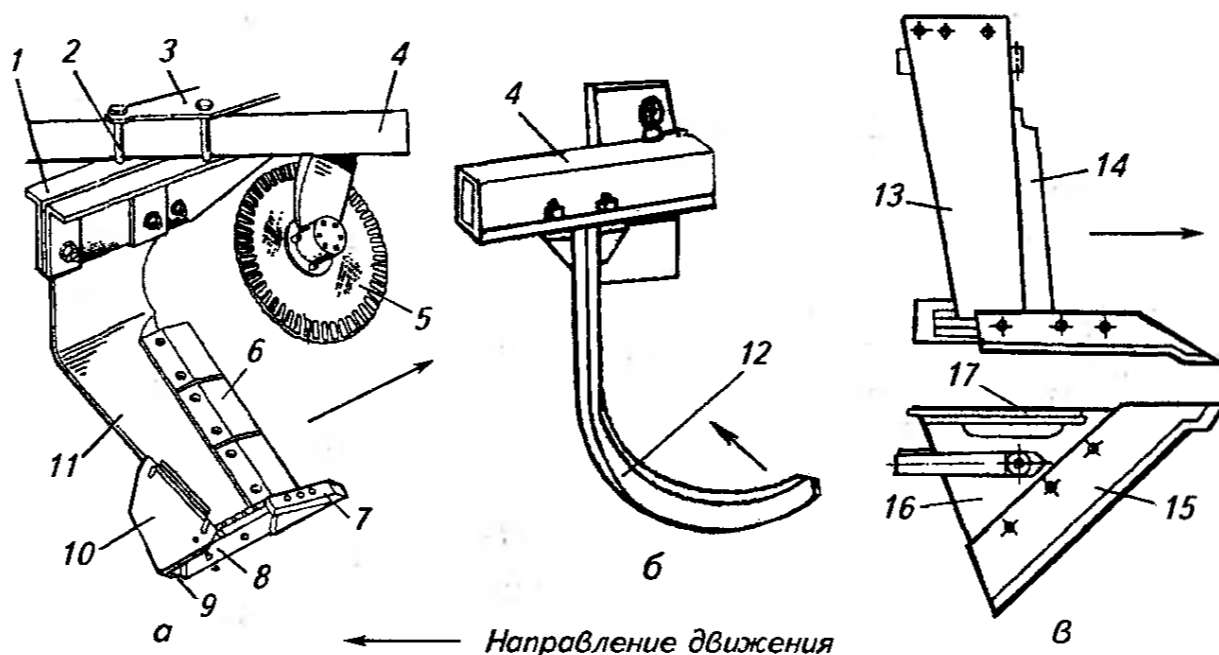


Рис. 3.20. Робочі органи плугів-розпушувачів :

а – розпушувальний корпус; б, в – розпушувальні стойки; 1 – кронштейн; 2 – болт; 3 – накладка; 4 – брус рами; 5 – дисковий ніж; 6, 15 – лемеша; 7 – долото; 8, 16 – башмаки; 9, 17 – польові дошки; 10 – рихлююча пластина; 11, 12, 13 – стойки; 14 – накладка

Плуги забезпечені розпушувальними корпусами і дисковими ножами з рифленою різальною кромкою, встановленими парами на рамі 4 (рис. 3.20, а). Стойка 11 корпусів зігнута, її нижня (робоча) частина нахилена в продольно- і поперечно-вертикальній площинах до горизонталі під гострим кутом. Кут нахилу в поперечно-вертикальній площині складає 45° . До стойки жорстко прикріплені лемеша 6, черевик 8, змінне долото 7 і польова дошка 9. Ззаду із стойкою на шарнірній підвісі сполучена розпушувальна пластина 10. Перед кожною стойкою також похило встановлений дисковий ніж 5, площина його вращения-совпадає з площиною різання лемешів 6.

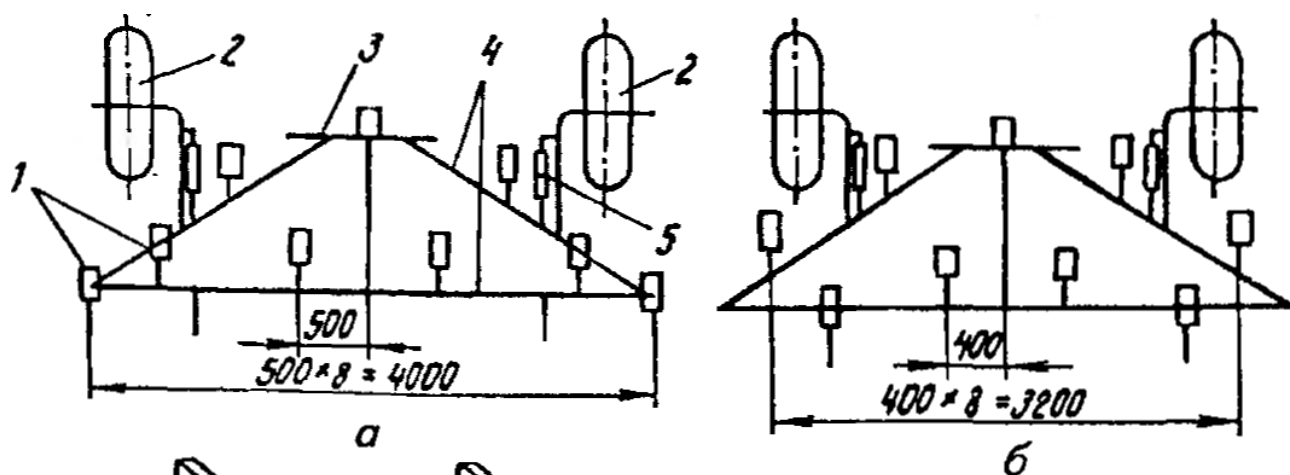
При русі плуга ніж розрізає верхню частину пласта, що задерніла, по лінії руху стойки і запобігає надмірному руйнуванню дернини.

Вирізаний ножем і лемешами ромбовидний ґрунтовий пласт деформується стійкою і розпушувальною пластиною в подовжній і поперечній площинах. Напруга вигину і розтягування, що виникає при цьому, сприяє інтенсивному кришінню пласта. При сході пласта з пластини 10 і стойки 11 відбувається його додаткове кришіння від удару при падінні у борозну. При цьому виключаються перемішування і винесення на поверхню ґрунтових агрегатів. Міру розпушування регулюють зміною нахилу розпушувальних пластинів, відстані між корпусами і швидкістю руху плуга.

Плуги-розпушувачі ПБ-5 і ПБ-9 призначені для безвідвальної обробки ґрунтів на глибину до 35 см. Плуг ПБ-5 агрегатують з тракторами класу 3, ПБ-9 – з тракторами класу 5. Робочим органом цих плугів є розпушувальна стойка 12 (рис. 3.20, б), що складається з прямолінійної і криволінійної частин. Стойка забезпечує розпушування орного шару ґрунту зі збереженням стерні і рослинних залишків.

Розпушувальні стойки (рис. 3.20, в) встановлюють на плугах загального призначення.

Чизельний плуг-глибокорозпушувач ПЧ-4,5 призначений для розпушування ґрунту по відвальних і безвідвальних фонах з поглибленням орного горизонту, безвідвальної обробки ґрунту замість зяблевої і весняної оранок, глибокого розпушування ґрунту на схилах і парових полях. Плуг складається з трикутної рами 4 (рис. 3.21), робочих органів – розпушувачів 1, опорних коліс 2, регулятора 5 глибин обробки, навішування 3 і підставки. На рамі плуга можна встановити дев'ять або одинадцять розпушувачів.



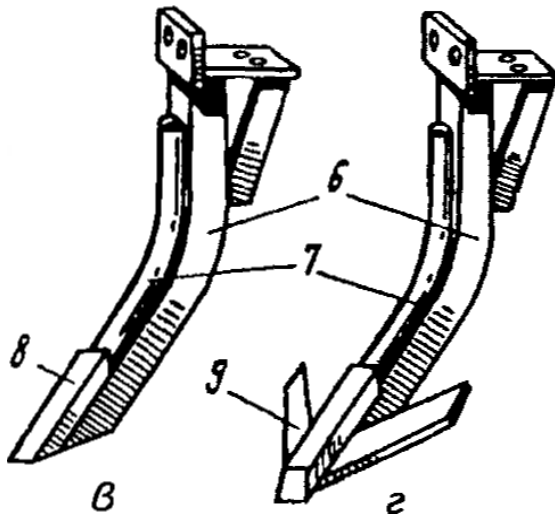


Рис. 3.21. Чизельний плуг ПЧ-4,5 (розміри вказані в міліметрах) :

а, б – схеми розміщення робочих органів: 1– розпушувачі; 2 – опірні колеса; 3 – навішування; 4 – рама; 5 – регулятор глибини; в, г – різновиди розпушувачів; 6 – стійка; 7 – обтікач; 8 – долото; 9 – стрілчаста лапа

Складові частини розпушувача: стійка 6, обтічник 7, долото 8 шириною 60 мм або стрілчаста лапа 9 захопленням 270 мм. Долото кріплять до стойки розпушувача віссю з шплінтом, а стрілчасту лапу – болтами. Долотоподібні розпушувачі розпушують ущільнену підшову, що утворилася після оранки лемішними плугами на глибину до 45 см, що забезпечує добру аерацію і інфільтрацію дощових і талих вод. Стрілчасті лапи приміняють для розпушування важких ґрунтів на глибину до 30 см з одночасним підрізуванням смітної рослинності.

Крок розставляння розпушувачів залежить від глибини обробки. Глибину ходу розпушувачів регулюють обертанням гвинта регулятора 5, змінюючи положення коліс по висоті. Чизельну оранку залежно від щільності ґрунту виконують в декілька проходів. Для додаткового кришіння верхнього шару ґрунту і вирівнювання поверхні поля до плуга приєднують борони або спеціальне пристосування ПСТ-4,5, складене з бруса з валом і закріплених на ній ножевидних розпушувачів.

Ширина захоплення плуга 4,5 м, робоча швидкість до 6 км/год, продуктивність 3,2 га/год. Його агрегатують з тракторами К-700 і К-701.

Чизельний плуг ПЧ-2,5 шириною захоплення 2,5 м агрегатують з тракторами Т-150, Т-150К.

Для розпушування ґрунту на глибину 0,8...1 м застосовують меліоративні глибокорозпушувачі, робочі органи яких обладнані вібруючими наконечниками (ножами). Глибоке розпушування покращує аерацію сухих ґрунтів, виключає застійне перезволоження і обезводнення глибоколежачих шарів підорного горизонту.

Тема 3: Машини для поверхневої та дрібної обробки ґрунту

Лекція 3.1.

Тема: Борони та лушпильники

План:

1. Класифікація та дія на ґрунт борін.
2. Класифікація та принцип дії лушпильників.

Питання самостійне вивчення:

1. Маркування та технічні характеристики борін та лушпильників.

1. Класифікація та дія на ґрунт борін.

Борони застосовують для розпушування верхнього шару ґрунту, вирівнювання поверхні поля, руйнування ґрунтової кірки, кришіння грудок, знищення бур'янів, закладення насіння і добрив. Борони бувають зубові, роторні і дискові.

Зубові борони. Робочим органом зубових борін є зуб (рис 3.2.), що впливає на ґрунт як двогранний клин: переднім ребром розколює (розрізає) ґрунт, а бічними гранями розсовує, м'яче і перемішує її частки, ударом руйнує великі грудки, вичісує бур'яни і відмерлі рослини. По конструкції зуби бувають прямі 1, 2, 3, 5, лапчасті, 4 і зігнуті, 6 з пружинячою стойкою.

Розрізняють зуби з квадратним 1, круглим 2, прямокутним 3 і 5 перерізами. Кінець зуба з квадратним перерізом має косий зріз. При русі зуба по стрілці А виникає вертикальна складова сили опору ґрунту, спрямована вгору, глибина ходу зуба зменшується порівняно з рухом по напрямку Б. Для розрізання дернини прямокутний ножевидний зуб має різальну кромку. Пружиняча стойка зуба 6 під час роботи коливається і самоочищається від рослинних залишків, що зачепилися за неї. Зуби кріплять на рамі в шаховому порядку так, щоб кожен зуб прокреслював на полі свою борозну на відстані 20...50 мм.

Зубовими боронами обробляють ґрунт на глибину 3...10 см. Діаметр грудок після обробки має бути не більше 5 см, глибина борозен – 3...4 см. Зубовими боронами навесні обробляють посіви озимих культур: розпушують верхній шар ґрунту і видаляють відмерлі рослини. Кількість пошкоджених рослин при цьому не повинна перевищувати 3 %. Луговими боронами прочісують травостой, розрізають дернину, змізернюють і розтаскують кротовини і екскременти тварин на лугах і пасовищах.

Розрізняють борони з жорсткою і шарнірною рамою, складеною з окремих, сполучених між собою ланок. Шарнірною рамою оснащені сітчасті і лугові борони. Вони добре пристосовуються до мікрорельєфу поля і забезпечують рівномірне заглиблення усіх зубів.

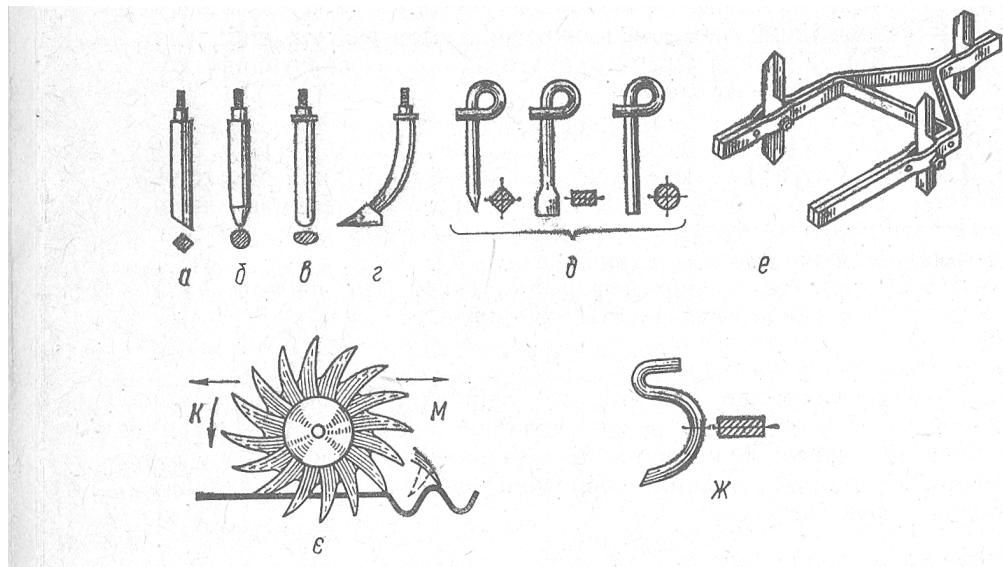


Рис. 3.1. Робочі органи борін:

а – зуб квадратного перерізу; б – зуб круглий; в – зуб овальний; г – лапчастий зуб; д – зуби сітчастої борони; е – ножевидні зуби; е – голчастий диск; ж – зуб пружинної борони

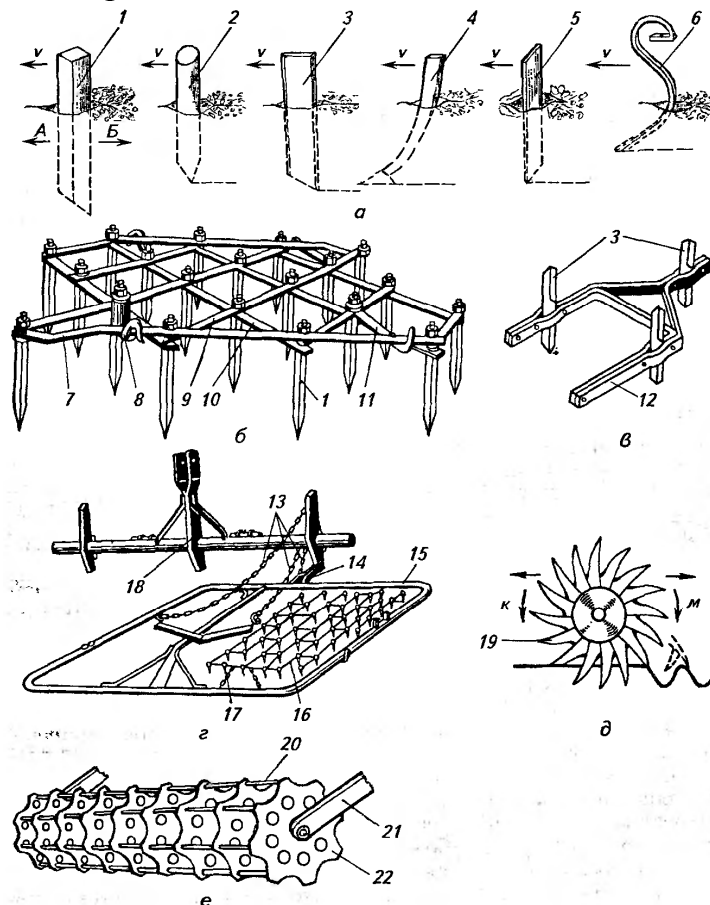


Рис 3.2. Борони:

а – робочі органи борін; б – загальний вигляд борони БЗТС-1; в – ланка лугової борони; г – загальний вигляд сітчастої борони БСО-4; д – голчастий диск мотиги; е – секція пруткової борони: 1 – зуб квадратного перерізу; 2 – зуб круглого перерізу; 3 – ножевидний зуб; 4 – лапчастий зуб; 5 – зуб прямокутного перерізу; 6 – зуб з пружинячою стійкою; 7,9,10 – планки; 8 – крюк; 11 – причіпний пристрій; 12 – рамка ланки; 13, 17 – ланцюги; 14 – тяга; 15 – рамка борони; 16 – сітчасте полотно; 18 – навішування НУБ- 4,8; 19 – увігнуті зуби; 20 – пруток; 21 – планка причепа; 22 – диск.

Зубова борона з жорсткою рамою складена з прямокутних 10 (рис. 3.2), почвоподібних 9 планок, на перетині котрих закріплені зуби 1. Відстань між борозенками залежить від типу борони і змінюється від 22 до 49 мм. Щоб борона не забивалась грудками і рослинними залишками, сусідні зуби в одному ряду закріплюють на відстані не менше 15 см один від іншого. Квадратні зуби розташовують ребрами за напрямком руху, прямокутні, – вузькою або широкою гранню.

З борін за допомогою зчеплень складають широкозахватні агрегати для роботи з тракторами тягових класів 3...5 або приєднують їх до плугів, культиваторів, сівалок і комбінованих агрегатів. Кожна секція борони забезпечена причіпним пристроєм 11 у вигляді гачків, до яких приєднують поводки або кеда.

Глибина обробки залежить від тиску зуба на ґрунт, довжини сполучних поводків, а для борін із зубами квадратного перерізу і від розташування косого зрізу зубів по відношенню до напрямління руху.

Розрізняють борони важкі, середні і легкі. Тиск на один зуб важкої борони складає 20...30 Н, середньої, – 10...20 Н, легкої, – 5... 10 Н. Важкі і середні борони забезпечені квадратним зубом, а легкі – круглим.

Важку борону БЗТС-1 (рис. 3.2, б) застосовують для дроблення брил і розпушування пластів після оранки, вичісування бур'янів, – обробки лугів і пасовищ.

Середня борона БЗСС-1 призначена для розпушування і вирівнювання поверхні поля, знищення сходів бур'янів, розбивання грудок, закладення добрив, боронування сходів зернових і технічних культур.

Легкі посівні триланкові борони ЗБП-0,6 і ЗОР-0,7 служать для боронування посівів, руйнування поверхневої кірки, закладення насіння і мінеральних добрив, вирівнювання поверхні поля перед посівом.

Сітчаста борона БСО-4 (рис. 3.2., г) призначена для розпушування верхнього шару ґрунту і знищення бур'янів на посівах в період появи сходів, для боронування гребневих посадок картоплі. Секція борони складена з рамки 15, до якої ланцюгами 17 прикріплене сітчасте полотно 16. Ланки полотна – це круглі сталеві прутки з тупими кінцями – зубами. Робочі органи БСО-4 добре пристосовуються до нерівностей поля.

Секції борін приєднують до бруса навішування НУБ- 4,8 тягою 14 і ланцюгами 13. Ланцюги утримують секції в піднятому положенні. Брус треба розташовувати так, щоб передні і задні ряди зубів борони заглиблювалися однаково. Ланцюги повинні провисати, щоб секції борони копіювали рельєф поля.

Ротаційні борони мають робочий орган, що обертається, забезпечений прутками, зубами або планками.

Пруткова ротаційна борона забезпечена барабаном, складеним з дисків 22 (рис. 3.2, е) і пропущених через отвори дисків круглих прутків 20. При русі борони барабан обертається, прутками впливає на верхній шар ґрунту: розпушує, вирівнює і викидає бур'яни на поверхню. Ротаційні борони встановлюють на культиваторах і комбінованих машинах.

Ротаційна мотига (сапа) призначена для весняного розпушування ґрунту на озимих посівах і передпосівної обробки з метою знищення ґрунтової кірки і смітної рослинності. Робочі органи мотиги – диски (рис. 3. 2, д) з увігнутими зубами 19.

Декілька дисків, змонтованих на вісі, утворюють батарею. Зчіплюючись з ґрунтом, диски обертаються, роблячи 150 уколів на 1 м² і повністю руйнуючи ґрунтову кірку. Для зменшення пошкодження культурних рослин при обробці посівів батареї кріплять до рами так, щоб зуби були спрямовані по опуклій. Для інтенсивного розпушування ґрунту і знищення бур'янів батареї розгортають на кут 180° (диск обертається по напрямку стрілки *м*). Змінюючи масу баласту на майданчику, регулюють глибину обробки (до 9 см).

Дискові борони. Робочий орган дискової борони – сталевий загострений сферичний диск з суцільною (рис. 3.3, а) або вирізьбленою (рис. 3.3, б) різальною кромкою. Діаметр дисків із суцільною кромкою дорівнює 450...510 мм, з вирізною кромкою – 650...700 мм. Кут α (рис. 3.3, в) між площиною обертання диска і лінією напрямку руху борони називають кутом атаки. У дискових борін кут атаки змінюють від 10 до 25°.

При русі борони диски, зчіплюючись з ґрунтом, обертаються. Різальна кромка диска відрізує пласт ґрунту, відділяє його від масива і піднімає на внутрішню (увігнуту) поверхню. Потім ґрунт падає з деякої висоти і відводиться диском убік. В результаті переміщення по диску і падіння ґрунт кришиться, частково обертається і перемішується. Зі збільшенням кута атаки диски глибше занурюються у ґрунт, кришіння її збільшується. Щоб відрегулювати тиск дисків, змінюють масу баласту або силу стискування нажимних пружин.

Дискові борони в порівнянні із зубовими менше забиваються, перерізують тонкі корені і перекочуються через товсті. Для роботи на кам'янистих ґрунтах диски непридатні: леза їх ламаються.

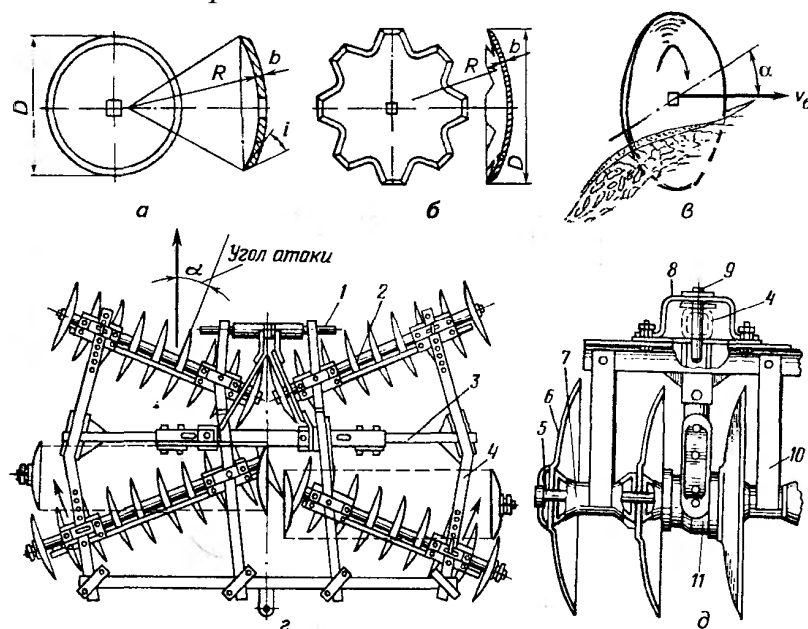


Рис. 3.3. Дискова борона:

а – диск легкої борони; б – диск важкої борони; в – схема робочого процесу диска; г – загальний вид борони БДН- 3; д – частина батареї борони БДН- 3; 1 – навішування; 2 – батарея; 3 – рама; 4 – бічний брус; 5 – вісь; 6 – диск; 7 – шпилька; 8 – кронштейн; 9 – штир; 10 – чистик; 11 – підшипник

Декілька дисків б (рис. 3.3, д), змонтованих на квадратній вісі 5, утворюють батарею (рис. 3.3, г). Диски на вісі розполагають на деякій відстані один від одного, між ними ставлять шпильки розпорів 7. Вісь

встановлюють в підшипниках 11, і батарея під час руху обертається. Батареї закріплюють на рамі в два ряди під кутом до напрямку руху. Передні батареї працюють безладно, задні – взвал. Для кращого кришіння ґрунту диски задніх батарей зміщені відносно дисків передніх.

По інтенсивності дії на ґрунт розрізняють борони легкі, забезпечені дисками з суцільною різальною кромкою (див. рис. 3.3, а), і важкі з вирізними дисками (див. рис. 3.2, б). За призначенням борони бувають польові (БД), садові (БДС) і болотні (БДБ). Перші застосовують для обробки зябу, після орного розпушування пластів, що задерніли, лущення стерні, освіження слабозадернелих лугів. Садові борони призначені для обробки ґрунту в міжряддях садів. Важкі борони використовують для мульчуючої обробки стерні після прибирання грубостебельних культур (кукурудзи, соняшнику), оброблення задернелих пластів після оранки цілинних і заліжних земель, дискування сильно ущільнених, а також осушених заболочених ділянок, обробки лугів і пасовищ, закладення добрив і поживних залишків. Легкими дисковими боролами ґрунт можна обробляти на глибину до 10 см, важкими – до 20 см. Важкі борони застосовують також для подрібнення купин (кочек), оброблення пластів після оранки чагарниково-болотними плугами.

Навісна дискова борона БДН-3 (див. рис. 3.3, г, д) складається з чотирьох батарей зі змінюваним числом дисків. Ширина захвату борони 3 або 2 м. У першому випадку на трьох батареях встановлено по дев'ять дисків, а на задній лівій – десять. Додатковий диск розпушує необроблену смужку, що утворилася між крайніми внутрішніми дисками передніх батарей. У другому випадку три батареї включають по шість дисків, а четверта – сім.

Переміщаючи по брусу 4 кронштейни 8 і фіксуючи їх штирями 9, можна встановити кути атаки дисків 12, 15, 18 і 21°. Для переустаткування борони на ширину захвату 2 м бічні бруси зближують, зміщуючи їх по поперечних брусах, і приєднують батареї з меншим числом дисків. Глибину обробки регулюють, змінюючи кут атаки дисків і масу баласту, що закріплюється на рамі. Борону агрегатують з трактором МТЗ-80.

Важку причіпну борону БДТ-3 (рис. 3.4, а) агрегатують з тракторами тягового класу 3. До рами 4 борони за допомогою кронштейнів кріплять чотири батареї 11. Передня і права задня батареї мають по сім дисків, ліва задня – вісім. Додатковий диск батареї підрізує огріхи, що залишаються між передніми батареями. Диски очищають скребковими чистиками 10.

Рівномірність заглиблення дисків передніх і задніх батарей регулюють механізмом вирівнювання рами. Сполучений з нею важіль 5 пов'язаний регулювальним гвинтом 2 з причіпним пристроєм 1, а тягою 6 – з кулаком 9 колінчастої вісі 8. При обертанні гвинта 2 важіль 5 переміщає тягу 6, яка кулаком 9 обертає вісь з опорними колесами 3.

Глибину обробки регулюють, змінюючи кут атаки дисків (12, 15 і 18°), для чого розсовують або зрушують зовнішні кінці батарей.

У транспортне положення раму переводять гідроциліндром 7, що опускає вниз колеса 3.

Ширина захвату борони 3 м, продуктивність 1,75 га/ч, робоча швидкість 8... 10 км/год, глибина обробки до 20 см

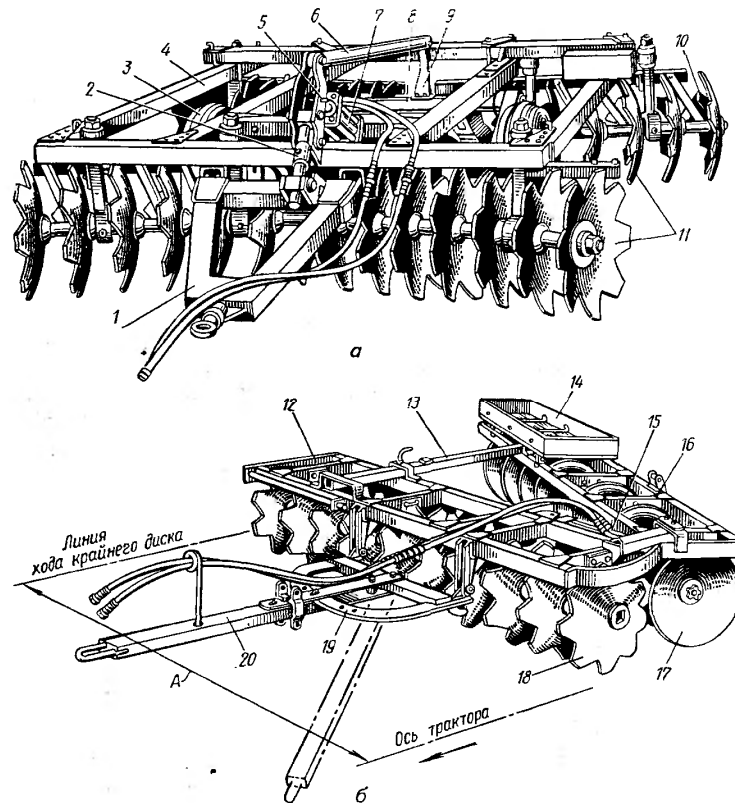


Рис. 3.4. Важкі дискові борони:

а – польова БДТ-3; б – садова БДСТ-2,5; 1 – причіпний пристрій; 2 – регулювальний гвинт; 3 – опорне колесо; 4 – рама; 5 – важіль; 6, 20 – тяга; 7, 15 – гідроциліндри; 8 – колінчаста вісь; 9 – кулак; 10 – чистик; 11, 17, 18 – батареї; 12, 16 – секції; 13 – брус; 14 – баластний ящик; 19 – сектор

Важка борона БДСТ-2,5 забезпечена передньою 12 (рис. 3.4, б) і задньою 16 секціями, рами яких сполучені шарнірно. Диски передньої секції вирізні, задні – гладкі. Кут розтвору між секціями і кут атаки батарей змінюють гідроциліндром 15, а фіксують обмежувачем, що закріплюється пальцем в одному з чотирьох отворів бруса 13. Для зарівнювання борозенки, що утворюється крайнім правим диском задньої секції, до рами приєднаний кронштейн з дисковим загортачем. Борона забезпечена причіпним пристроєм, що складається з сектора 19 і тяги 20.

Борона може працювати без зміщення відносно середини трактора і з бічним винесенням А до 2,8 м. Бічне винесення А дозволяє обробляти ґрунт в саду під плодовими деревами, оскільки трактор рухається убік від їх крони. Для бічного зміщення борони переставляють тягу 20 вправо або вліво по сектору 19 причіпного пристрою і фіксують штирем.

Глибину обробки регулюють зміною кута розтвору батарей і завантаженням баластного ящика 14. Кути атаки дисків передньої батареї змінюють в межі від 18 до 25°, задньою – від 18° до 32°.

Для розвороту у кінці гону і переїзду по ґрунтових дорогах батареї гідроциліндром 15 перекладають на нульовий кут атаки. В цьому випадку борона перекочується на дисках без заглиблення. Для транспортування на великі відстані борону переналагоджують в навісну модифікацію і перевозять на гідронавішуванні трактора.

Ширина захвату борони 2,5 м, робоча швидкість 5...6 км/год, глибина обробки до 15 см, продуктивність до 2 га/ч, найбільший кут розтвору батарей 50°. Борону агрегатують з трактором ДТ-75.

2. Класифікація та принцип дії луцильників.

Луцання – обробка ґрунту на невелику глибину, попередньо оранці. Луцання проводять з метою розпушування ґрунту, закладення поживних залишків, шкідників і збудників хвороб культурних рослин, насіння бур'янів і провокації їх до пророщування. Подальшою оранкою пророслі бур'яни закладаються на велику глибину і гинуть. Луцання знижує витрати механічної енергії на оранку.

Ґрунт луцать дисковими і лемішними луцильниками. Робочий орган дискових луцильників – сферичний диск, лемішних – відвальний корпус шириною захвату 25 см. Диски луцильників розташовують так, щоб площа обертання дисків складала з напрямом руху кут атаки 30...35°.

При такому куті атаки диски луцильників в порівнянні з дисками борін більшою мірою обертають і крішать ґрунтовий пласт, закладають у верхній шар ґрунту поживні залишки, сміттяні рослини і їх насіння. Якість луцання залежить від гостроти дисків, які у міру затуплення заточують.

Дисковими луцильниками луцать стерню зернових культур на ділянках, засмічених переважно кореневищними і іншими багаторічними бур'янами. Уцілений ґрунт після прибирання кукурудзи і соняшнику і ділянки, засмічені корневідприскуваними бур'янами, обробляють лемішними луцильниками.

Луцання стерні дисковими луцильниками проводять на глибину 4...10 см, лемішними – 6...12 см. Відхилення середньої глибини обробки від заданої не повинне перевищувати ± 2 см. Верхній шар ґрунту після розпушування має бути мілкогрудким, а поверхня поля – зливою і рівною. Развальна борозна в стику середніх батарей дискових знарядь не повинна перевищувати глибини обробки ґрунту. Поля луцать уперек напрям руху оскільки зі збільшенням швидкості агрегату глибина луцання зменшується.

Причінний дисковий луцильник ЛДГ-5А призначений для луцання ґрунту після прибирання зернових культур, відходу за парами, оброблення пластів і роздрібнення брил після оранки.

До рами 6 луцильника (рис. 3.5, а), що спирається на колеса 7, приєднані бруси 2 з чотирма дисковими секціями і гідравлічним механізмом їх підйому. Секція складається з рамки 12 і батареї 13. Батарея 15 встановлена зі зміщенням вліво, щоб обробляти смугу по центру луцильника і перекривати проміжок при зміні кута атаки.

Бруси 2, шарнірно приєднані до рами, спираються на самовстановлюючі колеса 1 і 10. Бруси пов'язані з рамою раздвижними тягами 3 і 8, зміною довжини яких регулюють кут атаки дисків. Для луцання стерні диски встановлюють з кутом атаки 30...35°. При використанні ЛДГ-5А як борона кут атаки дисків зменшують до 15...25°.

Рамку 12 батарей можна представляти в отворах понижувачів 11. Якщо обертанням бовта 18 понижувача можна переміщати повзун 19, піднімаючи або опускаючи вушка рамки. Понижувачами користуються для установки всіх дисків батарей на однакову глибину обробки.

Луцильник агрегатується з тракторами МТЗ- 80 і Т- 40.

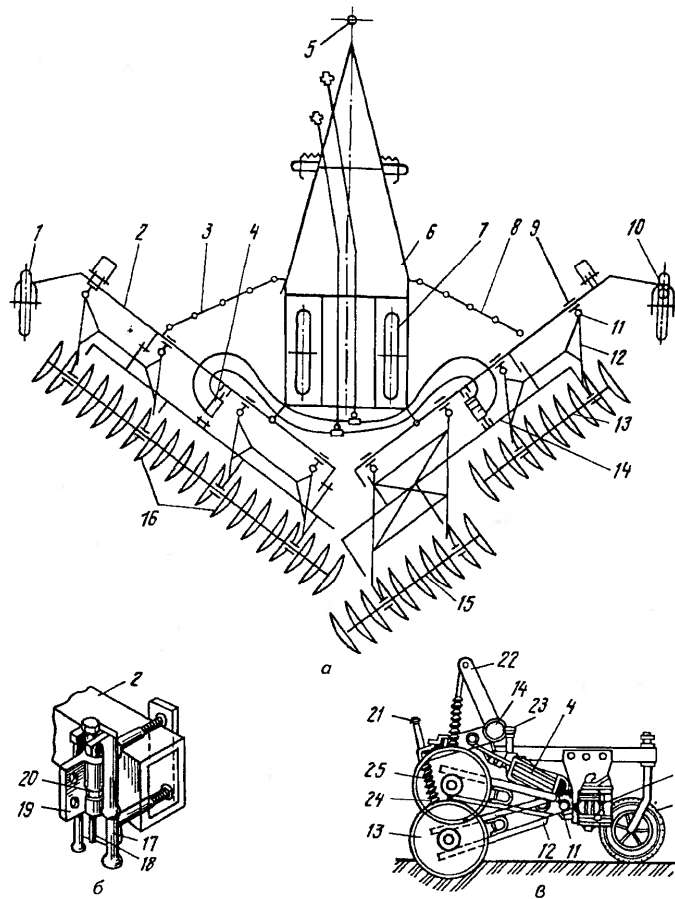


Рис. 3.5. Дисковий гідрофікований луцильник ЛДГ-5А:

а – загальний вигляд; б – регульований понижувач; в – механізм підйому батарей; 1,7,10 – колеса; 2 – брус; 3, 8 – тяга; 4 – гідроциліндр; 5 – сережка; 6 – рама; 9 – хомут; 11 – понижувач; 12 – рамка; 13, 15 – батареї; 14 – труба підйому; 16 – диски; 17 – корпус понижувача; 18 – болт; 19 – повзун; 20 – регульовальна гайка; 21 – штанга; 22, 23 – важелі; 24 – шплінт; 25 – пружина.

Лекція №3.2.

План:

1. Культиватори;
2. Ґрунтообробні фрези;
3. Котки.

Питання на самостійне вивчення

1. Машини для обробітку ґрунту в умовах вітрової ерозії;
2. Машини для обробітку ґрунту в умовах водної ерозії.

1. Культиватори

Культиватори за призначенням поділяють на такі групи: для суцільного (парові), міжрядного обробітку ґрунту (просапні) і спеціального призначення.

Культиватори для суцільного обробітку ґрунту застосовують для підрізування бур'янів, розпушення та передпосівного обробітку ґрунту тощо.

Просапні культиватори використовують для передпосівного та міжрядного обробітку просапних культур. їх називають ще культиватори-рослинопідживлювачі. Вони розпушують ґрунт, підрізають бур'яни, підгортають рослини в рядках, проводять підживлення рослин тощо.

Спеціальні культиватори мають вузьке призначення. До них відносять садові культиватори, протиерозійні, фрезерні та ін.

Культиватори випускають начіпні та причіпні.

Робочими органами культиваторів є лапи, ножі, диски, пружинні пальці, вирівнювальні бруси, котки роторні та ін.

На культиваторах для суцільного обробітку ґрунту найчастіше застосовують універсальні стрілчасті і розпушувальні лапи. Стрілчаста лапа прикріплена жорстко до стояка. Кут похилу леза лапи до горизонтальної площини становить 23–30°. Кут розтвору 60–65°. Ширина захвату лап в основному 270 і 330 мм. Стрілчасті лапи добре розпушують ґрунт і підрізають бур'яни.

Розпушувальні лапи можуть бути одно- або двобічні. Встановлюють розпушувальні лапи на жорстких або пружинного типу стояках. Ширина захвату лап 20–50 мм. Лапи на пружинних стояках у процесі роботи вібрують і самоочищаються від землі, рослинних решток тощо.

Лапи з жорстким стояком використовують в садах і виноградниках. Вони обробляють ґрунт на глибину до 25 см.

На культиваторах для суцільного обробітку ґрунту застосовують індивідуальне або групове (по 2–3 лапи) шарнірно-радіальне кріплення лап до бруса рами. Шарнірне з'єднання стояків лап з рамою проводять за допомогою гряділів, повідців тощо. Таке кріплення забезпечує копіювання лапами рельєфу поля і збереження заданої глибини обробітку ґрунту.

До культиваторів ставлять такі агротехнічні вимоги. При суцільному обробітку ґрунту поверхня поля має бути рівною, дрібногрудочкуватою без гребенів і борозен. Вологі шари ґрунту не повинні виноситись робочими органами культиваторів на поверхню поля. Відхилення від заданої глибини

обробітку ґрунту може бути не більше ± 1 см. Робочі органи культиватора повинні знищувати не менше 98–99 % бур'янів.

Суцільну культивацію проводять поперек або під кутом до попереднього напрямку обробітку ґрунту.

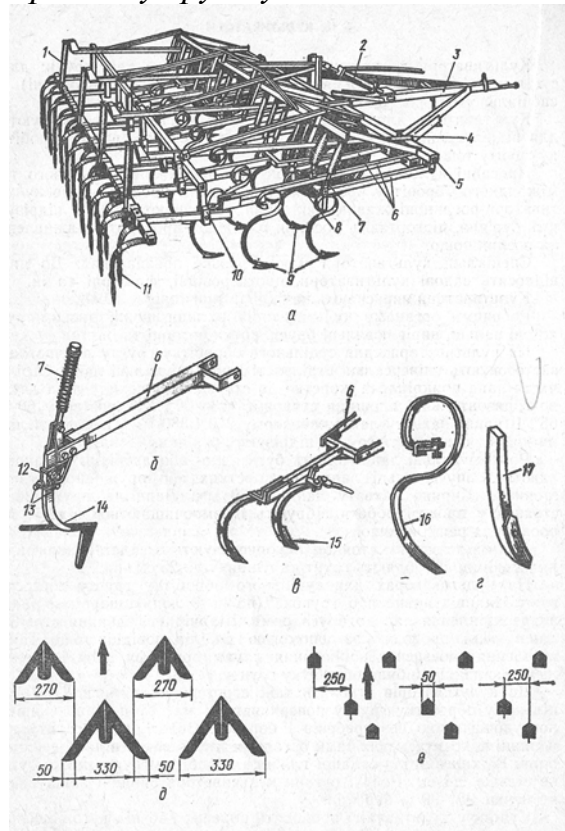


Рис 4.1 Культиватор КПС-4:

а – загальний вигляд культиватора; б і в – робочі секції; г – розпушувальні лапи; д і е – схеми розміщення робочих органів культиватора; 1 і 7 – штанга з пружиною; 2 – гідроциліндр; 3 – причіпний пристрій; 4 – регулятор глибини; 5 – рама; 6 – гряділь; 7 – секції; 8 – опорне колесо; 9 – лапи; 10 – понижувач; 11 – пружинні борони; 12 – тримач; 13 – болт; 14 – стрілочаста лапа; 15, 16 і 17 – розпушувальні лапи

Культиватор КПС-4 призначений для суцільного обробітку парів, передпосівного обробітку ґрунту з одночасним боронуванням.

Він складається з довгих та коротких гряділів 6 (рис. 4.1, а, б і в), рами 5, двох опорних пневматичних коліс 8 з гвинтовими механізмами 4, пристосування для навішування борін, причіпного пристрою 3 та гідроциліндра 2.

Гряділь шарнірно з'єднаний з переднім брусом рами. У задній частині гряділя змонтований тримач з болтом, за допомогою якого і кріпиться лапа до гряділя. У верхній частині гряділя над робочим органом встановлена штанга з пружиною, яка забезпечує стійкість ходу лап у ґрунті.

Культиватор комплектують універсальними стрілочастими лапами з шириною захвату 270 і 330 мм та розпушувальними лапами з пружинними стояками (рис. 4.1, г). Стрілочасті лапи розміщені в шаховому порядку у двох поперечних рядах (рис. 4.1, д). Лапи переднього ряду мають ширину 270 мм, а заднього – 330 мм.

Кінці різальних кромок задніх лап перекривають з кожного боку кромки передніх лап на 40–50 мм. Це забезпечує повне підрізування бур'янів. Якщо проводять обробіток дуже засмічених полів, то на коротких і на довгих гряділях

встановлюють лапи шириною захвату 330 мм. Для повного підрізування бур'янів лапи повинні бути гострі.

Якщо на культиваторі встановлюють розпушувальні лапи, то розміщують їх у трьох поперечних рядах (рис. 4.1, е). Причому на коротких гряділях монтують по одній лапі, а на довгих за допомогою подвоєних тримачів – по дві, що забезпечує відстань між серединами суміжних лап 167 мм.

Регулювання. Глибину культивації змінюють за допомогою гвинтових механізмів опорних коліс. Кут входження стрілчастої лапи у ґрунт регулюють болтом тримача гряділя. Для роботи на легких ґрунтах і малої глибини культивації лапи встановлюють так, щоб їх різальні кромки торкались поверхні майданчика. За важких умов роботи (важкі і тверді ґрунти, велика глибина обробітку) лапи нахиляють вперед на 2–3°. Стійкість ходу лап регулюють стисканням пружин натискних штанг гряділів. На твердих і засмічених ґрунтах стискання пружин збільшують переміщенням упору вгору. Сила стискання пружин усіх штанг повинна бути однаковою.

Культиватор КШУ-12

Культиватор КШП-8 застосовують для розпушування ґрунту, закриття вологи, знищення бур'янів, а також для обробітку ґрунтів, що засмічені камінням.

Культиватор-розпушувач КРГ-3,6 застосовують для суцільного обробітку кам'янистих ґрунтів. Він начпінний і агрегується з тракторами тягового класу 3.

Культиватор складається з рами 2 (рис. 4.2), двох опорних пневматичних коліс 3 з гвинтовими механізмами 4, робочих органів 6, запобіжників пружинного типу і пристрою 7 для навішування зубових борін.

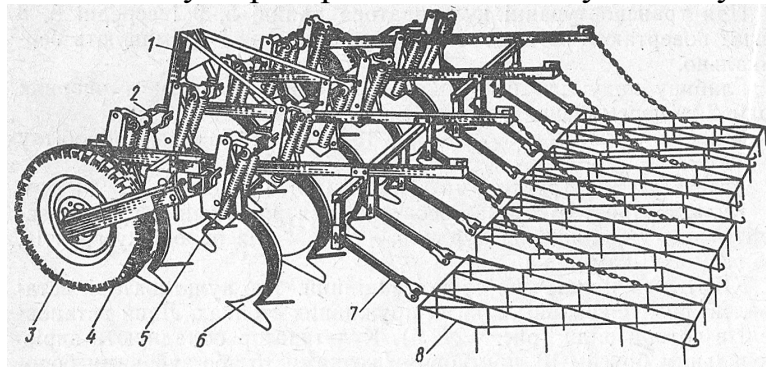


Рис 4.2. Культиватор-розпушувач начпінний КРГ-3,6:

1 – замок автозчіпки; 2 – рама; 3 – опорне колесо; 4 – гвинтовий механізм; 5 – запобіжник пружинний; 6 – стрілчаста лапа; 7 – пристрій для навішування борін; 8 – борона

Робочим и органами культиватора є стрілчасті або розпушувальні оборотні лапи. Їх кріплять на жорстких стояках до бруса рами за допомогою пружинного запобіжника 5. Запобіжник являє собою чогириланковий шарнірний механізм. Він складається із кронштейна, двох пружин та стояка лапи. При натраплянні лапи на перешкоду її стояк повертається вгору і розтягує пружину. Після подолання перешкоди стояк пружиною повертається в початкове положення.

Культиватор має пристрій для навішування чотирьох зубових борін. Агрегують із ним середні і важкі зубові борони.

Глибина обробітку стрілочастими лапами до 16 см, а розпушувальними – близько 25 см. Ширина захвату 3,6 м. Робоча швидкість до 6 км/год.

2. Грунтообробні фрези.

Фрези застосовують для інтенсивного подрібнення і перемішування шарів ґрунту, подрібнення бур'янів і рослинних решток, заробки добрив у ґрунт і вирівнювання поверхні поля. Обробіток ґрунту фрезами досить енергомісткий процес. Витрати енергії при фрезеруванні значно більші, ніж при обробітку пасивними робочими органами. Фрези доцільно використовувати для обробітку важких ґрунтів луків, осушених земель тощо.

За призначенням ґрунтообробні фрези поділяють на польові, просапні, садові і болотні.

Польові фрези призначені для обробітку важких перезволожених ґрунтів перед посівом рису, овочевих та інших культур. До польових відносять фрези ФП-2, ФН-125 і К.ФГ-3,6 (фрезерний культиватор).

Просапні фрези – це фрезерні культиватори. їх застосовують для обробітку міжрядь просапних культур, насінників трав, плодових саджанців та ін. Глибина обробітку до 25 см. До просапних фрез відносять ФПУ-5,4, КФ-5,4 та ін.

Садові фрези призначені для обробітку ґрунту в міжряддях ягідників, садів тощо.

Болотні фрези використовують для обробітку нових освоєних земель, для догляду за луками і пасовищами. Вони проводять обробіток ґрунту на глибину до 25 см. Найбільш широко застосовують болотні фрези ФБН-2 і ФБН-1,5.

Фреза начіпна ФБН-2 (рис. 4.3) складається із фрезерного барабана, рами, двох опорних металевих коліс 7, решітки 5, конічного 2 та циліндричного 3 редукторів і начіпного пристрою 1.

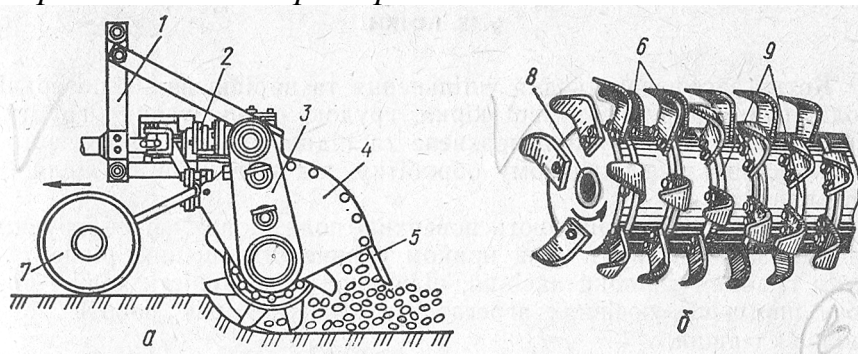


Рис 4.3. Ґрунтообробна фреза ФБН-2:

а – робочий процес; б – фрезерний барабан; 1 – начіпний пристрій; 2 і 8 – редуктори; 4 – кожух; 5 – решітка; 6 – ножі; 7 – опорне колесо; 8 – вал; 9 – диски

Барабан (рис. 4,3. б) має вал, на якому змонтовані фрикційні диски та диски з ножами, які притиснуті пружинами. Вал барабана встановлений у підшипниках рами. Зверху він закритий кожухом. У задній частині до кожуха прикріплена грабельна решітка. Барабан приводиться в рух від ВВП трактора через конічний і циліндричний редуктори.

Робочий процес. Під час руху фрези барабан, обертаючись, ножами відрізує клиновидні скиби ґрунту, які переміщуються частково вгору і відкидаються назад до решітки 5. Вони вдаряються в грабельну решітку і подрібнюються. Спочатку донизу падають великі частинки ґрунту, а зверху їх присипають дрібніші. Решітка вирівнює поверхню поля.

Глибину обробітку регулюють гвинтовими механізмами опорних коліс. Ширина захвату фрези 2 м. Робоча швидкість 2,4–3,8 км/год.

3. Котки.

Котки застосовують для ущільнення та вирівнювання поверхні поля, руйнування ґрунтової кірки, грудок, розпушування ґрунту. Ущільнення може бути поверхнєве та підповерхнєве. Його застосовують при передпосівному обробітку, під час сівби та після її проведення.

Перед сівбою вирівнюють поверхню поля, подрібнюють грудки та ущільнюють ґрунт. Цей прийом сприяє підвищенню рівномірності глибини заробки насіння, підвищує рівномірність ходу і робочу швидкість посівних агрегатів, поліпшує умови роботи збиральних машин.

Поверхнєве ущільнення ґрунту при сівбі та після сівби покращує контакт насіння з ґрунтом, сприяє підтягуванню вологи з нижніх горизонтів до насіння. Крім того, після прикотковування зменшуються втрати вологи шляхом випаровування, оскільки інтенсивність випаровування більша, коли ґрунт розпущений.

Коток невеликого діаметру ущільнює в основному верхній шар ґрунту. Великий коток, навпаки, більш рівномірно ущільнює ґрунт по глибині.

Залежно від конструкції робочих органів котки поділяють на кільчасто-шпорові, кільчасто-зубчасті, борончасті та котки з гладенькою поверхнею.

Кільчасто-шпоровий коток ЗККШ-6 призначений для поверхнєвого розпушування ґрунту з ущільненням підповерхнєвого шару, руйнування грудок, ґрунтової кірки та вирівнювання поверхні зораного поля.

Він складається з трьох секцій (рис. 4.4, а). Кожна секція має дві дискових батареї, які закріплені на рамі в підшипниках. Диски в батареях розташовані у шаховому порядку. На кожній секції встановлено тринадцять дисків. Таке розміщення сприяє самоочищенню котків від налипання ґрунту між дисками. Над рамою секції встановлені два ящики для баласту.

Робочими органами котка є сталеві (чавунні) диски діаметром 520 мм, по ободу яких з обох боків рівномірно розміщені клиноподібні шпори. Диски вільно встановлені на осі. Тиск дисків на ґрунт в межах 27–47 Н/см регулюють зміною маси баласту в ящиках.

Ширина захвату трьох секцій котка 6,1 м.

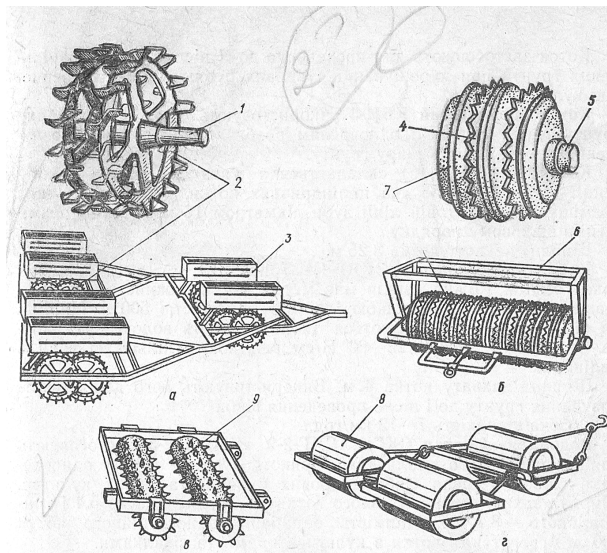


Рис 4.4. Котки

а – кільчасто-шпоровий; б – кільчасто-зубчастий; в – борончастий; г – гладенький водоналивний; 1, 5 – осі; 2 – диски; 3 і 6 – ящики і площадка для баласту; 4 – зубчасті кільця; 7 – клиновидні кільця; 8 – циліндр металевий; 9 – циліндр із зубами

Коток кільчасто-зубчастий ККН-2,8 застосовують для вирівнювання поверхні поля, подрібнення грудок, ущільнення підповерхневого і розпушення поверхневого шарів ґрунту

Коток кільчасто-зубчастий КЗК-10 складається з п'яти робочих секцій, що встановлені фронтально і в два ряди. Рами секцій з'єднуються між собою шарнірно.

Під час роботи котка кільчасті диски розбивають і ущільнюють підповерхневий шар ґрунту, а зубчасті диски вирівнюють і розпушують поверхневий шар ґрунту.

Коток борончастий КБН-3 використовують для прикочування ґрунту перед сівбою з одночасним розбиванням грудок і розпушенням поверхневого шару ґрунту.

Коток (рис. 4.4, в) складається з п'яти секцій. На кожній секції встановлено по два циліндричні котки, на поверхні яких розміщені по гвинтовій лінії зуби діаметром 16 мм. Секції розміщені в шаховому порядку.

Коток водоналивний ЗКВГ-1,4 (рис. 4.4, г) складається з трьох секцій. Кожна секція має металевий порожнистий циліндр діаметром 700 мм, довжиною 1400 мм і місткістю 500 л. Циліндри під час роботи обертаються. Їх наповнюють водою. Тиск котка на ґрунт у межах 23–60 Н/см регулюють кількістю води в циліндрах.

Водоналивні котки СКГ-2, СКГ-2-2 та СКГ-2-3 застосовують для передпосівного ущільнення, прикотковування ґрунту одночасно з сівбою і після сівби цукрових буряків та інших культур. Ширина захвату одnoseкційного котка 2,7, двосекційного 5,4 і трисекційного – 8,1 м. Місткість барабанів одnoseкційного котка 100 л. Агрегатують котки з культиваторами та сівалками.

Лекція №4

Тема: Посівні та садильні машини

План:

- 1. Способи сівби та садіння. Класифікація посівних та садильних машин;**
- 2. Агротехнічні вимоги до посівних машин;**
- 3. Робочі органи посівних машин;**
- 4. Класифікація сівалок за призначенням;**
- 5. Картоплесаджалки.**

Питання на самостійне вивчення:

- 1. Розсадосадильні машини;**
- 2. Машини для підготовки та внесення добрив;**
- 3. Машини для хімічного захисту рослин.**

- 1. Способи сівби та садіння. Класифікація посівних та садильних машин.**

Сівба та садіння є одними з основних технологічних операцій при вирощуванні сільськогосподарських культур. Головне завдання при сівбі та садінні полягає в оптимальному розміщенні в ґрунті насіння, бульб, коренеплодів та розсади з метою створення найкращих умов для росту та розвитку рослин і отримання в кінцевому результаті максимального урожаю.

Для сівби та садіння використовують посівний (садильний) матеріал, який повинен відповідати певним вимогам стандарту. Насіння має бути відібране і сортове. Перед сівбою насіння протруюють отрутохімікатами з метою знищення збудників хвороб. Насіння кукурудзи, цукрових буряків калібрують, тобто розділяють за розмірами на фракції.

Насіння деяких культур, наприклад, цукрових буряків, дражують, покривають його поверхню клейкими і поживними речовинами, надають йому форму кулі. Це сприяє рівномірному розподілу насіння в ґрунті. Насіння, яке має досить тверду поверхню (конюшина, люпин) піддають скарифікації – пошкоджують оболонку з метою надходження вологи.

Якщо насіння опушене, то його звільняють від волосків та інших домішок механічним або хімічним способами і цим самим підвищують його сипучість.

Загальна маса насіння, що висівається (висаджується) на один гектар називається нормою висіву (садіння). Її визначають, виходячи із схожості насіння, ґрунтово-кліматичних умов, особливості агротехніки вирощування рослин тощо.

Важливим фактором при сівбі та садінні є глибина загортання насіння, бульб, коренеплодів, розсади. Вона повинна бути оптимальною для даної культури з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов. Якщо вона недостатня, то це може призвести до вимерзання сходів зернових або інших культур.

Перед сівбою проводять культивуацію і вирівнювання ґрунту, а після сівби – прикотковування.

З метою створення найкращих умов для проростання насіння одночасно з висіванням насіння в ґрунт вносять мінеральні добрива.

Застосовують такі основні способи сівби та садіння сільсько-господарських культур: рядковий, вузькорядний, перехресний, смуговий, розкидний, широкорядний, пунктирний, стрічковий, гніздовий, квадратно-гніздовий.

Рядкова сівба (рис. 4.1, а) забезпечує розміщення насіння у ґрунті рядками з відстанню між ними 12–15 см. Такий спосіб сівби застосовують при вирощуванні зернових та інших культур, які не вимагають міжрядного обробітку.

Вузькорядна сівба (рис. 4.1, б) – це розміщення насіння у ґрунті рядками, але з малою шириною міжрядь (7–8 см). Такий спосіб забезпечує рівномірніший розподіл насіння у ґрунті, ніж при рядковій сівбі. Площа живлення, що припадає на одну рослину, за формою замість видовженого прямокутника при рядковій сівбі наближається до квадрата, а це сприяє кращому розвитку рослин.

Перехресна сівба (рис. 4.1, в) полягає в тому, що половину норми висіву насіння висівають під час руху сівалки в одному напрямку, а другу половину – впоперек засіяних рядків або по діагоналі. При цьому відстань між зернинами в рядках збільшується і насіння розподіляється в ґрунті рівномірніше, ніж при рядковій сівбі, що сприяє підвищенню врожаю.

Негативним при цьому способі є те, що збільшуються затрати праці на сівбу.

Смугова сівба (рис. 4.1, г) полягає в тому, що насіння розподіляється у ґрунті не в рядку, а у вигляді смуги шириною не менше 10 см. Насіння у смугі розподілене нерівномірно. Між засіяними смугами можуть і не залишатися незасіяні проміжки. Цей спосіб застосовують для сівби насіння зернових культур по стерні. Відстань між центрами смуг 23 см. Смуговий спосіб застосовують при вирощуванні деяких овочевих культур (цибуля, столові буряки та ін.).

Розкидна сівба (рис. 4.1, д) – це розкидання насіння по поверхні поля технічними засобами або вручну. Для загортання насіння у ґрунт використовують зубові борони. Розкидний спосіб застосовують для сівби насіння трав на луках і пасовищах, деяких зернових та інших культур.

Широкорядна сівба (рис. 4.1, е) – це рядкова сівба із збільшенням від 30 до 90 см і більше міжряддя. Широко рядний спосіб сівби застосовують для просапних культур. Він забезпечує механізований обробіток міжрядь.

Пунктирний спосіб (однозерновий), рис. 4.1, е, полягає в тому, що насіння розміщують у рядках поодинокі, на однаковій відстані одну від одної, з міжряддям 45–90 см. Пунктирна сівба дає значну економію насіння, створює сприятливі умови для розвитку рослин, знижує затрати праці при догляді за рослинами та підвищує врожайність.

Пунктирним способом висівають кукурудзу, соняшник, цукрові буряки та інші культури.

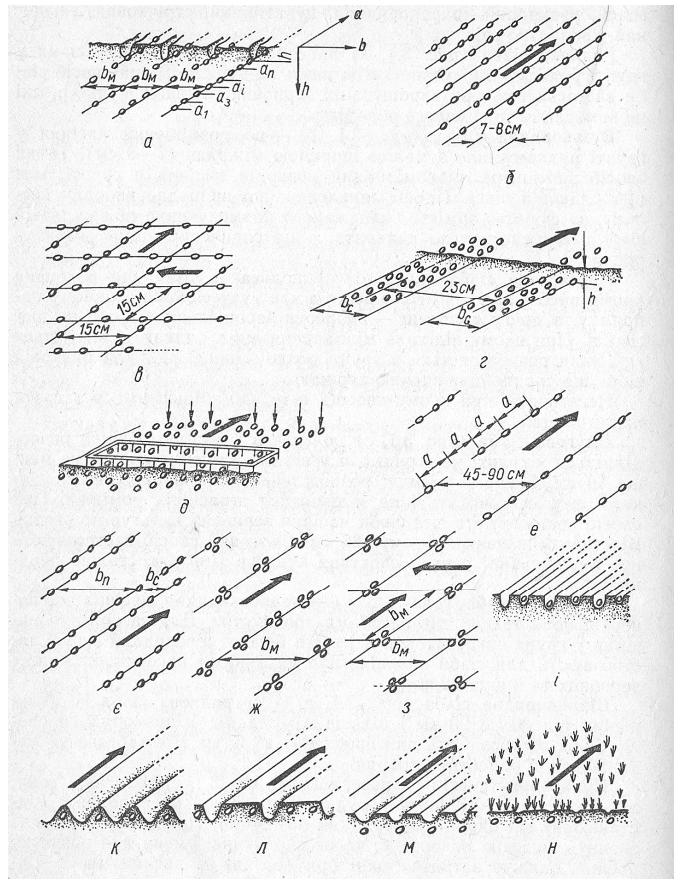


Рис. 4.1. Способи сівби та садіння сільськогосподарських культур: а – рядковий; б – вузькорядний; в – перехресний; г – смуговий; д – розкидний; е – широко рядний пунктирний; є – стрічковий; ж – гніздовий; з – квадратно-гніздовий; і – комбінований; к – сівба в гребні; л – сівба в грядку; м – сівба в борозни; н – сівба в стерню

Стрічкова сівба (рис. 4.1, є) полягає в тому, що насіння висівають у декілька (два – чотири) об'єднаних рядків, які утворюють стрічку. Відстань між стрічками значно більша, ніж між рядками у стрічці. За кількістю рядків у стрічці розрізняють дво-, три- і чотирирядкові посіви. Міжряддя між стрічками вибирають залежно від культури і при догляді за рослинами обробляють. Стрічковим способом висівають овочеві культури, просо тощо.

Гніздова сівба (рис. 4.1, ж) – це розміщення насіння в рядках гніздами з однаковим інтервалом між ними.

Відстань між гніздами вибирають залежно від особливостей культури. Найчастіше гніздовий спосіб використовують при вирощуванні овочевих культур.

Квадратно-гніздова сівба (рис. 4.1, з) – передбачає висів насіння у рядках групами або по одній насініні з певним інтервалом, але на одній лінії в поперечному напрямку в усіх рядках. При цьому насіння розміщене у вершинах квадрата або прямокутника. Якщо відстані між гніздами і рядками (міжряддя) однакові (найчастіше 70–90 см), то сівбу називають квадратно-гніздовою, якщо ж гнізда розміщені по кутах прямокутника, сівбу називають прямокутно-гніздовою. Квадратно-гніздова сівба дозволяє проводити міжрядний обробіток, як у поздовжньому, так і в поперечному напрямках.

Сівбу і садіння виконують на рівній поверхні поля, на гребенях, в борозни і по стерні. Найпоширеніша сівба (садіння) на рівній поверхні поля. Її проводять в основному в районах нормального або недостатнього зволоження. У поливних зонах насіння висівають на рівній поверхні з одночасним нарізуванням поливних борозен.

Гребневий спосіб сівби (садіння) застосовують при значній вологості ґрунту та при зрошенні (рис. 4.1, к).

Сівбу в борозни (рис. 4.1, м) використовують у засушливих районах для просапних культур з метою загортання насіння у вологий шар ґрунту.

Сівбу по стерні (рис. 4.1, н) – на ґрунтах, які піддаються вітровій ерозії.

Класифікація посівних і садильних машин. Посівні та садильні машини класифікують за призначенням, способом сівби, розміщенням (компонованням) робочих органів і способом агрегування з трактором.

Посівні машини або сівалки бувають універсальні і спеціальні. Сівалки, які одночасно з висіванням насіння вносять мінеральні добрива, називаються комбінованими.

Універсальні сівалки призначені для сівби насіння різних сільськогосподарських культур. Спеціальними сівалками висівають одну або дві – три культури.

За призначенням сівалки поділяються на такі групи: сівалки для сівби зернових культур – зернові, зернотукові (комбіновані), зернотрав'яні; сівалки для сівби просапних культур – кукурудзяні, бурякові, бавовникові та ін.; льонові; овочеві; сівалки для луків та парникові.

За компоновкою (розміщенням) робочих органів розрізняють моноблочні, роздільно-агрегатні та секційні сівалки.

Моноблочні сівалки мають спільну раму, на якій розміщені всі робочі та допоміжні органи. Це в основному зернові, зернотукові і зернотрав'яні сівалки.

Роздільно-агрегатні сівалки складаються з окремих блоків (модулів) з набором робочих та допоміжних органів, з'єднаних між собою. Блоки встановлені на окремих рамах або деякі з них на тракторі. Наприклад, бункери для насіння монтують на рамі трактора. Роздільно-агрегатні сівалки в основному широкозахватні і їх використовують для сівби зернових культур.

Секційні сівалки складаються із окремих посівних секцій, шарнірно приєднаних до основної рами. Кожна посівна секція має невеликий бункер, робочі органи та передавальні механізми і працює автономно. Посівні секції

цих сівалок можна переміщувати по рамі, змінюючи ширину міжрядь. Секційні сівалки використовують для сівби просапних, овочевих та інших культур.

За способом агрегування з трактором сівалки поділяють на причіпні і начіпні. Зернові сівалки здебільшого причіпні. Це дає можливість складати із кількох сівалок широкозахватний посівний агрегат для великих посівних площ.

Начіпні сівалки використовують для відносно невеликих посівних площ. Вони легші причіпних і компактніші.

Посівний агрегат з начіпною сівалкою значно маневреніший причіпного, йому потрібна менша ширина поворотної смуги. Начіпні сівалки використовують для сівби цукрових буряків, кукурудзи, овочів, бавовни та інших культур.

Садильні машини за призначенням діляться на картоплесаджалки, розсадосадильні і висадкосадильні машини; за способом садіння – на рядкові та гніздові; за способом агрегування – на причіпні, напівначіпні і начіпні.

2. Агротехнічні вимоги до посівних машин.

Зернові сівалки повинні забезпечувати всі можливі норми висіву зернових, зернобобових, круп'яних та інших культур, насіння яких близьке за розмірами до зернових. Так, зернові сівалки мають забезпечувати норми висіву пшениці у межах 60–250 рг/га, ячменю 90–350, гороху 80–400, гречки 20–75, а проса 15–30 кг/га. Можливе відхилення фактичної норми висіву насіння від заданої не більш як на +3 %.

Усі висівні апарати сівалок повинні висівати насіння рівномірно і забезпечувати стійкість висіву. Середня нерівномірність висіву насіння між окремими висівними апаратами не повинна перевищувати для зернових культур 6 %, зернобобових – 10, а трав – 20 %, пошкодження насіння висівними апаратами – 0,2 % для зернових та 0,7 % для зернобобових культур.

Можлива нерівномірність висіву добрив між туковисівними апаратами не більше ± 10 %.

Сошники сівалок мають утворювати ущільнене дно борозни, спрямовувати на нього насіння, забезпечувати задану глибину загортання насіння та присипати його вологим шаром ґрунту. Відхилення глибини загортання від заданої не повинно перевищувати ± 15 %, що при глибині сівби 3–4 см становить $\pm 0,5$ см, при 4–5 см $\pm 0,7$ см, а при 6–8 см ± 1 см.

Сівалки мають забезпечувати встановлену ширину міжрядь. Можливе відхилення ширини міжрядь від заданої не більше ± 1 см.

Бурякові сівалки повинні розміщувати не менше 80 % насіння на заданих відстанях (3, 5, 8 см) одне від одного в рядках. Можлива кількість пропусків насіння у рядках – до 2% висіяного, подрібненого і пошкодженого насіння – до 0,5%. Відхилення від норми висіву насіння на одному погонному метрі рядка – не більше 15%, а від норми висіву мінеральних добрив – до 7%. Пошкодження висівними апаратами насіння кукурудзи – не більше як 1,5%.

3. Робочі органи посівних машин.

Висівні апарати.

На сівалках застосовують такі висівні апарати: катушкові, катушково-штифтові, комірково-дискові, комірково-барабанні, відцентрового типу і пневматичні або пневмомеханічні.

Основними частинами катушкового висівного апарата є насіннева коробка або корпус 3 (рис. 4.2, а), катушка 1, муфта 13, вал 4 і підпружинений клапан 6.

У нижній частині коробки на осі встановлений вигнутий всередину криволінійний клапан 6 для спорожнення насінневого ящика (він є також запобіжним).

Під час висіву насіння клапан займає верхнє положення і його зовнішня кромка піднята. Це виключає висипання насіння при різких вертикальних коливаннях сівалки.

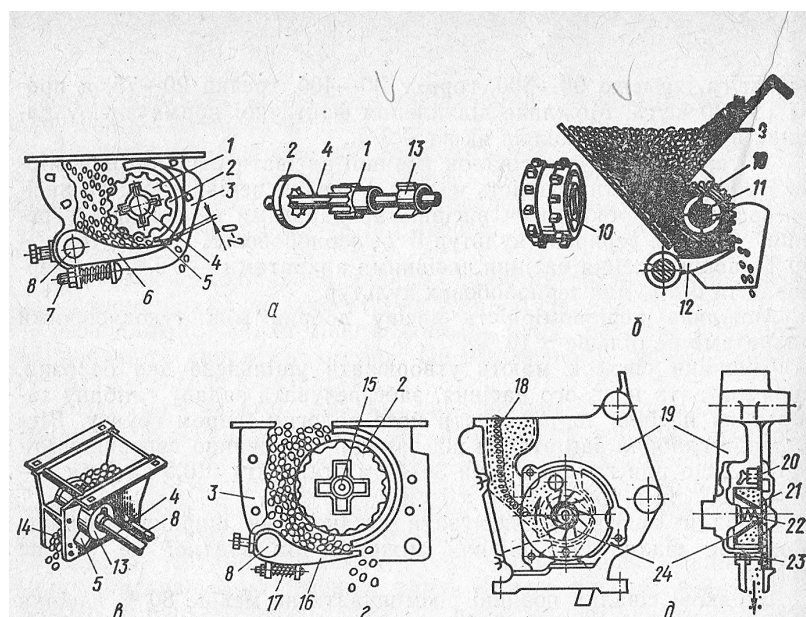


Рис 4.2. Висівні апарати котушкового типу: а, б – рядкових сівалок; в – трав'яних сівалок; г, д – овочевих сівалок; 1, 10 і 24 – котушки; 2 – розетка; 3 і 19 – корпуси; 4, 11 і 15 – вали; 5 – ребро муфти; 6, 12, 16 – клапани; 7 – регулювальний болт; 8 – вісь; 9 – заслінка; 13 – муфта; 14 – нерухоме дно; 17 і 22 – пружини; 18 – ворушилка; 20 – диск; 21 – вікно; 23 – болт

Для спорожнення насінневого ящика клапани переводять спеціальним важелем у нижнє положення і насіння висипається самопливом із висівних апаратів.

Робочий процес. Насіння із зернотукового ящика надходить у корпус 3 висівного апарата. Під час обертання котушки 1 насіння заповнює її жолобки і переміщується разом з активним шаром (невеликою товщиною шару насіння, що охоплює нижню частину котушки) до насіннепроводу.

Товщина активного шару залежить від фізико-механічних властивостей насіння і дорівнює наближено товщині чотирьох – шести насінин.

В активному шарі насіння рухається з різною швидкістю. Біля ребер котушки вона максимальна. Насіння, розміщене нижче активного шару нерухоме і називається «мертвим шаром». По цьому насінні переміщується активний шар. Робоча частина котушки розміщена всередині коробки.

Кількість висіву насіння залежить від довжини робочої частини котушки та частоти її обертання. Останню регулюють за допомогою зміни передаточного відношення зубчастої або ланцюгової передачі. Це досягається переміщенням шестерень у редукторі або зміною зірочок у ланцюговій передачі. Довжину робочої частини котушок встановлюють важелем регулятора висіву шляхом переміщення вліво або вправо вала з котушками.

Котушки висівних апаратів повинні мати однакову робочу довжину. Її перевіряють за допомогою шаблону, а регулюють компенсаційними шайбами на валу апаратів та переміщенням насінневої коробки відносно днища ящика. Відхилення довжини робочої частини котушок від заданої – до ± 1 мм.

Котушкові висівні апарати забезпечують рівномірну подачу насіння без пошкоджень при максимальній довжині робочої частини котушки і мінімальній частоті обертання. Вони працюють без пошкодження насіння при довжині робочої частини котушки не менше двох максимальних розмірів насіння.

Котушкові висівні апарати дозволяють висівати насіння багатьох культур, але при цьому необхідно враховувати розміри насіння і правильно встановлювати зазор між клапаном і нижнім ребром муфти апарата. Для великого насіння цей зазор збільшують, а для малого – зменшують. Його регулюють важелем спорожнення апаратів та гайкою болта клапана (для зернових культур 0–2 мм, а для зернобобових 8–10 мм).

Котушково-штифтові висівні апарати встановлюються на селекційних та деяких зернових сівалках. За будовою та робочим процесом вони подібні до туковисівних апаратів.

Котушково-штифтовий апарат складається із корпусу, котушки 10 (рис. 4.2, б), вала 11, клапана 12. Корпус кріпиться до задньої стінки насінневого ящика. Поверхня котушки має два ряди штифтів, зміщені на півкроку один відносно одного.

Насіння надходить із ящика через вікно до котушки 10, яка обертається, захоплює своїми штифтами насіння і по поверхні клапана подає його до насіннепроводу. Кількість висіву насіння регулюється частотою обертання котушки та заслінкою 9. Для висіву дрібного насіння на вал апаратів

встановлюють змінні котушки із зубчастою поверхнею, а для великого насіння апарати додатково комплектують котушками і шпульками, які мають спеціальні буртики з ребрами.

Котушкові висівні апарати для висівання насіння трав (рис. 4.2, в) мають таку ж саму будову, як і висівні апарати для зернових культур, але вони значно менших розмірів. Ці апарати також з нижнім висівом. Особливістю їх конструкції є наявність нерухомого дна 14 у нижній частині насінневої коробки.

На деяких овочевих сівалках (СО-4,2) встановлюються котушкові висівні апарати з котушками, які мають значно більшу кількість жолобків та різновеликі ребра (рис. 4.2, г). Завдяки цьому такі висівні апарати висівають в 1,5–2 рази менше насіння, ніж універсальні котушкові. Крім того, висівні апарати овочевих сівалок мають клапан з спеціальним порогом на кінці, який дещо підвищує рівномірність висіву насіння.

Котушково-дискові висівні апарати встановлюють на овочевих та інших сівалках (СО-5,4). Вони складаються із подавальної котушки 24 (рис. 4.2, д), нерухомого диска 20 і корпусу 19. Диск з'єднаний з корпусом за допомогою болта 23. У верхній частині диска є висівне вікно 21. Під час обертання котушки її лопатки захоплюють насіння і переміщують його до висівного вікна, з якого воно по вертикальному каналу потрапляє до сошника. Висівні апарати комплектують дисками з різними розмірами висівних вікон для висівання насіння різних культур. Норму висіву насіння регулюють зміною передаточного відношення передавального механізму та дисків.

Комірково-дисковий висівний апарат з горизонтальним розміщенням диска складається із відкидного дна, відбивача 2 (рис. 4.3, а), диска 3, виштовхувача 4 та дна-корпуса. По периметру диска розміщені комірки 6. Ширина і довжина їх та товщина диска відповідають розмірам насіння. Висівний диск знаходиться між: відкидним дном і дном корпусу. Диск приводиться в рух ланцюговою передачею від опорно-приводних коліс сівалки. Насіння із бункера потрапляє в комірки диска, який, обертаючись, переміщує їх до вікна 5 вертикального каналу сошника. В кожную комірку диска потрапляє одна насінина, зайве насіння відбивачем 3 зміщується з поверхні диска. Підпружинений виштовхувач 4 видаляє насіння із комірок і воно падає у вікно 5 розтруба сошника.

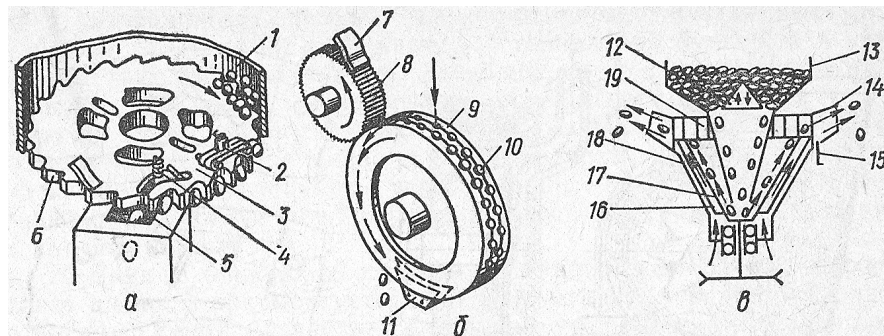


Рис 4.3. Комірково-дискові (а і б) і відцентровий (в) висівні апарати: 1 і 13 – бункери; 2 – відбивач; 3 – диск; 4 – виштовхувач; 5 – вікно; 6 – комірки диска; 7 – чистик; 8 – ролик; 9 – барабан; 10 – комірки барабана; 11 – клиноподібний виштовхувач; 12 – дозатор; 14 – приймач насіння; 15 – заслінка; 16 – лопатки; 17 – ротор; 18 – корпус; 19 – розподільна головка

Норму висіву насіння регулюють частотою обертання диска (змінними зірочками ланцюгової передачі) та зміною кількості робочих комірок за допомогою спеціальних накладок. Висівний апарат має кілька комплектів дисків з різними розмірами комірок. Комірково-дисківі висівні апарати встановлюють на деяких кукурудзяних, бавовникових та селекційних сівалках.

Комірково-барабанний висівний апарат з горизонтальною віссю обертання складається з корпусу, висівного барабана (диска) 9 (рис. 4.3, б), ролика 8, чистика ролика 7 та виштовхувача 11. До нижньої частини корпусу апарата приєднаний сошник. Висівний барабан має на своїй поверхні один, два або три ряди комірок. Кожний ряд прорізаний кільцьовою канавкою.

У нижній частині корпусу встановлені клиноподібні виштовхувачі (пластини) 11, які входять у канавки барабана.

Верхня частина барабана заходить у бункер. При обертанні барабана 9 насіння заповнює його комірки 10 і переміщується разом з ним вниз, у порожнину сошника. Ролик 8 знімає зайве насіння з поверхні барабана, що сприяє кращому заповненню насінням комірок. У нижній частині барабана насіння викидається із комірок виштовхувачами 11 і падає на дно борозни, утвореної сошником. Диск близько розміщений до дна борозни і насіння рівномірніше розподіляється в рядку.

Норму висіву насіння регулюють зміною частоти обертання барабана та кількості робочих комірок на барабані. Висівні апарати мають комплекти дисків з різним діаметром комірок та кількістю рядів комірок. Насіння висівають каліброване. Такі висівні апарати встановлюють на бурякових сівалках.

Відцентровий висівний апарат складається із дозатора 12 (рис. 3.3, в), конусного ротора 17, розподільної головки 19 з насіннепроводами. Ротор має спеціальні лопатки 16. Насіння із бункера 13 дозатором 12 подається на дно ротора 17. При обертанні ротора воно переміщується по його внутрішній поверхні вгору і спрямовується до розподільної головки 19, а далі до насіннепроводів. Одночасно лопатки 16 ротора подають повітряний потік до насіннепроводів, який і транспортує насіння до сошників. Норму висіву регулюють дозатором апарата.

Пневматичні висівні апарати використовують двох типів: вакуумні та з надлишковим тиском.

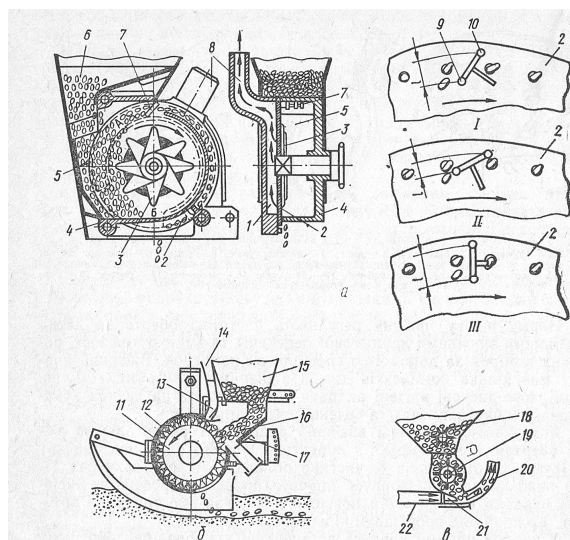


Рис 4.4. Пневмомеханічні висівні апарати: а – вакуумний; б – з надлишковим тиском; в – з централізованим дозуванням; 1 – вакуумна камера; 2 і 11 – диски; 3 і 18 – ворушилки; 4 і 12 – корпуси; 5 і 16 – забірні камери; 6 і 15 – бункери; 7 – вилка; 8, 14 і 22 – повітропроводи; 9 і 10 – штирі; 13 і 21 – сопла; 17 – заслінка; 19 – котушка; 20 – насіннепровід

Вакуумний пневматичний висівний апарат складається із висівного диска 2 (рис. 4.4) з отворами, корпуса 4, вакуумної камери 1, ворушилки 3, вилки з двома штирями, забірної камери 5. У верхній частині забірної камери встановлений бункер, а в нижній частині диска – сошник. Висівний диск 2 розділяє забірну камеру з насінням і вакуумну камеру. Вакуумна камера 1 має підковоподібну форму і прилягає до верхньої частини диска. Нижня частина диска з'єднана з атмосферним повітрям, а вакуумна камера через патрубок і повітропровід – з вентилятором. Вентилятор відсмоктує повітря із вакуумної камери, тобто створює в ній розрідження.

Насіння із бункера надходить до забірної камери 5, при обертанні диска 2 присмоктується до його отворів і рухається разом з диском. У нижній частині диска вакуум не діє і насіння падає на дно борозни, утвореної сошником. У верхній частині диска встановлена вилка 7 з двома штирями 9 і 10, які зчищають зайве насіння.

Норму висіву насіння регулюють зміною частоти обертання диска (змінними зірочками механізму передачі) та дисків з різною кількістю отворів. Залежно від розмірів насіння вилку з двома штирями встановлюють в положення I, II або III. Такі вакуумні пневматичні висівні апарати встановлюють на кукурудзяних, бурякових та овочевих сівалках.

Пневматичний висівний апарат з надлишковим тиском складається із корпуса, висівного диска 11, забірної камери 16 та сопла 13. Диск має калібровані наскрізні отвори (комірки). Забірна камера з'єднана з бункером 15. У нижній частині диска розміщений сошник. Сопло з'єднане повітропроводом 14 з вентилятором.

Насіння із бункера надходить у забірну камеру 16 і при обертанні диска потрапляє в його конусні комірки. В сопло 13 подається надлишковий тиск повітря, яке видуває зайве насіння в забірну камеру і притискає його до комірок. У нижній частині насіння випадає із комірок диска під дією сил тяжіння, а окремі насінини, які утримуються в комірці, викидаються виштовхувачем. Норму висіву регулюють зміною частоти обертання диска.

Пневмомеханічний висівний апарат з централізованим дозуванням встановлюють на зернових широкозахватних сівалках. Подачу насіння із бункера забезпечує дозатор котушкового типу, а транспортування насіння по пневмопроводах і насіннепроводах – повітряним потоком.

Насінне і тукопроводи.

Насінне- і тукопроводи призначені для транспортування насіння і мінеральних добрив від висівних апаратів до сошників. Насінне- і тукопроводи підвішують до висівних апаратів, а нижню частину кріплять до сошників. їх встановлюють вертикально або під невеликим кутом до вертикалі.

На посівних та садильних машинах застосовують такі насінне- і тукопроводи: трубчасті гумові, гофровані гумові, спіральньо-стрічкові, лійкоподібні, телескопічні та спіральньо-дротяні.

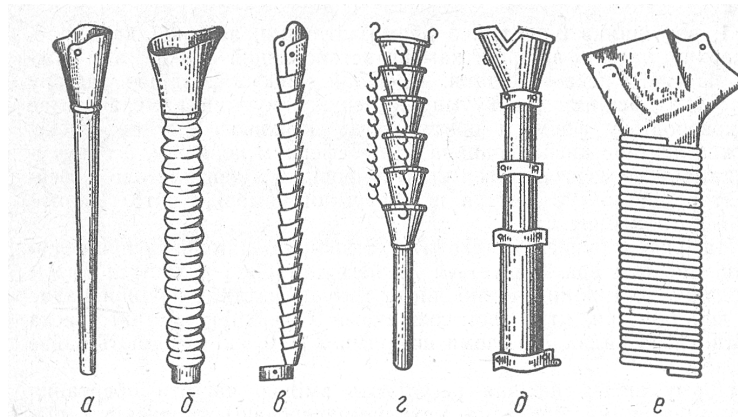


Рис 4.5. Насіннепроводи:

а – трубчастий гумовий; б – гофрований гумовий; в – спіральньо-стрічковий; г – лійкоподібний; д – телескопічний; е – спіральньо-дротяний

Трубчастий гумовий насіннепровід (рис. 4.5, а) складається із лійки та конусної трубки з прогумованого матеріалу або пластмаси. Лійку кріплять до висівного апарата, а кінець трубки вставляють у розтруб сошника. Такі насіннепроводи легкі, дешеві, мають достатню пропускну здатність. Недоліками їх є те, що при згинанні погіршується прохід матеріалу, вони частково деформуються, псуються під дією сонячних променів і морозу. Застосовують їх в основному на зернових сівалках.

Гофровані гумові насінне- і тукопроводи (рис. 4.5, б) використовують для подачі насіння і мінеральних добрив у сошники та добрив у підживлювальні ножі. Ці насіннепроводи добре розтягуються, стискаються, згинаються без зміни форми прохідного каналу. Вони забезпечують безперебійний рух насіння при відхиленні їх від вертикалі не більш як на 20°. Гофровані насіннепроводи встановлюють переважно на зернових сівалках, а гофровані тукопроводи – на туковисівних апаратах.

Спіральньо-стрічковий насіннепровід (рис. 4.5, в) являє собою спіральну металеву стрічку, у верхній частині якої кріпиться мундштук, а в нижній скоба. Мундштук приєднується до корпусу висівного апарата, а скоба – до розтруба сошника.

Такий насіннепровід може стискатись, розтягуватись, згинатись, але при значних деформаціях між стрічками можуть утворюватись щілини, крізь які просипається насіння.

Лійкоподібний тукопровід (рис. 4.5, г) складається із окремих металевих лійок, з'єднаних між собою ланцюжками. Такий тукопровід має обмежене стискання, в нього відсутня достатня гнучкість. Він добре забезпечує подачу добрив у вертикальному положенні. Використовується для подачі мінеральних добрив в підживлювальні ножі та сошники овочевих, зерноотрав'яних та трав'яних сівалок.

Телескопічний насіннепровід (рис 4.5, д) складається із металевих або пластмасових трубок різного діаметра, які вставляються одна в одну. Ці насіннепроводи можуть тільки змінювати свою довжину за рахунок переміщення трубок. Вони мають обмежене застосування.

Спірально-дротяний насіннєпровід (рис. 4.5, е) виготовляється із дроту і має достатню гнучкість. Недоліками його є значна маса і можливість розтягування. Використовуються такі насіннєпроводи на деяких овочевих сівалках.

Сошники.

Сошник призначений для утворення у ґрунті борозни і укладання на її дно насіння та добрив, присипання їх вологим шаром ґрунту. Від якості роботи сошника в значній мірі залежать сходи посівів та розвиток рослин.

Сошники повинні утворювати однакові борозни заданої глибини; не виносити нижні шари ґрунту на поверхню поля, щоб не було втрати вологи; ущільнювати дно борозни для відновлення капілярів у ґрунті; забезпечувати рівномірне розподілення насіння в борознах; забезпечувати присипання насіння вологим шаром ґрунту.

Посівні та садильні машини залежно від призначення та умов використання обладнують сошниками наральниковими і дискового типу.

Наральникові сошники бувають анкерні (з гострим кутом входження в ґрунт), кілевидні (з тупим кутом входження в ґрунт), полозовидні, трубчасті, лапові та ін.

Анкерний сошник (рис. 4.6, а, б) складається із лійки для насіння 1 з двома щоками, наральника 2 та хомутика 3 для кріплення до повідця. При роботі сошника наральник 2 розкриває борозну, виносячи на поверхню вологий шар ґрунту, і насіння по лійці спрямовується на дно борозни. Щоки лійки затримують верхні шари ґрунту до падіння насіння.

Анкерні сошники використовують для роботи на чистих від бур'янів і гарно оброблених ґрунтах при нормальній вологості.

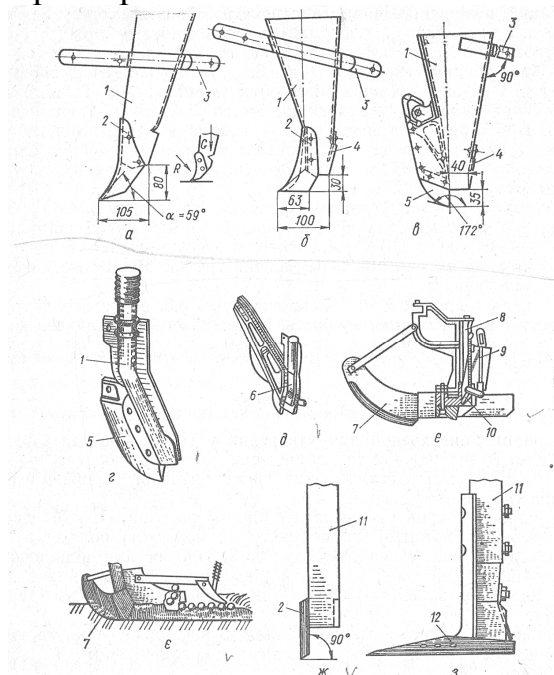


Рис 4.6. Наральникові сошники:

а – анкерний без п'ятки; б – анкерний з п'яткою; в, д – кілевидні сошники льонових сівалок; г – кілевидний сошник сівалки для сіви трав на луках; е – полозовидний з клапаном; ж – полозовидний комбінований; з – трубчастий; и – лаповий; 1 – лійка для насіння; 2 – наральник; 3 – хомутик; 4 – відбивна пластина; 5 – кіль (носок); 6 – лійка з подільником насіння; 7 –

наральник ножевидний; 8 – розтруб; 9 – тяга клапана; 10 – клапан; 11 – трубка; 12 – лапа

Глибину ходу (4–7 см) анкерних сошників регулюють націплюванням на задні кінці хомутиків 3 спеціальних вантажів та зміною кута входження наральника у ґрунт.

Кілевидний сошник (рис. 4.6, в, г, д) має в передній частині загострену пластину (кіль) 5, за допомогою якої розсувається ґрунт і утворюється борозна. Кіль сошника переміщує частинки ґрунту зверху вниз і ущільнює дно борозни. Кілевидні сошники роблять вузькі борозни і їх можна використовувати для вузькорядної сівби. Глибину ходу сошника регулюють натискною пружиною.

Кілевидні сошники встановлюють на зернотрав'яних, льонових, деяких зернових та інших сівалках.

Полозовидний сошник (рис. 4.6, е) має у передній частині ножевидний наральник 7, який переходить у видовжені щоки та клиновидний ущільнювач знизу. Ножевидний наральник і щоки утворюють борозну, а ущільнювач ущільнює її дно. Сошник утворює борозну глибиною до 12 см. Глибину його ходу регулюють переміщенням прикочувального котка.

Полозовидний комбінований сошник (рис. 4.6, є) утворює на поверхні поля послідовно дві паралельні борозни – першу для мінеральних добрив, а другу – для насіння.

Полозовидні сошники встановлюють на кукурудзяних, бавовникових, овочевих, рисових та інших сівалках.

Трубчастий сошник (рис. 4.6, ж) складається з трубки 11 і наральника 2. Трубка є насіннепроводом. Сошник з'єднаний з рамою шарнірно і підпружинений. Під час роботи сошник вібрує і сприяє самоочищенню трубок. Трубчасті сошники встановлюють на зернових сівалках для сівби по стерні і на ґрунтах, які піддаються вітровій ерозії.

Лаповий сошник (рис. 4.6, з) складається із стрілчастої лапи 12 і трубки 11. Лапові сошники використовують для сівби зернових по стерні на легких ґрунтах. Лапа підрізує і розпушує ґрунт, а по трубці під лапу подається насіння та мінеральні добрива. Спосіб сівби рядковий. Лапові сошники застосовують і для смугової сівби. У цьому випадку під лапою встановлюють конусний розподільник. Насіння і добрива надходять на розподільник, який і розподіляє їх у вигляді смуги в ґрунті.

Дводисковий однорядковий (звичайний) сошник складається з двох плоских дисків 1 (рис. 4.7, а), корпусу 4 з розтрубом та повідця 2. До дисків кріпляться фігурні кришки 8, в яких встановлені осі 7 і шарикопідшипники 6. Кромка дисків загострена. У передній частині вони сходяться, утворюючи клин з кутом 10°. Зазор між ними повинен бути не менше 1,5 мм.

У задній частині корпусу сошника закріплені два чистики і напрямна пластина для спрямування насіння на дно борозни. Між корпусом і дисками встановлені гумові ущільнювачі. Сошник переднього ряду має здебільшого плоску напрямну пластину, а заднього ряду – зігнуту, криволінійну.

Під час руху сошника диски 1 обертаються, розрізують ґрунт і зміщують його на два боки, утворюючи борозну. Насіння та мінеральні добрива по напрямній пластині спрямовуються на дно борозни. Стінки борозни осипаються і частково присипають насіння та добрива ґрунтом. Внутрішні поверхні дисків очищаються чистиками.

Глибину ходу дискового сошника регулюють гвинтом регулятора глибини сівалки, а стійкість ходу — стисканням пружини натискної штанги з підвіски сошника.

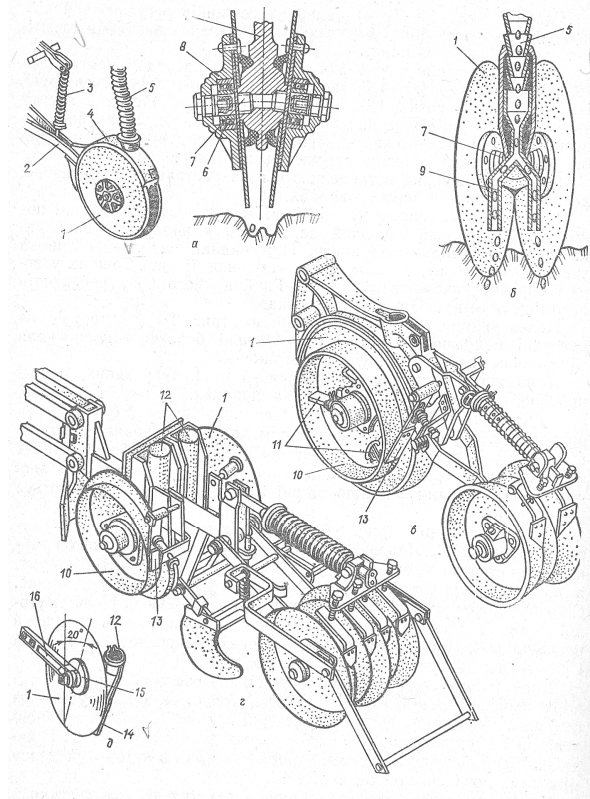


Рис 4.7. Сошники дискові:

а — дводисковий однорядковий; б — дводисковий дворядний; в — дводисковий однорядковий з ребордами; г — дводисковий дворядковий з ребордами; д — однодисковий; 1 — диск; 2 — повідець; 3 — штанга з пружиною; 4 — корпус сошника; 5 — насіннепровід; 6 — шарикопідшипник; 7 — вісь диска; 8 — кришка фігурна; 9 — розподільник; 10 — реборда; 11 і 16 — кронштейни; 12 — лійка; 13 і 14 — чистики; 15 — маточина

Дводисковий дворядковий сошник забезпечує вузькорядну сівбу з міжряддям 6,5 см. Диски сошника встановлені на осі під кутом 18° . Кожний диск утворює свою борозну (рис. 4.7,б). Між дисками розміщений розподільник 9. Насіння потрапляє спочатку у воронку розподільника, а потім розподільником ділиться на два потоки і падає на дно кожної борозни, утворюючи два рядки з міжряддям 6,5 см.

Такі сошники встановлюють на зернових вузькорядних сівалках.

Дводисковий однорядковий сошник з ребордами (рис. 4.7, в) використовують для загортання насіння овочевих культур, рису та інших. На дисках 1 ззовні встановлені реборди 10 у вигляді циліндричних кілець. Реборди кріпляться до кронштейнів дисків і при роботі обмежують глибину ходу

сошника. До дискового сошника можуть приєднуватись котки, які ущільнюють ґрунт з обох боків рядка.

Сошники комплектуються змінними ребордами, які забезпечують загортання насіння на глибину 2–5 см.

Дводисковий дворядковий сошник з ребордами (рис 4.7, г) має два одnodискових сошники з обмежувальними ребордами, а у верхній частині – окремо дві лійки для подачі насіння.

Сошники можна зміщувати один відносно другого на відстань 50, 80 і 100 мм, тобто регулювати відстань між рядками в стрічці. Такими сошниками обладнують овочеві сівалки.

Одnodисковий сошник (рис. 4.7, д) складається із плоского диска 1, маточини 15, лійки 12 для подачі насіння та кронштейна (повідця) 16. Диск встановлений на осі на двох шарикових підшипниках. Вісь закріплена на кронштейні. Обертається диск разом з маточиною. Він встановлений під кутом 8° до напрямку руху (кут атаки) і відхилений від вертикалі на 20° .

Під час руху сошника диск 1 підрізує ґрунт і утворює невелику борозну. Насіння падає із лійки 12 на дно борозни і присипається ґрунтом.

Одnodискові сошники встановлюють на окремих зернових сівалках.

Робочі органи для загортання борозен.

При сівбі і садінні насіння (розсади) борозни присипаються ґрунтом лише частково за рахунок самоосипання їх стінок. Для повного загортання борозен, вирівнювання поверхні поля, загортання насіння (рослин) на задану глибину використовують спеціальні пристрої, які приєднують до сошників або рами сівалки чи саджалки. Це загортачі, шлейфи, боронки, котки, диски та ін. Використовують також комбінації із двох-трьох пристроїв.

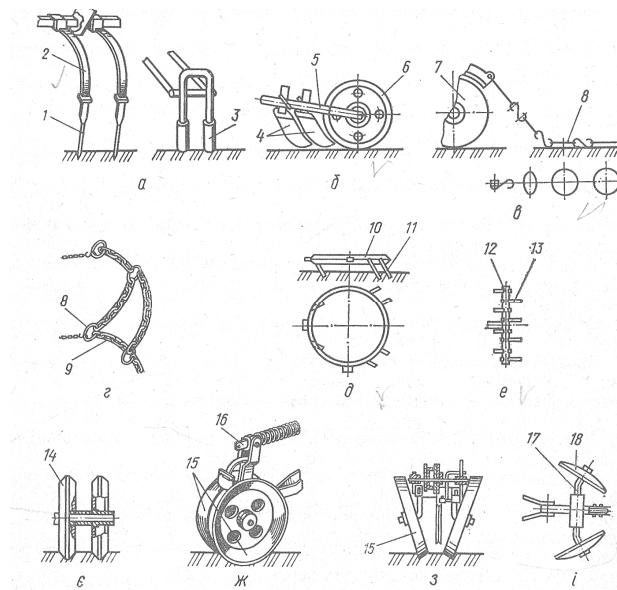


Рис 4.8. Робочі органи для загортання борозен:

а – пальцьові загортачі; б – полицевий загортач; в – шлейф кільцевий; г – шлейф ланцюговий; д – борінка кільцева; е – борінка пальцьова; е – коток клиновидний; ж, з – котки конічні; і – диски сферичні; 1, 11 і 13 – зуби; 2 – стояк; 3 – палець; 4 – полиці; 5 – повідець; 6 – коток пневматичний; 7

– сошник. 8 і 10 – кільця; 9 – ланцюг; 12 – рамка; 14 – корпус; 15 – обід; 16 – штанга з пружиною; 17 – вісь; 18 – диск

Загортачі бувають пальцьові і полицеві. Пальцьові (рис. 4.8, а) застосовують в основному для загортання вузьких і неглибоких борозен. Вони виготовлені у вигляді загострених зубів і на пружинних стояках 2 або прутиків циліндричного та овального перерізів. Загортачі кріпляться жорстко до бруса, з'єднаного з механізмом підймання сошників, або шарнірно до корпусу сошника. Застосовують їх здебільшого на зернових сівалках.

Полицеві загортачі (рис. 4.8, б) являють собою невеличкі полиці 4 – плоскі або криволінійні поверхні лівого і правого обертання. Кріпляться полицеві загортачі до сошника жорстко або шарнірно.

Їх застосовують для загортання насіння овочевих культур, цукрових буряків тощо.

Шлейфи бувають кільцеві та ланцюгові (рис. 4.8, в, г). Вони призначені для загортання вузьких і неглибоких борозен та вирівнювання ґрунту. Їх застосовують в основному на зернових та зернотрав'яних сівалках.

Боронки (рис. 4.8, д, е) являють собою масивні кільця або невеликі плоскі рамки із жорстко прикріпленими до них зубами. Їх використовують для загортання глибоких і широких борозен.

У процесі роботи зуби 11 борінок загортають глибокі борозни, подрібнюють грудки, вирівнюють поверхню поля. Боронки встановлюють на зернових вузькорядних сівалках і картоплесаджалках.

Котки бувають металеві та пневматичні, а за формою обода – циліндричні, клиновидні, конічні з вигнутим та ввігнутим профілями. Котки мають горизонтальну та похилу осі обертання.

Циліндричні пневматичні котки (рис. 4.8, б) застосовують на бурякових, кукурудзяних, овочевих та інших сівалках.

Клиновидні котки (рис. 4.8, є) являють собою порожнисті корпуси 14 з клиновидним профілем обода. Застосовують їх на зернових сівалках, призначених для роботи на ґрунтах, що піддаються вітровій ерозії. Такі котки формують гребенисту поверхню і добре ущільнюють ґрунт.

Конічні котки (рис. 4.8, ж, з) застосовують на розсадосадильних машинах, овочевих, кукурудзяних та інших сівалках. Ободи 15 мають конічну поверхню і спрямовані вершинами один до одного. При переміщенні котків вони зсувають ґрунт із стінок борозни в центр рядка, загортають насіння або розсаду і ущільнюють ґрунт з обох боків рядка.

Диски використовують в основному сферичні. Сферичні диски (рис. 4.8, і) для загортання глибоких і широких борозен. Встановлюють їх здебільшого на картоплесаджалках.

Поворотом осей 17 дисків 18 регулюють висоту гребеня.

4. Класифікація сівалок за призначенням.

Із зернових сівалок використовують зернотукові, зернотрав'яні, льонові, рисові та ін. Серед зернотукових найпоширеніші сівалки сімейства СЗ на основі базової моделі СЗ-3,6А.

Зернотукова сівалка СЗ-3,6А (рис. 4.9) складається з двох зернотукових ящиків 1, насінневисівних апаратів 8, встановлених у днищі кожного ящика, туковисівних апаратів 2 (у задній стінці тукового відділення ящика),

насіннєпроводів 3, дискових сошників 5, загортачів 6, двох опорноприводних коліс 4, механізму при- вода висівних апаратів 7, механізму підймання сошників, гідроциліндра 12 та причіпного пристрою 10.

У зернотукових ящиках встановлена перегородка, яка ділить ящик на два відділення: переднє – для насіння і заднє – для добрив. Перегородка має вікна, що відкриваються, і при потребі використовуються обидва відділення для насіння. Кожний ящик зверху закривається двома кришками. До днища насіннєвого ящика прикріплені висівні апарати насіння 8. Туковисівні апарати 2 встановлені під вікнами задньої стінки ящика. До них приєднані лотки, які нижніми кінцями вставлені в лійки насіннєпроводів 3. Дискові сошники 5 приєднані до переднього бруса рами шарнірно за допомогою повідців. До сошників прикріплені загортачі пальцевого типу 6. Переведення сошників і загортачів з робочого положення у транспортне і навпаки відбувається механізмом підймання за допомогою гідроциліндра 12.

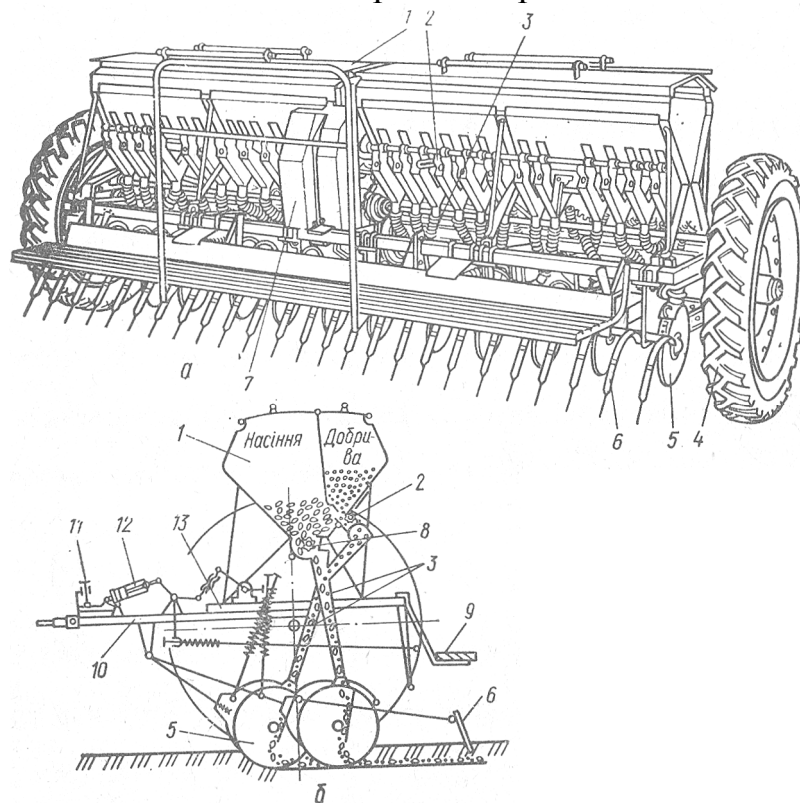


Рис 4.9. Зернотукова сівалка СЗ-3,6А:

а – загальний вигляд; б – функціональна схема; 1 – зернотуковий ящик; 2 – туковисівний апарат; 3 – насіннєпроводи; 4 – опорно-приводне колесо; 5 – сошник дисковий; 6 – загортач; 7 – передавальний механізм; 8 – насіннєвисівний апарат; 9 – підніжна дошка; 10 – причіпний пристрій; 11 – гвинт регулятора глибини ходу сошників; 12 – гідроциліндр; 13 – рама

Робочий процес. Під час руху сівалки від опорно-приводних коліс 4 за допомогою передавального механізму 7 приводяться в обертальний рух насіннєвисівні 8 і туковисівні 2 апарати. Котушки цих апаратів захоплюють відповідно насіння та добрива і подають їх у насіннєпроводи 3. Далі насіння разом з добривами потрапляє до сошників 5, потім по напрямних пластинах сошників – на дно борозни, утвореної дисками цих сошників. Загортається насіння ґрунтом частково за рахунок самоосипання стінок борозни, а повністю – загортачами 6.

Норму висіву насіння регулюють зміною довжини робочої частини котушок, а також частоти їх обертання; гранульованих мінеральних добрив –

зміною частоти обертання катушок туковисівних апаратів і за допомогою заслінок.

Глибину ходу сошників регулюють гвинтом механізму підіймання сошників.

Стійкість ходу сошників забезпечується стисканням пружин натискних штанг.

Сівалка СЗ-3,6А-01 – рядкова, обладнана однодисковими сошниками і використовується для сівби, підсіву насіння та підживлення рослин мінеральними добривами.

СЗ-3,6А-02 – вузькорядна сівалка з кілевидними вузькорядними сошниками для сівби льону-довгунця з міжряддями 7,5 см.

СЗ-3,6А-03 – рядкова сівалка для сівби зернових та інших культур на легких ґрунтах. На сівалці встановлені кілевидні сошники.

СЗ-3,6А-04 – вузькорядна зернотукова сівалка, обладнана дводисковими вузькорядними сошниками. Призначена для сівби зернових і зернобобових культур вузькорядним способом з міжряддями 7,5 см.

СЗ-3,6А-05 – вузькорядна сівалка для роботи на ґрунтах, засмічених камінням. Сошники на сівалці дводискові вузькорядні.

СЗ-3,6А-06 – рядкова зернотукова сівалка для роботи на торф'яних ґрунтах. Вона має дводискові звичайні сошники, але з потовщеними дисками.

Сівалки зернотукові стерньові СЗС-6 і СЗС-12 призначені для рядкової сівби насіння зернових і бобових культур по стерньових фонах одночасно з передпосівною культивуацією, внесенням гранульованих мінеральних добрив та прикотковуванням ґрунту. Сівалки секційні. Ширина захвату однієї секції 2 м. Ширина міжрядь 22,8 см.

Сівалки СЗС-6 і СЗС-12 складаються відповідно із трьох та шести модулів СЗС-2.

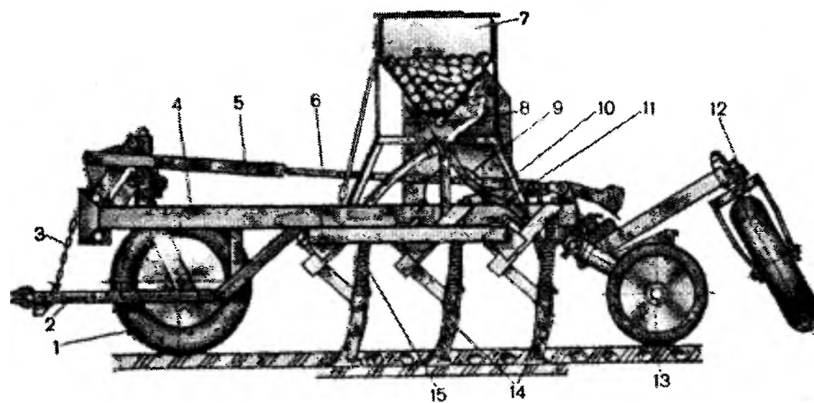


Рис. 4.10. Сівалка-культиватор СЗС-6 :

1, 12 – колеса; 2 – причіпний пристрій; 3 – ланцюг; 4 – рама; 5 – рамка; 6 – тяга; 7 – бункер; 8 – висівальний апарат; 9 – насіннепровід; 10 – стяжна гайка; 11 – гідроциліндр; 13 – катки; 14 – сошники; 15 – пружина

Сівалки для посіву просапних культур.

Насіння просапних культур (кукурудзи, цукрового буряка, соняшнику, сої та ін.) висівають широкорядним способом з міжряддями 45...90 см, щоб механізувати догляд в процесі вегетації. Для посіву цих культур застосовують спеціальні сівалки, що забезпечують рівномірне розміщення насіння в рядку.

Універсальна пневматична навісна сівалка СУПН-8А (рис. 4.11) призначена для посіву пунктирним способом каліброваного насіння кукурудзи, сояшнику і інших культур з локальним внесенням гранульованих добрив. Її агрегатують з трактором тягового класу 1,4.

До рами 3 (рис. 4.11 а) сівалки, підтримувана двома опорно-приводними колесами 4, приєднаними за допомогою підвісок паралелограмів вісім посівних секцій 7. На рамі змонтовані чотири туковисіваючі апарати 5, вентилятор 8 з приводом, коробка передач, розподільники 7 і 9, маркер 6, прилад для контролю висіву і рівня насіння у бункерах. Всмоктуючий колектор вентилятора сполучений гнучкими трубопроводами з трубами-розподільниками 7 і 9.

Посівна секція складається з бункера для насіння, пневматичного висіваючого апарату, полозовидного сошника 2, загортачей 14, катка 12, вирівнюючого шлейфу 13, механізму для регулювання заглиблення сошника.

Корпус висіваючого апарату включає огорожну камеру 16 (рис. , б) і кришку з камерою розрідження, між якими обертається перфорований висіваючий диск з перетрушувачем 17. Камера розрідження сполучена повітропроводом 11 з трубою розподільника. Висіваючі диски посівних секцій приводяться в обертання від коліс 4 (див. рис. 4.11, а) за допомогою ланцюгової передачі і коробки передач. Переставляючи блок зірочок в коробці, змінюють передатне число і швидкість обертання дисків.

У верхній частині огорожної камери встановлена вилка 15 (див. рис. 4.11, б), сполучена з важелем. Переміщаючи цей важіль по циферблату, встановлюють вилку відносно висіваючого диска 18 так, щоб у отвору залишалося тільки одно сім'я. Штирі вилки скидають зайве присмоктане насіння, в огорожну камеру. Регулюванням положення вилки досягається односім'яний висів одним отвором різного по розмірах насіння.

Для звільнення апарату від насіння в нижній частині корпусу виконано вікно, через яке насіння поступає в сошник. Полозовидний сошник, приєднаний знизу до корпусу висіваючого апарату, забезпечений розтрубом, в який вставлений нижній кінець тукопровода 10. Сошник вносить добрива в ґрунт окремо від насіння. Посівні секції закріплені на рамі для висіву з міжряддями 70 см. При використанні додаткового устаткування можна встановити міжряддя 45 і 90 см.

При русі сівалки і включеній передачі вентилятор відсмоктує повітря з труб розподільників і створює вакуум в гнучких повітропроводах і камері розрідження висіваючих апаратів. Під впливом вакууму насіння притягується до отворів диска, що знаходяться в зоні розрідження, і відноситься з огорожної камери до місця скидання. У момент переходу із зони розрідження в зону атмосферного тиску сім'я відділяється від отвору і падає на дно борозни, утвореної сошником.

З туковисіваючих апаратів добрива поступають до тукопроводів, а з них в сошники, які закладають туки збоку від рядка насіння.

Облаштування для автоматичного контролю висіву насіння в ґрунт і рівня насіння у бункерах діє таким чином.

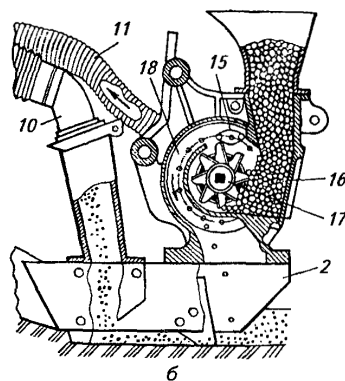
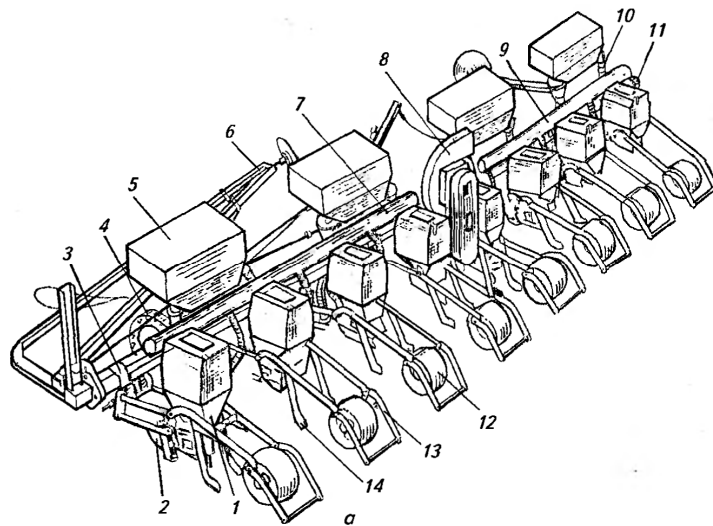


Рис. 4.11. Сівалка СУПН-8А;

а – загальний вигляд; б – схема робочого процесу; 1 – посевная секція; 2 – сошник; 3 – рама; 4 – опорнопривідне колесо; 5 – туковисіваючий апарат; 6 – маркер; 7, 9 труби-розподільники; 8 – вентилятор; 10 – тукопровод; 11 – гнучкий повітропровод; 12 – каток; 13 – шлейф; 14 – загортач; 15 – вилка; 16 – огорожна камера; 17 – перетрушувач; 18 – диск

Якщо із-за забивання отворів припиняється рух насіння в контрольованій зоні висіваючого апарату, то на табло пульта приладу висвічується цифра, що відповідає номеру несправного сошника. У разі неприпустимого зниження рівня насіння у бункерах короткочасно включається звуковий сигнал і на табло спалахує червона лампочка.

Норму висіву насіння регулюють, замінюючи диски, що мають різне число отворів, і переставляючи блок зірочок в коробці передач.

До сівалки прикладені чотири комплекти висіваючих дисків, що мають від 14 до 22 отворів діаметром 3 і 5,5 мм В інструкції заводу-виготівника дана таблиця для орієнтовного вибору диска залежно від висіваної культури. Передатний механізм сівалки забезпечує 45 передатних чисел від опорнопривідного колеса 4 до валу диска сім'явисівного апарату.

При заданій ширині міжряддя $b(м)$, нормі висіву насіння Q (кг/га) і відомій масі 1000 насіння M (г) визначають число насіння на 1 м довжини рядка

$$n=100Qb/M$$

і відстань між насінням в рядку

$$S=100/n$$

Щоб встановити сівалку на висів заданої кількості насіння на 1 м довжини рядка, слід вибрати диск і передатне число по таблицях інструкції. У

таблиці вибирають і встановлюють на сівалці положення вилок 15 під розмір висіваного насіння. Для перевірки правильності підбору висіваючих дисків 18 і передатного відношення слід проїхати 50...100 м з сошниками, встановленими на найменшу глибину, відшукати насіння і виміряти відстань між ними.

Глибину закладення насіння в межах 40...220 мм регулюють, обертаючи гвинтовий механізм кожної секції. При цьому катки 12 переміщуються по вертикалі і взаємне розташування сошника секції і катка змінюється.

Ширина захвату сівалки 5,6 м. Норма висіву насіння кукурудзи 25...90 тис. насінин на 1 га. Сівалку СУПН-8А агрегують з тракторами МТЗ-80. Робоча швидкість агрегату 7...9 км/год.

Бурякові сівалки. Насіння цукрового буряка висівають пунктирним способом з міжряддями в неполивних районах 45 см, в поливних – 60 см. Використовують переважно одноросткове каліброване насіння, а також дражирувані. Відстань між насінням 2...20 см, т. е. на 1 м шляху висівають від 5 до 50 насіння. Перед посівом насіння калібрують на фракції 3,5...4,5 і 4,5...5,5 мм і залежно від них застосовують висіваючі диски з осередками діаметром 5,1 і 6 мм. Використовують сівалки ССТ-12В, ССТ-8В.

Овочеві сівалки. Насіння овочевих культур висівають широкорядним, стрічковим, пунктирним і гніздовим способами. Схеми посіву овочевих культур відрізняються великою різноманітністю. Найбільш поширені однорядкові посіви з міжряддями 45, 60 і 70 см, дворядкові 8 + 62, 50 + 90, 40 + 100 і 60 + 120 см, трьохрядкові 32 + 32 + 76 см та ін.

Для посіву насіння овочевих культур застосовують спеціальні овочеві сівалки СО-4,2, СО-5,4 і СУПО-6. Дражируване, шліфоване каліброване насіння столового буряка і деяких інших культур можна висівати буряковими сівалками ССТ-8А і ССТ-12Б.

5. Картоплесаджалки.

Агротехнічні вимоги. Бульби картоплі перед посадкою необхідно розсортувати на фракції масою 30...50, 50...80, 80...100 г і висаджувати кожену фракцію окремо. Великі бульби масою більше 100 г ріжуть навпіл або застосовують змінні ложечки для їх посадки. Різані бульби мають бути сухі. Паростки яровизированих бульб не повинні перевищувати 20 мм. В посадочному матеріалі домішок і пошкоджених бульб повинно бути не більше 2 %. Схожість бульб має бути не меншою 98 %.

При посадці бульб допускається відхилення фактичних значень від заданих: для норми посадки 10 %, глибин закладення бульб ± 4 см, норми внесення добрив $\pm 10\%$, ширина основних міжрядь ± 4 см, ширина стикових міжрядь ± 5 см. При посадці середніх бульб допускається не більше 3 % пропусків.

Картоплесаджалка СН-4Б служить для посадки бульб картоплі широкорядним способом з одночасним внесенням у борозни гранульованих мінеральних добрив. Машина може бути використана для гребеневої і гладкої посадок з міжряддями 70 і 60 см.

Саджалка складається з двох секцій, кожна з яких включає бункер 1 (рис. 4.12., а), два ложково-дисківі висаджуючі апарати 4, сошникові секції і туковисіваючі апарати 5. Похиле дно бункера забезпечене струшуючими

стулками 26 і активними перетрушувачами 14, що забезпечують безперервне переміщення бульб з бункера в живлячий ківш 13. Випускне вікно в задній стінці бункера перекрите заслінкою 3 з гвинтовим механізмом. У порожнині живлячого ковша змонтований двосторонній шнек 12, що підводить бульби до висаджуючих апаратів 4.

Висаджуючий апарат складається з диска 27 (рис. 4.12, б), закріпленого на приводному валу 29, ложечок 37 і направляючої шини 31. Дванадцять ложечок і затисків закріплені на диску на рівній відстані один від одного. Затиски вставлені в пази стойок 35. Пружина 34 притискує палець 32 затиски до ложечки з увігнутого боку. При обертанні диска хвостовик 28 періодично ковзає по направляючій шині 31, повертає затиск і відводить палець 32 від ложечки для скидання бульби в сошник і захоплення нової бульби.

Робочі органи саджалки наводяться в дію від синхронного або незалежного ВВП трактора за допомогою редуктора 15 (див. рис.4.12, а) і ланцюгової передачі.

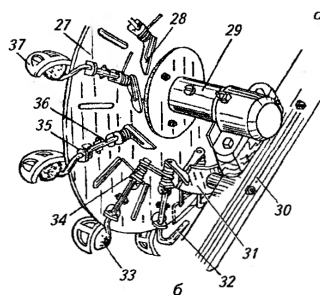
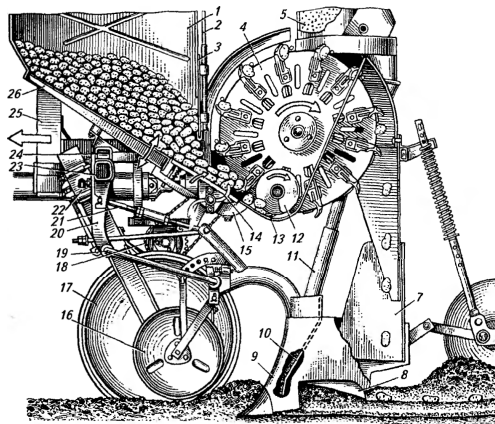


Рис. 4.12. Робочий процес картоплесаджалки СН-4Б :

а – схема робочого процесу; б – схема висаджуючого апарату; 1 – бункер; 2 – боковина; 3 – заслінки; 4 – висаджуючий апарат; 5 – туковисівуючий апарат; 6 – бороздозакочуючі диски; 7 – клубнепровід; 8 – отвальчик; 9 – сошник; 10 – туконаправляюча пластина; 11 – тукопровід; 12 – шнек; 13 – живлячий ківш; 14 – перетрушувач; 15 – редуктор; 16 – копіююче колесо; 17 – опорне колесо; 18 – контрпривід; 19 – нижня тяга підвіски сошника; 20 – кронштейн; 21 – верхня (нарізна) тяга; 22 – стійка опорного колеса; 23 – сошниковий брус; 24 – брус несучої рами; 25 – навісний пристрій; 26 – струшуюча створка; 27 – диск; 28 – хвостовик затиску; 29 – вал; 30 – рама; 31 –

шина напрямної; 32 – палець затиску; 33 – бульба; 34 – пружина; 35 – стойка; 36 – затиск; 37 – ложечка

Сошникова секція складається із зігнутої стойки, сошника 9, підвіски паралелограма, що включає кронштейн 20, верхню 21, нижню 19 і обмежувальну тяга, копіюючого колеса 16 з механізмом регулювання глибини ходу сошника і бороздозакриваючих дисків 6 з нажимной штангою. До корпусу сошника прикріплені стріловидний наральник, сприяючий заглибленню сошника, туконаправляюча пластина 10 і отвальчик 8, що утворює ґрунтовий прошарок між добривами і бульбами. Добрива і бульби поступають в сошники через туко- і клубнепроводи 11 і 7. Сошникові секції кріплять кронштейнами 20 до сошниковому бруса рами з можливістю переміщення по брусу і зміни ширини міжряддя.

Для роботи на кам'янистих ґрунтах застосовують спеціальний сошник, до наральнику якого прикріплений копіроотражатель. При зустрічі з каменем копіроотражатель виглубляє сошник. Здолавши перешкоду, сошник повертається в початкове положення.

Саджалка забезпечена автоматичним зчепленням, гідрофіцированими маркерами і двосторонньою сигналізацією.

Робочий процес. При русі саджалки бульби з бункерів 1 (див. рис. 4.12, а) за допомогою струшуючих стулок 26 і перетрушувачів 14 поступають в живлячі ковши 13. Шнеки 12 подають бульби до висаджувачого апарату 4, ложечки якого захоплюють (зачерпують) по одній бульбі. При виході ложечок із зони живлячого ковша пальці затисків опускаються на бульби і притискають їх до ложечок. У зоні сошника пальці відходять від ложечок і бульби падають у борозну, відкриту сошником. Товщину шару картоплі в ковші регулюють, переміщаючи гвинтами заслінку 3.

Добрива по тукопроводу 11 падають в сошник і по направляючій пластині 10 висипаються на дно борозни. Отвальчики 8 засипають туки ґрунтом, на який потім падають бульби. Для формування над рядками гребенів борозни з бульбами закривають дисками 6, а для утворення рівної поверхні – дисками і зубовими борінками. Штанга з нажимной пружиною забезпечує рівномірність занурення в ґрунт дисків і зубів борінок.

Регулювання. Щоб в кожному ложечку укладалося по одній бульбі і він не випадав до відходу затиску, регулюють проміжок між боковиною 2 і ложечкою. Для цього послабляють болти і переміщають боковину по довгастих отворах. При посадці бульб масою 30...50, 50...80 і 80...100 г встановлюють проміжок відповідно до 3...5, 10... 12 і 14... 16 мм

Норму посадки бульб при синхронному ВВП трактора регулюють, замінюючи зірочки на валу редуктора 15. При роботі саджалок з незалежним ВПП трактора задану густину посадки забезпечують заміною зірочок і зміною швидкості руху агрегату.

Щоб перевірити норму посадки бульб, піднімають бороздозакриваючі диски секцій і проїжджають на встановленій робочій швидкості 30 м. Після цього підраховують число бульб в кожній борозні на довжині 14,3 м (при міжрядді 70 см). Помноживши отриманий результат на 1000, отримують число бульб на 1 га. Якщо фактична норма відрізняється від заданої, то на валу редуктора замінюють зірочку.

Глибину посадки бульб до 18 см регулюють, піднімаючи або опускаючи копіюючі колеса 16 сошників. При цьому опорні колеса 17 саджалок

піднімають або опускають так, щоб при заглиблених сошниках різниця висоти розташування передніх і задніх шарнірів нижньої тяги 19 підвісок складала 100...110 мм

Ширина захвату саджалки при посадці з міжряддям 70 см дорівнює 2,8 м. Густина посадки 35...70 тис. шт/га. Саджалку агрегують з тракторами ДТ-75, МТЗ-80. Робоча швидкість агрегату до 6,3 км/год.

Лекція 5

Тема: Машини для заготівлі кормів

План лекції:

1. Технологія заготівлі кормів і агротехнічні вимоги;
2. Машини для скошування рослин;
3. Косарки подрібнювачі, силосозбиральні та кормозбиральні комбайни, граблі, прес-підбирачі;
4. Установки для досушування сіна;
5. Агрегати для приготування трав'яного борошна.

На самостійне вивчення:

1. Волокуші, підбирачі-копнувачі, стоговози, скиртоукладачі;
2. Підбирачі-тюкоукладачі і транспортувальники штабелів.

1. Технологія заготівлі кормів і агротехнічні вимоги

Основні джерела для заготівлі кормів – природні і сіяні трави, кукурудза і соняшник. З трав отримують сіно, сінаж, трав'яне борошно, гранули і брикети. Силосні культури, іноді разом з високостебловими травами, використовують для заготівлі силосу.

Сіно – це грубий корм, отриманий в польових умовах в результаті висушування скошеної трави до вологості 16...18 %. При цій вологості маса вважається законсервованою, і подальше її зберігання не супроводжується природною втратою поживних речовин. При більшій вологості можливий розвиток процесу самозігрівання, результатом якого може стати самоспалахування закладеного на зберігання корму.

У несприятливу погоду пров'ялену до вологості 35...40 % траву досушують за допомогою установок активного вентилявання. Для забезпечення збереження корму підвищеної вологості масу обробляють хімічними консервантами (мурашина, пропіоновою і іншими кислотами).

Розсіпне сіно розсіпають, подрібнюють і пресоване сіно.

Розсіпне сіно отримують зі скошеної трави природної довжини. При його заготівлі втрати поживних речовин складають 40...50 % (при приготуванні сінажу – 8...15 %, силосу – 25...30 %). Найбільші втрати їх доводяться на період польової сушки: чим швидше протікає процес сушки трав'яної маси, тим менше втрати поживних речовин і краще сіно. Листя і суцвіття скошених трав, найбільш багаті каротином, висихають за декілька годин, а стебла – за декілька днів. Для одночасного висихання листя і стебел, прискорення сушки виконують плющення стебел (механічне руйнування тканин трави), ворущіння і перевертання маси.

Подрібнене сіно отримують з пров'яленої до вологості 35...40 % трав, яку змізернюють на відрізки 8...15 см і досушують активним вентиляванням. Заготівля цього корму скорочує період перебування трав'яної маси в полі, що зменшує втрати поживних речовин. Щільніше укладання подрібненої маси зменшує потребу в сховищах в порівнянні з розсіпним сіном.

Пресоване сіно отримують за допомогою прес-підбирачів, які утворюють прямокутні пакунки або циліндричні рулони. Масу пресують при вологості 20...22% до щільності 200кг/м³. Пресування сіна сприяє підвищенню якості корму в результаті зниження втрат листя приблизно в 2,5 разу в

порівнянні з розсипним сіном, дозволяє зменшити в 2...3 рази потреба в сховищах, зменшує витрати праці при заготівлі і згодовуванні сіна.

Для максимального збереження поживних речовин рулони упаковують в синтетичну плівку. Герметична обмотка рулонів трьома-чотирма шарами плівки відбувається за 2...3 хв.

Сінаж – це подрібнений (довжина часток 2...5 см) грубий корм, отриманий з трав, пров'ялених до вологості 40...55 %. Його зберігають в анаеробних умовах (без доступу повітря) в сховищах типу вежі або траншейного, ущільнюючи при закладці до щільності 400 кг/м³.

Трав'яне борошно – це корм, отриманий з прибраних в ранні фази вегетації трав, подрібнених до довжини 2...3 см і висушених у високотемпературних сушарних агрегатах, а потім размелених в борошно. У ній максимально зберігаються протеїн і інші поживні речовини незалежно від погодних умов. Проте сушка трави пов'язана з великими витратами палива, що здорожує корм. З трав'яного борошна готують гранули (діаметр 10...14 мм, довжина 15...25 мм), а з нерозмолотої – невеликі брикети.

Силос отримують зі свіжоскошених або пров'ялених подрібнених рослин, які закладають в сховища з трамбуванням до щільності 500 кг/м³ і зберігають в анаеробних умовах. Розмір часток складає 2...10 см і залежить від вологості початкової сировини: чим менше вологість, тим дрібніші частки.

На рис. 5.1. представлена схема найбільш поширених технологій заготівлі кормів, вказані операції, послідовно виконувані при отриманні розсипного, пресованого і подрібненого сіна, сінажу, силосу і трав'яного борошна (пунктиром позначені операції, обов'язкові при заготівлі корму в несприятливу погоду).

Сіяні злакові трави скошують на сіно у фазі колосіння (виметування) – початку цвітіння, сіяні бобові трави – у фазі бутонізації – початку цвітіння. Прибирання силосних культур краще починати при вологості рослин 70...75 %. Для приготування сінажу і трав'яного борошна багаторічні бобові трави скошують не пізніше за фазу повної бутонізації рослин, однорічні бобові – у фазі цвітіння – початку утворення бобів, злакові – не пізніше за початок колосіння (виметування).

Агротехнічні вимоги. Різальні апарати повинні забезпечувати рівний зріз, однаковий по висоті, 6 см для природіх і 8 см для сіяних трав. Відхилення висоти зрізу від встановленої не повинне перевищувати $\pm 0,5$ см. Втрати від підвищеного зрізу і незрізаних рослин допускаються не більше 2 %. Башмаки різального апарату не повинні заминати зрізаючу траву, і незрізану.

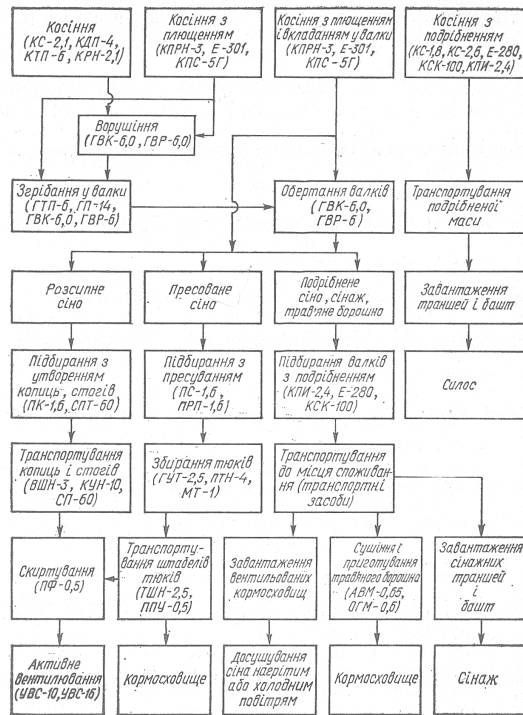


Рис 5.1. Технології заготівлі кормів

Бобові трави слід скошувати з плющенням. При поганій погоді плющення не проводять, щоб запобігти вимивання дощовою водою поживних речовин.

Ворушити траву в прокошуваннях і обертати валання слід після дощу і на ділянках з високою врожайністю при вологості 50...60 %. Згрібати сіно у валання потрібно при вологості 18 %, а для активного вентилявання – при вологості 35...40 %.

Робочі органи сінозбиральних машин не повинні перетирати сіно, оббивати листя і суцвіття, забруднювати сіно ґрунтом. Втрати розсипного сіна при підборі валків з ущільненням допускаються не більше 2 %.

Сформовані пакунки і рулони повинні зберігати свою форму при вантаженні, транспортуванні і укладанні на зберігання. Незв'язаних пакунків і рулонів має бути не більше 2 %. Порушення в'язки при підборі, перевезенні і складуванні пакунків (рулонів) не повинне перевищувати 1 %. Загальних втрат пресованого сіна повинні бути не більше 4 %.

При скошуванні на сінаж висота зрізу наступна: до 4 см на природних сінокосах; до 6 см на заливних лугах, сіяних травах першого укусу; до 7 см – другого укусу. Допускається відхилення висоти зрізу ± 1 см, втрати при підборі, вантаженні і транспортуванні не більше 1 %.

Для заготівлі трав'яного борошна не менше 80 % подрібнених рослин повинні складати частки завдовжки до 3 см; загальні втрати зеленої маси – не більше 0,5 %. Максимальний час від зкошування рослин до їх сушки не повинен перевищувати 3 год.

На силос високостеблові культури скошують на висоті до 10 см, трави – до 6 см з допустимим відхиленням ± 1 см; загальні втрати зеленої маси при прибиранні і транспортуванні не повинні перевищувати 3 %.

Для заготівлі кормів використовують косарки, косилки-плюшилки, граблі, підбирачі-напівпричеми, пресс-підбирачі, косарки-подрібнювачі, кормозбиральні комбайни і інші машини. Вибір технології визначається наявністю прибиральної техніки і транспортних засобів. Проте у будь-якому

випадку потрібно віддавати перевагу технології, що дозволяє максимально зберегти поживні речовини.

Різальні апарати

Найважливішим робочим органом кормозбиральних машин є різальний апарат, призначений для скошування рослин.

Розрізняють сегментно-пальцьові, безпальцьові і ротаційні різальні апарати. Перші два здійснюють підпірний зріз за принципом ножиць, коли стебла спираються на протирізальні елементи апарату і зрізаються закріпленими на ножі сегментами. У ротаційних апаратах ножі, закріплені на диску (ротаційно-дискові) або барабані (ротаційно-барабанні), ударом розрізають стебла рослин, здійснюючи безпідбірний зріз. Відгин стебел обмежується їх жорсткістю, інерцією і частково підпором сусідніх стебел.

Сегментно-пальцьовий різальний апарат (рис. 5.2., а, в, е) складається з пальцьового бруса 1 і ножа 10, здійснюючого зворотньо-поступальний хід з середньою швидкістю 1,8...3 м/с. Пальцьовий брус 1 є сталеву смугою, до якої прикріплені сталеві пальці 7. Вгорі палець забезпечений відростком, з боків – вусиками. До пальця прикріплена сталева протирізальна пластина 9 з гострими бічними гранями.

Палець прикріплений до пальцьового бруса болтом. Буртик пальця упирається в брус, утримуючи палець від бічного відхилення. Палець має жолобок, в якому переміщається спинка 2 ножа. До спинки ножа прикріплені сталеві пластини 3 трапецеїдальних форми з гострими бічними гранями (сегменти) і голівка, що шарнірно з'єднана з шатуном механізму приводу ножа.

Під час зрізу стебел виникають сили, що притискають спинку 2 ножа до пальцьового бруса 1. Для запобігання зносу пальцьового бруса до нього прикріплені пластини тертя 12, в яких упираються спинка і сегменти ножа. Діаметр отвору в пластині більшого діаметру болта, що дозволяє пересувати пластину у міру зносу. Притискні лапки 11 притискають сегменти до протирізальних пластин 9, забезпечуючи тим самим необхідний проміжок в різальній парі сегмент – пластина. Носок сегменту 3 стикається з протирізальною пластиною, а основа спирається – на пластину тертя 12. Тому між сегментом і заднім краєм протирізальної пластини має бути проміжок 0,3...0,5 мм. Якщо він більший, підгинають притискачі.

На кінцях пальцьового бруса закріплені внутрішній 5 і зовнішній 8 башмаки. Під кожним башмаком знаходиться полоз, задній кінець якого можна піднімати і опускати, регулюючи висоту зрізу рослин.

Існують різальні апарати нормального і низького різання. Найбільш поширені різальні апарати нормального різання, що характеризуються співвідношенням:

$$S=t=t_0=72,6 \text{ мм}$$

де S – хід ножа з одного крайнього положення в інше, мм; t – крок різальної частини, відстань між серединами сусідніх сегментів, мм; t_0 – крок протирізальної частини, відстань між серединами сусідніх пальців, мм.

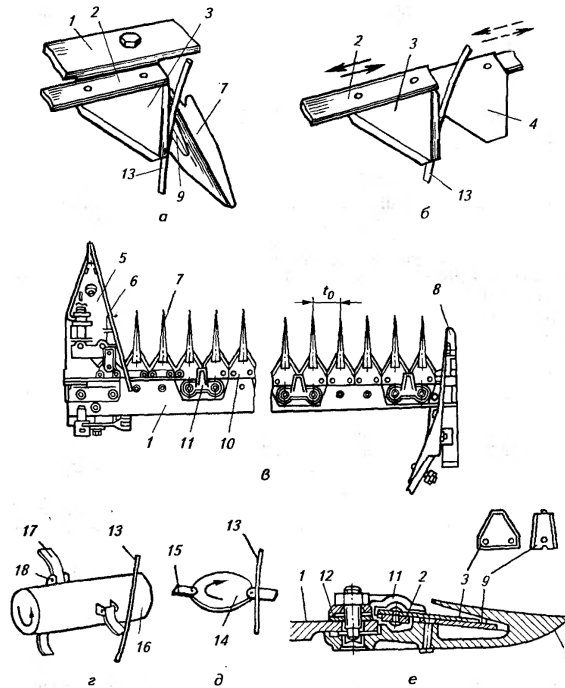


Рис. 5.2. Типи різальних апаратів:

а, в, е – сегментно-пальцьові (е – переріз різального апарату); б – безпальцьовий, г – ротаційно-барабанний; д – ротаційно-дисковий; 1 – пальцьовий брус; 2 – спинка ножа; 3, 4 – сегменти; 5 – внутрішній башмак; 6 – стеблеотвід; 7 – палець; 8 – зовнішній башмак; 9 – протирізальна пластина; 10 – ніж; 11 – притискна лапка; 12 – пластина тертя; 13 – зрізувальна рослина; 14 – диск; 15 – пластинчатий ніж; 16 – барабан; 17 – молотковий ніж; 18 – вісь.

Машини, призначені для роботи на підвищених швидкостях (до 12 км/год), обладнують нормальним різальним апаратом з подвійним пробігом сегментів:

$$S=2t=2t_o=101,6 \text{ мм.}$$

Хід ножа збільшують удвічі і по конструктивних рішеннях. Різальний апарат низького різання характеризується рівністю

$$s=2t=2t_o=76,2 \text{ мм.}$$

Безпальцьовий різальний апарат (рис. 5.2, б) відрізняється від сегментно-пальцьового конструкцією протирізального елемента, в якому застосовують нерухомі сегменти 4 або вузькі пальці без відростка з відкритою протирізальною пластиною. До цього типу відносяться також апарати з двома рухливими ножами, у яких стебло затискається між рухомими назустріч один одному сегментами. Такі апарати застосовують при прибиранні сплутаних і полеглих рослин, оскільки безпальцьовий апарат в цих умовах менше забивається і забезпечує якісний зріз.

Різальні апарати підпірного зрізу (сегментно-пальцьові і, безпальцьові) мають сегменти з гладкою кромкою, з кутом заточки близько 19° . Бічна і передня грані сегментів загартовані. Сегменти необхідно своєчасно заточувати, оскільки при роботі тупих сегментів зусилля зрізу рослин різко зростає, якість зрізу погіршується, висота зрізу збільшується.

Для скошування сіяних трав і рослин з жорсткими трубчатими стеблами застосовують ніж, складений з сегментів з насічками на різальних кромках. Вони зрізають стебла зі значно великим зусиллям в порівнянні з гладкими сегментами. Насічені сегменти не треба загострювати.

Ротаційно-дисковий різальний апарат (рис. 5.2, д) складається з бруса, на якому встановлені ротори (диски 14) з шарнірно або жорстко закріпленими ножами 15. Ножі обертаються з окружною швидкістю 40...60 м/хв і ударом розрізають стебла рослин. Такі апарати дозволяють працювати на великих поступальних швидкостях і забезпечують якісний зріз рослин на високоврожайних ділянках.

Ротори можуть бути виконані з верхнім, нижнім або комбінованим приводом. У першому випадку їх обертання здійснюється за допомогою клиноременної передачі, розташованої згори різального апарату. При нижньому приводі диски отримують обертання від шестерінчастої передачі, поміщеної в корпусі, на якому встановлені підшипники дисків. Комбінований привід полягає в тому, що частина роторів приводиться в дію клиноременною передачею, а частину – шестерінчастою.

Ротаційно-барабанний різальний апарат складається з обертаючихся навколо горизонтальної вісі барабана 16 і ножів 17 (рис. 5.2, г), закріплених на барабані шарнірно або жорстко. Обертаючись з великою швидкістю, ножі ударом розрізають стебла і відкидають їх на транспортуєчий пристрій. У таких пристроях зазвичай зріз рослин поєднаний з їх подрібненням. Апарати з шарнірно закріпленими ножами застосовують на універсальних косарках-подрібнювачах, а з жорстко закріпленими ножами – на машинах для прибирання жорсткостеблових силосних культур.

2. Машини для скошування рослин

При заготівлі багатьох видів кормів рослини скошують косарками. Їх класифікують за наступними ознаками: призначенню – звичайні і косарки-плющилки, які окрім зкошування здійснюють і плющення стебел; числу різальних апаратів – одно-, дво- і трибрусні, типу різального апарату – сегментно-пальцьові, безпальцьові і ротаційні, способу агрегування – навісні, напівнавісні, причіпні і самохідні.

Однобрусну косарку навішують на колісний трактор зправа (середньонавісна косарка), ззаду (задньонавісна) і спереду (фронтальна). Різальні апарати дво- і трехбрусної косарок розташовують з винесенням вправо відносно поздовжньої вісі трактора.

Косарки і косилки-плющилки (таблиця. 5.1.) з різними ріжучими апаратами багато в чому схожі між собою. Тому їх конструкції розглянуті на прикладі найбільш поширених моделей.

Таблиця 5.1.

Технічна характеристика косарок і косилок-плющилок

Марка машини	Продуктивність, га/год	Ширина захвату, м	Число брусів або роторів	Висота зрізу, мм	Робоча швидкість, км/год	Маса, кг	Тяговий клас трактора, яким агрегується
<i>З сегментно-пальцьовим різальним апаратом</i>							
КС-Ф-2,1Б	2,5	2,1	1	60...80	12	225	1,4
КСГ-Ф-2ДБ	1,5	2,1	1	60...80	7	260	1,4
КД-Ф- 4,0	3,5	4,0	2	60...80	2,6	640	0,9; 1,4
КП-Ф- 6,0	5,4	6,0	3	60...80	2,6	1160	0,9; 1,4
КН- 1,1	0,4	1,1	1	50...80	6,8	65	0,2
КММ- 1	0,4	1,0	1	30...100	4	60	Самохідна

КПС-5Б (косарка-плющилка)	4,8	5,0	1	60...80	10	1760	»
<i>З безпальцевим різальним апаратом</i>							
КБН- 2,1	2,0	2,1	1	20...60	15	210	45; 1,4
КТБ- 2,1	1,5	2,1	1	60	12	195	0,9; 1,4
К- 1,6	1,2	1,6	1	50...60	9	85	0,6
<i>З ротаційним різальним апаратом</i>							
КРН-2ДА	2,8	2,1	4	40... 100	15	510	1,4
КРД- 2,4	3,3	2,4	5	60...80	15	650	1,4
КР- 1,4	3,0	1,4	4	60...80	15	190	0,6; 0,9
КРК- 1,5	1,35	1,5	2	40...60	9	260	0,6; 1,4
КПРН- 3, ОА (косарка-плющилка)	4,5	3,0	6	60...80	15	1450	1,4

Однобрсна косарка КС-Ф-2Д призначена для скошування природних і сіяних трав, а також бобових культур. Вона складається з різального апарату 5 (рис. 5.3.), механізму приводу, навісного пристрою 2 і механізму підйому. Усі складальні одиниці і механізми закріплені на рамі. Різальний апарат 5 сегментно-пальцевий, нормального різання.

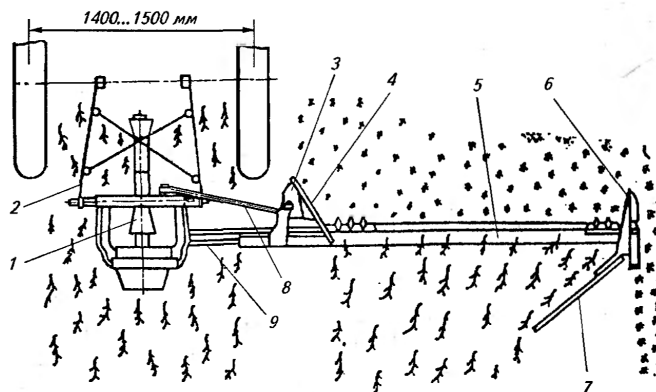


Рис. 5.3. Схема робочого процесу косарки КС-Ф-2,1:

1 – карданна передача; 2 – навісний пристрій; 3,6 – башмаки; 4 – делитель; 5 – різальний апарат; 7 – польова дошка; 8 – шпренгель; 9 – шатун

Пальцевий брус під час роботи спирається на внутрішній 3 і зовнішній 6 башмаки, до яких прикріплені сталеві полозки. Перемищуючи ці полозки, встановлюють пальцевий брус на необхідну висоту зрізу. До зовнішнього башмака шарнірно приєднана польова дошка 7 з відповідними прутками, що зрушують зрізаючу масу, вліво, забезпечуючи вільний прохід для внутрішнього башмака при наступних проходах косарки. На внутрішньому башмаку встановлений дільник 4, що підводить траву до ножа. Сила, з якою внутрішній башмак діє на ґрунт, повинна складати 200...300 Н, а зовнішній башмак – 100...200 Н. Щоб зменшити цю силу, натягують пружини механізму врівноваження.

У крайніх положеннях шатуна середини сегментів ножа повинні співпадати з серединами пальців. Ці положення елементів ножа регулюють (центрують), змінюючи довжину шатуна 9. Перебігання ножа у бік зовнішнього башмака не допускається. Зовнішній кінець різального апарату виносять вперед на 35...55 мм, змінюючи довжину шпренгеля 8. В цьому випадку при скошуванні трави шатун розташовується перпендикулярно вісі ексцентрика, що попереджує його зношування.

Кут нахилу різального апарату можна змінювати: при полеглому травостої різальний апарат нахиляють вперед, щоб пальці не притискували траву, а заглиблювалися в полеглу масу, припіднімаючи її. При роботі на нерівному або кам'янистому ґрунті різальний апарат нахиляють назад, щоб пальці не врзалися в землю і пропускали під собою каміння, які зустрічаються.

Ніж приводиться в дію кривошипно-шатуним механізмом від ВВП трактора через кардану і клиноремінну передачі.

Косарку навішують на трактор за триточковою схемою. Механізм навішування регулюють так, щоб зовнішній башмак відривався від землі тоді, коли внутрішній башмак піднімається на висоту 100...150 мм. Підйом різального апарату забезпечує механізм, що складається з системи шарнірно сполучених важелів.

Для транспортування косарку піднімають гідронавішуванням, ріжучий апарат встановлюють вертикально, фіксують транспортною лозиною і закріплюють гайкою, а пальці закривають щитком.

Ротаційна навісна косарка призначена для скошування високоврожайних трав, дрібних кущів і бур'янів з укладанням скошеної маси в прокошування. (косарка КРН- 2).

Самохідна косилка-плющилка КПС-5Б призначена для скошування сіяних трав з одночасним плющенням стебел скошених рослин і укладанням їх на стерні у валок. Без плющильних вальців косарку-плющилку можна використовувати як валкову жниварку для скошування трав і зернових культур.

КПС-5Б складається з самохідного шасі 6 (рис. 5.4), жниварки 3, плющильного апарату 8 і валкообразуючого пристрою 7. Для приводу робочих органів встановлений дизельний двигун Д-240 потужністю 59 кВт. Шасі можна використовувати як енергозасіб для роботи із зерновими валковими жниварками ЖВН-6А-01, ЖС-6, ЖВР-10-03, зернобобовою жниваркою ЖСК-4,2 і валкообертачем КПС- 5.70.000.

Жниварка 3 під час роботи спирається на ґрунт башмаками. До шасі вона приєднується за допомогою механізму підйому, до складу якого входять два гідроциліндри для підйому і опускання жниварки, керовані з кабіни. При далеких переїздах жниварку від'єднують від шасі і встановлюють на візок, прикріплений до самохідної частини. На корпусі жниварки встановлений різальний апарат 10, мотовило 1, шнек 4 і дільники 11.

Сегментно-пальцевий різальний апарат 10 складений з двох пальцевих брусів, ножі яких переміщуються при роботі в протилежні сторони. До спинок ножів приклепані сегменти з насіченими різальними кромками. Кожен ніж приводиться в дію від механізму шайби, що коливається.

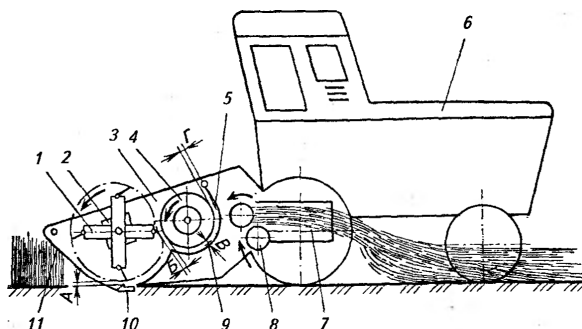


Рис. 5.4. Схема робочого процесу косарки-плющилки КПС-5Б:

1 – мотовило; 2 – опора мотовила; 3 – жниварка; 4 – шнек; 5, 9 – чистики; 6 – самохідне шасі; 7 – валкоутворюючий пристрій; 8 – плющильний апарат; 10 – різальний апарат; 11 – польовий дільник

До валу мотовила 1 прикріплені хрестовини, а до їх кінців – планки і трубчасті граблини з пружинними зубами. На лівих кінцях граблин встановлені кронштейни з шпильками для роликів, що обертаються. Ліва боковина жниварки (по ходу) забезпечена профільною доріжкою, по якій рухаються ролики, змінюючи тим самим кут нахилу пружинних зубів.

Шнек 4 є трубою з правими і лівими витками-лентами, які зрушують скошену масу до середини жатки і подають її до плющильного апарату. Переміщаючи шнек по висоті, змінюють відстань між витками і дном жниварки в залежності від врожайності прибираних трав.

Плющильний апарат 8 має верхній і нижній ребристі вальці, розташовані так, що ребра одного вальця входять посередині між ребрами іншого. Валкообертаючий пристрій 7 складається з лівого і правого шарнірно закріплених щитків, виготовлених з листового заліза. Залежно від ширини розкриття щитків приплющену траву, укладають за машиною у валок або розстилання.

При русі машини рослинна маса нахилиється заламуючим брусом жниварки. Мотовило 1 підводить рослини до різучого апарату 10, утримує їх у момент зрізу і подає зкошену масу до шнека 4. Він звужує потік стебел до ширини плющильних вальців, які розплющують і надламують стебла, після чого вони потрапляють у валкоутворюючий пристрій 7 і укладаються на ґрунт у валок.

Силу дії башмаків на ґрунт регулюють, змінюючи натяжені зрівноважуючих пружин: на легких ґрунтах вона повинна складати 900...1200 Н, на твердих – 1200...1500 Н. З метою центрування ножі переміщують в довгастих отворах опори валу механізму хитної шайби.

Нахил різального апарату регулюють залежно від стану ґрунту і прибираної культури: на ораному полі з прямостоячим травостоем пальці встановлюють горизонтально, на твердому ґрунті при полеглих рослинах носки пальців опускають. Регулювання виконують нижніми важелями механізму підйому жниварки. Для збільшення нахилу їх укорочують, для зменшення – подовжують. Після регулювання довжина важелів має бути однаковою. Висоту зрізу регулюють, переставляючи башмаки. При роботі на ґрудкуватих і кам'янистих ґрунтах висоту зрізу збільшують.

Мотовило і шнек розташовують залежно від врожайності трав. На низьковрожайних травах проміжки регулюють в наступних межах: $A=B=15\ldots 20$ мм, $B=10\ldots 12$ мм, $\Gamma=2\ldots 4$ мм, нависоковрожайних: $A=B=30\ldots 35$ мм, $B=15\ldots 18$ мм, $\Gamma=8\ldots 10$ мм. Кут нахилу зубів мотовила встановлюють таким, щоб скошена маса рівномірно подавалася до шнека і не перекидалася через мотовило. При високій врожайності зуби розташовують вертикально або нахилиють назад, в інших випадках – вперед. При регулюванні профільну доріжку повертають навколо осі валу мотовила.

Силу стискування стебел в плющильному апараті ($10\ldots 50$ Н на 1 см довжини вальця) регулюють пружинами, якими верхній валець підтискається до нижнього відповідно до стану прибраних рослин і кількості маси, що поступає в апарат. На травах з товстими грубими стеблами, а також при підвищеній врожайності пружини розтягують (сила стискування збільшується).

Максимальне її значення не повинне перевищувати 100 Н. При правильному регулюванні більшість стебел в обробленій траві повинно бути надломлено по довжині через 70...100 мм і розплющено, а листя не має бути відірване від стебел.

Ширину валка (від 1,2 до 1,8 м) встановлюють залежно від врожайності трав, погодних умов і способу наступного прибирання. Валок максимальної ширини формують при фіксації боковин в крайніх положеннях.

Ротаційна причіпна косилка-плющилка КПРН-3,0А забезпечена ротаційно-дисковим різальним апаратом, плющильним апаратом, аналогічним по пристрою апарату косарки-плющилки КПС-5Б, і валкообразующим пристроєм. Робочі органи приводяться в дію від ВВП трактора. Машину переводять з робочого положення в транспортне виносним гідроциліндром.

Різальний апарат має три пари роторів, на кожному з яких закріплено по два пластинчаті ножі. Ротори обертаються назустріч один одному і виробляють безпідбірний зріз рослинної маси, яка виноситься ножами і дисками роторів в зону плющильних вальців. Плющення і надлом стебел виконують ребристі вальці по усій ширині захвату машини. Оброблена маса боковинами валкообразующого пристрою укладається у валок. При від'єднанні боковин косарка-плющилка може зкошувати трави в прокошування, утворюючи три інтенсивно висихаючих рівномірних валків від кожної пари роторів.

На сильно полеглих травостоях щоб уникнути підвищених втрат слід працювати із швидкістю 7...8 км/год і проти напрямку полеглисті.

Силу дії башмаків різального апарату на ґрунт (600...650 Н) регулюють, змінюючи натягнення пружин механізму урівноваження. При регулюванні плющильного апарату враховують, що оптимальне плющення досягається при проміжку між вальцями 8 мм. При цьому міжцентрова відстань вальців повинна складати 200...203 мм.

При переїздах задній кінець снічі сполучають з рамою транспортною тягою, а передній фіксують в крайньому правому (по ходу) положенні. В цьому випадку ширина агрегату мінімальна.

3. Косарки подрібнювачі, силосозбиральні та кормозбиральні комбайни, граблі, прес-підбирачі

Заготівля сінажу передбачає виконання комплексу послідовних операцій: скошування трав в оптимальні строки; прив'ялювання їх до вологості 50–60 %; підбирання валків і подрібнення маси з одночасним навантажуванням у транспортні засоби; перевезення подрібненої маси та завантажування в траншеї або силосні башти; трамбування траншей, заповнених масою; укривання корму синтетичною повітронепроникною плівкою.

Для прив'ялювання трави скошують у валки косарками-плющилками КПС-5Г, КПРН-3,0 і КПВ-3,0. З метою швидкого і рівномірного пров'ялювання маса свіжоскошених валків не повинна перевищувати 4–5 кг на один метр довжини, а ширина валків 1,0–1,25 м. Однолітні трави скошують тільки у валки, тому що при підбиранні пров'ялених рослин з покосів вони забруднюються землею.

При відсутності косарок-плющилок використовують косарки інших типів. Ворушать масу у покосах та згрібають у валки граблями ГВК-6А або ГВР-6,0.

Для підбирання пров'яленої маси, її подрібнення і навантаження в транспортні засоби використовують кормозбиральні комбайни КСК-100, КПКУ-75, КПІІ-2,4, КС-1,8 «Вихрь».

Привезену з поля масу терміново закладають у траншеї або башти, старанно ущільнюють та герметизують.

Комбайн самохідний кормозбиральний КСК-100 призначений для скошування зелених і підбирання валків пров'ялених трав, скошування кукурудзи та інших високостеблових культур з одночасним подрібненням і навантажуванням у транспортні засоби для приготування силосу, сінажу, брикетованих та гранульованих кормів, трав'яного борошна, зелених кормів і для безпосереднього згодовування тваринам.

Залежно від культур, що підлягають збиранню, комбайн КСК-100 комплектують змінними робочими органами: жатками для збирання трав та високостеблових культур, підбирачем і подрібнювальним апаратом з кидалкою (рис. 5.5).

Жатка для збирання трав складається з рами, що спирається на копіювальні башмаки 12, чотирилопатевого грабельного мотовила 2, різального апарата 1, шнека 3 і механізмів передачі. З лівого боку кожної граблини встановлений ролик, який при обертанні мотовила рухається по напрямній доріжці і надає пружинним зубам певне положення, завдяки чому рослини підводяться до різального апарата, підтримуються при різанні та подаються до шнека.

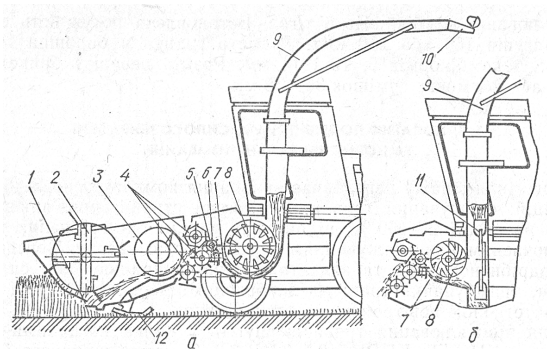


Рис. 5.6. Схема технологічного процесу комбайна КСК-100:

а – скошування трав; б – використання змінного подрібнювального апарата з кидалкою; 1 – різальний апарат; 2 – мотовило; 3 – шнек; 4 – передні вальці; 5 – підпресовуючий валець; 6 – гладенький валець; 7 – протирізальний брус; 8 – подрібнювальний барабан; 9 – силосопровід; 10 – козирок; 11 – кидалка; 12 – копіювальні башмаки

Різальний апарат нормального різання має два ножі (правий і лівий), кожний з яких приводиться в рух хитною шайбою. Шнек розміщується в опорах, які приєднуються до бокової рами жатки. Подавальні лопатки в середній частині шнека знімні. Захват жатки 4,2 м.

Під час роботи комбайна рослинна маса забирається пружинними зубами мотовила 2 і підводиться до різального апарата 1. Зрізана маса мотовилом подається до шнека 3, який звужує потік рослин та спрямовує його в горловину живильного апарата. Рослини забираються вальцями 4, 5, 6

та потрапляють у подрібнювальний апарат, де барабаном 8 подрібнюються і по силосопроводу 9 подаються в транспорт.

Жатка для збирання кукурудзи має раму, два активних подільники з сегментним різальним апаратом, різальний апарат, мотовило, два ланцюгово-планчастих транспортери, шнек та механізм передач.

Жатка – це платформа, обмежена з обох боків боковинами, у передній частині яких встановлені подільники. Активні подільники можуть переобладнуватись у пасивні шляхом встановлення нижнього чи верхнього кожухів або обох одночасно. Різальний апарат складається з бруса, здвоєних пальців, ножа, пластинок тертя і притискних лапок. Крок різальної частини 90 мм. Над різальним апаратом жатки розміщене п'ятилопатеve мотовило. Повертання рами мотовила гідроциліндрами і підвісок у шарнірах надає мотовилу потрібного положення щодо висоти та виносу його.

Ланцюгово-планчастий транспортер складається з трьох роликів ланцюгів і поперечних планок. Шнек подібний за будовою до шнека підбирача. Захват жатки 3,4 м.

Підбирач включає раму, підбиральний барабан, шнек та притискний пристрій. Підбиральний барабан – це вал з дисками, в яких закріплені п'ять граблін із пружинними зубами. На лівих цапфах граблін змонтовані кривошипи з роликами, які перекочуються в напрямній доріжці. Шнек встановлюється у підпружинених опорах і залежно від шару маси переміщується по напрямних. Ширина захвату підбирача 2,2 м.

Подрібнювач складається з рами, встановленої на передній напрямний та задній ведучий мости. На передній частині рами розміщені живильно-подрібнювальний апарат 8 із силосопроводом 9 та редуктори привода; на передній верхній – кабіна з площадкою керування; на середній частині рами – моторна установка, гідростатичний привод ведучий коліс, привод гідросистеми рульового керування і силових циліндрів, а на задній – масляний та паливний баки.

Двигун СМД-72 – чотиритактний, шестициліндровий, V-подібний, з турбонаддувом, потужністю 147 кВт встановлюють на комбайні паралельно осі напрямку руху машини.

Міст напрямних коліс – це балка з колесами, поперечною тягою та поворотними кулаками. Колеса моста повертають двома гідроциліндрами. З рамою подрібнювача балка моста з'єднується шарнірно.

Міст ведучих коліс складається з коробки передач, головної передачі з диференціалом, півосей, бортових редукторів з колісними гальмами, коліс і корпусу моста.

Живильно-подрібнювальний апарат – з рами, п'яти живильних вальців (два верхніх рухомих і три нижніх нерухомих), редуктора, механізму підпресування та подрібнювального апарата. До останнього входить барабан 8, протирізальний брус 7 і рама. Барабан 8 виконаний у вигляді трубчастого вала з привареними до нього дисками, до яких прикріплені опори ножів. Зверху камери барабана встановлений заточувальний пристрій.

Коли використовують змінний подрібнювальний апарат з кидалкою, то маса за кидалкою 11 (рис. 5.6., б) по силосопроводу 9 подається в транспортний засіб.

Робочі органи подрібнювача приводяться в дію двигуном через контрпривод, карданний вал, конічно-циліндричний редуктор та коробку передач привода живильного апарата.

Гідростатичний привод ведучих коліс включає насос змінної продуктивності, гідромотор постійного робочого об'єму, масляний бак. Насос приводиться в дію основним двигуном через карданний вал. Рульове керування таке саме, як на комбайні «Нива».

Система електрообладнання однопровідна, постійного струму, напругою 12 В. Джерелами електроенергії є генератор і акумуляторна батарея.

Граблі

Граблі призначені для згрібання прив'язаної і свіжоскошеної трави у валки, ворушіння її в покосах та обертання валків сіна.

Граблі поділяють на поперечні, колісно-пальцьові і роторні. Валки, утворені поперечними граблями, розміщуються впоперек напрямку руху агрегату. Колісно-пальцьові і роторні граблі згрібають сіно у поздовжні валки. Тракторні граблі бувають причіпні та напівначіпні. Сіно бобових трав (конюшини, люцерни) згрібають колісно-пальцьовими або роторними граблями, які значно менше обламують листочки й суцвіття трав, ніж поперечні. У даний час у сільському господарстві використовують поперечні граблі ГП-1-14, ГП-2-14А, ГПП-6,0, колісно-пальцьові ГВК-6А та роторні ГВР-6,0.

Граблі поперечні причіпні ГП-1-14 призначені для згрібання у палки свіжоскошеної трави, а також сухого сіна. Вони складаються з трьох шарнірно з'єднаних секцій – середньої шириною захвату 6,8 м і двох крайніх шириною захвату по 4,1 м. Загальна ширина захвату грабелів 14 м.

Завдяки шарнірному з'єднанню секцій граблі добре копіюють нерівності поверхні поля. Для роботи на малих ділянках використовують тільки середню секцію, що спирається на два колеса 4 (рис. 5.8) з пневматичними шинами. Крайні секції спираються на самоустановні колеса 9. До рами середньої секції прикріплена сниця 7 із причіпним пристроєм 8.

Основним робочим органом є грабельний апарат 2. На кожній секції грабелів шарнірно закріплено по два бруси з кутникової сталі. Зуби 10 зігнуті за логарифмічною спіраллю і жорстко утримуються на брусках зуботримачами. На поперечних трубах кожної секції встановлені очисні прутки 11, з'єднані між собою поперечними прутками.

Піднімають грабельний апарат при викиданні валка, а також переводять граблі в транспортне положення двома автоматами, що приводяться в дію від коліс середньої секції. Автомати піднімання (чарунково-дискового типу) за будовою подібні до автоматів зернових сівалок. Замок автомата забезпечує піднімання грабельного апарата і його опускання після викидання валка. При цьому ролик запірного важеля потрапляє в те саме заглиблення на диску автомата, тобто піднімання й опускання грабельного апарата здійснюється за один оберт ходового колеса.

При викиданні валка тракторист-машиніст максимально відхиляє важіль включення та відпускає його. При цьому нижнє плече важеля входить у зачеплення з верхнім плечем запірного важеля автомата. Ролик останнього утримується в піднятому положенні, і автомат включається. Грабельний апарат піднімається, звільняючи валок. Потім апарат починає опускатись. Під дією

пружини ролик запірного важеля заходить у заглиблення на диску автомата та виключає останній. Грабельний апарат у цей час опуститься і перебуватиме в такому положенні до наступного включення автомата.

Граблі працюють так. Під час руху зуби ковзають по поверхні поля, збираючи сіно з прокошу. При цьому шар сіна, що відокремлюється від стерні, піднімається по дугоподібно зігнутих зубах і поступово ущільнюється. На певній висоті шар сіна починає скручуватись у валок, і коли той досягне певних розмірів, тракторист включає автомат.

Для переведення грабелів у транспортне положення крайні секції повертають навколо передніх шарнірів рами і прикріплюють до сниси. Агрегують граблі з тракторами класу 0,9.

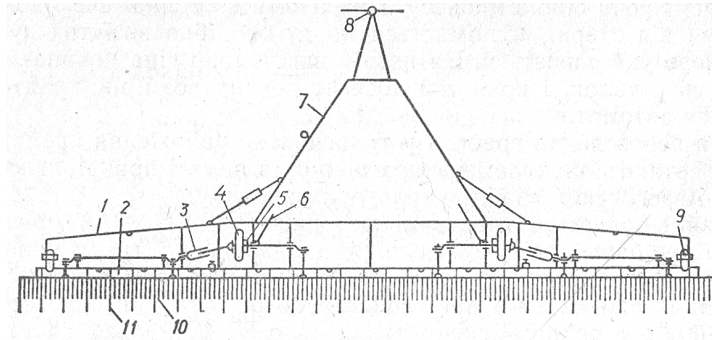


Рис 5.8. Граблі поперечні ГП-1-14:

1 – рама; 2 – грабельний апарат; 3 – механізм підйому грабельного апарата; 4 – ходове колесо; 5 – автомат підйому; 6 – важіль включення автомата; 7 – сниця; 8 – причіпний пристрій; 9 – самоустановне колесо; 10 – зуб; 11 – очисний прут

Прес-підбирачі

Підбирання валків із пресуванням значно скорочує затрати праці, підвищує якість сіна, зменшує витрати на перевезення. Крім того, скорочується тривалість збирання, оскільки можна підбирати сіно вологістю 25–26 %.

Прес-підбирач ПС-1,6 – з боковим подаванням, шириною захвату 1,6 м, призначений для підбирання з валків сіна або соломи, пресування їх в тюки прямокутного перерізу з одночасним автоматичним обв'язуванням дротом або шпагатом.

Прес-підбирач ПС-1,6 складається з підбирача 9 (рис. 5.9), механізму його піднімання 2, механізму пакувальників 1, пресувальної камери 20 з поршнем і кривошипно-шатунним механізмом, двох в'язальних апаратів 13, ходової частини 21, сниси 6, карданної передачі 5, механізму передачі, запобіжних пристроїв та системи сигналізації. У рух всі механізми підбирача приводяться від ВВП трактора.

Під час руху агрегату вздовж валка пальці підбирача 9 захоплюють валок сіна і подають його у приймальну камеру 12 пакувальників, які перехоплюють масу та, підпресовуючи, закидають у пресувальну камеру 20 в момент холостого ходу поршня. Поршень пресує масу, ножем обрізає охвістя і відокремлює одну порцію від іншої. Спресована порція проштовхується поршнем за зуби тюкотримачів. Сіно підпресовується до одного боку тюка, що формується, який затримується у пресувальній камері завдяки тому, що вона звужується в напрямку виходу. Щільність тюка залежить від ступеня

звужування камери. Одночасно з пресуванням на поверхні тюка формуються пази для вкладання обв'язувального матеріалу. Формується тюк за кілька ходів поршня. Спресована маса, рухаючись у пресувальній камері, повертає мірне колесо 18, яке при кожному повному оберті включає в роботу в'язальний апарат. Дріт (шпагат) обв'язує тюк у два обхвати. Зв'язані тюки проштовхуються до виходу з пресувальної камери, надходять на лоток 17 і по ньому опускаються на землю.

На прес-підбирачі встановлюють в'язальні апарати двох типів: з обв'язкою тюків термічно обробленим дротом або спеціальним шпагатом для сінних пресів.

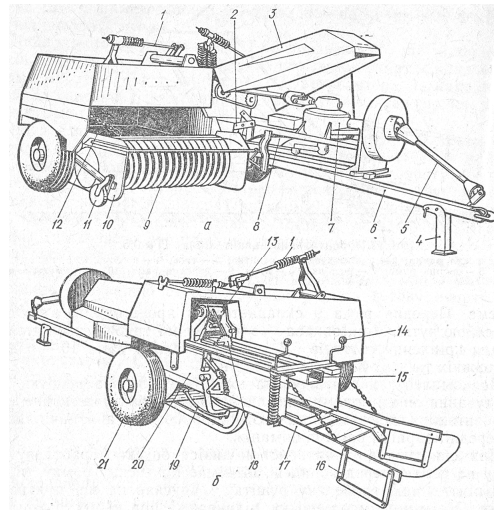


Рис 5.9. Прес-підбирач ПС-1,6:

а – вигляд спереду; б – вигляд ззаду; 1 – механізм пакувальників; 2 – механізм підйому підбирача; 3 – капот; 4 – підставка; 5 – карданна передача; 6 – сниця; 7 – редуктор головної передачі; 8 – поршень з шатуном; 9 – підбирач; 10 – щиток; 11 – копіювальне колесо; 12 – приймальна камера; 13 – в'язальний апарат; 14 – регулятор щільності тюка; 15 – брус регулятора щільності; 16 – рамка; 17 – лоток; 18 – мірне колесо; 19 – голка; 20 – пресувальна камера; 21 – ходове колесо

4. Установки для досушування сіна

Вентиляційна установка УВС-16А стаціонарно-пересувна, автоматизована. Вона призначена для досушивання не подрібненого, подрібненого і пресованого сіна, а також соломи, вороха семенників трав і іншої подібної сировини активним вентиляванням атмосферним повітрям на відкритих майданчиках і в сховищах.

Установка забезпечена п'ятисекційним горизонтальним подстожним канатом завдовжки 16 м. До першої секції приєднаний осьовий вентилятор ЦАГИ-23. Кожна секція складається з каркаса з п'ятьма дугами. Каркас шарнірно пов'язаний з опорною рамкою. У робочому положенні опорні рамки сполучені між собою ланцюгами. Після сушки матеріалу відокремлюють вентилятор з брезентовим рукавом від подстожного каналу і знімають щит ущільнювача. Серезку буксирного пристрою сполучають з трактором тягового класу 1,4 і канал витягають з-під стога.

УВС-16А може досушувати сіно в стogu без подстожного каналу. Для цього використовують спеціальний перехідник.

Автоматизована система управління забезпечує оптимальну роботу вентилятора залежно від вологості зовнішнього повітря і автоматичне короткочасне продування сіна по заданому режиму при поганій погоді.

Продуктивність установки 0,165 т/год, маса 1600 кг, потужність електродвигуна 15 кВт, продуктивність вентилятора 55 тис. м³/ч.

Устаткування ОВС-16 стаціонарно-пересувне, автоматизоване, оснащено трьома вентиляторами. Повітря розподільчий канал завдовжки 16 м є зібраним з окремих секцій фермою з механізмами підйому-опускання. Для використання каналу після однієї скирти канал опускають, трактором витягають його із скирти і в зібраному виді переміщують по сушарному майданчику на місце формування наступної скирти.

Устаткуванням можна досушувати одночасно три скирти, що забезпечує заготовлю за сезон 10...12 скирт масою 80...90 т кожна. Продуктивність устаткування 0,912 т/ч, маса 2822 кг, потужність електродвигунів 45 кВт.

Технологія досушування сіна. На досушування активними вентиляторами закладають рослинну масу, пров'ялену на полі до вологості 30...45 %.

Розсипне сіно сушать шарами завтовшки 1,5...2 см. Перший шар вентилюють безперервно протягом 1,5...2 діб. Коли вологість в його верхній частині досягне 25...30 %, закладають другий шар. Сумарний шар сушать 3...5 діб. При вологості маси у верхній частині другого шару 25...30 % закладають для вентиляції третій шар. Після закінчення сушки (вологість маси 17...18 %) повітря, що виходить із скирти, повинне мати приємний запах сіна.

Шари пакунків і рулонів для сушки укладають так, щоб між ними не було щілин, а опір проходженню повітря крізь матеріал був мінімальним. Вентилювання проводять при статичному тиску повітря 1,0...1,2 кПа.

Агрегати для приготування трав'яного борошна

Вітамінне трав'яне борошно готують з люцерни, конюшини і бобово-злакових травосумішей. Їх скошують, змізернюють і доставляють до сушарних агрегатів АВМ-1,5Р, АВМ-1,5Б, АВМ-0,65Р та ін., де за рахунок інтенсивного висушування вологість маси знижується з 80...70 до 15...10 %. Завдяки цьому зберігається значна частина поживних речовин: каротину – до 95%, протеїну – до 100%. Для подальшого збереження поживних речовин, зручності проведення вантажних і транспортних операцій, збагачення сухими і рідкими добавками трав'яне борошно гранулюють в грануляторах ОГМ-0,8Б, ОГМ-1,5А або в устаткуванні для пресування кормів ОПК-2А і ОПК-3А.

Агрегат АВМ-1,5Р призначений для штучної сушки трави і її помелу в борошно, а також для сушки зерна, подрібненої картоплі, моркви і інших сипких матеріалів. Він складається з живильника зеленої маси, транспортера 8 (рис. 5.7.), теплогенератора з пальником 1, сушарного барабана 10, димовсмоктувача, великого циклону 12, двох молоткових дробарок 17, системи відведення борошна (включає два малі циклони 14 і 15), дозатора, розподільчого шнека, електрошафа.

Одноциліндровий сушарний барабан покритий згори ізоляційним матеріалом і лежить на чотирьох металевих катках, з них два передніх – приводні. Частота обертання катків 3..9 хв⁻¹.

Живлячий пристрій подає подрібнену масу на транспортер 8, який скидає її в сушарний барабан 10, де вона перемішується з сушарним агентом (теплоносієм), поступаючим з топки 4. Температура агента сушки на вході в барабан досягає 1100°C . Під дією розрідження, створюваного вентилятором 13, маса рухається до виходу з барабана, висихає і через відбірник домішок 18 засмоктується в циклон 12. Тут вона відділяється від агента сушки і проходить через шлюзовий затвор 11 в дробарки 17, де подрібнюється в борошно, яке поступає в циклони 14 і 15. У циклонах борошно відділяється від повітря і через шлюзові затвори подається в кожух вивантажного шнека 16 для затаровування її в мішки або гранулювання.

Продуктивність агрегату і витрата палива визначаються температурою агента сушки, що входить в барабан, частотою обертання барабана і кількістю матеріалу, що подається.

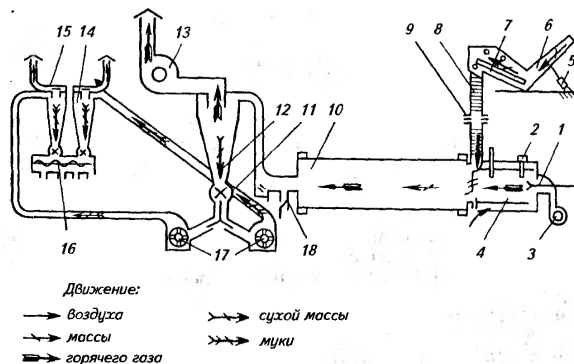


Рис. 5.7. Схема робочого процесу агрегату для приготування трав'яного борошна АВМ-1,5Р:

1 – горілка; 2 – апаратура займання і контролю факела; 3 – вентилятор топки; 4 – топка; 5 – підйомний механізм; 6 – лоток; 7 – конвеєр; 8 – транспортер; 9 – бітер транспортера; 10 – сушарний барабан; 11 – шлюзовий затвор системи відведення маси; 12 – циклон; 13 – вентилятор; 14, 15 – циклони системи відведення борошна; 16 – шнек борошна; 17 – дробарки; 18 – відбірник домішок

При збільшенні частоти обертання барабана продуктивність зростає. Чим вище вологість початкової сировини, тим менше має бути частота обертання барабана. Температура агента сушки, що входить, має бути такою, щоб продукт в барабані не спалахував.

Кількість що подається в розпилювач топки рідкого палива автоматично регулюється краном, сполученим з механізмом вивантаження.

Температура газу, що виходить з барабана, підтримується автоматично. При її відхиленні змінюється подача в топку палива і повітря.

В агрегаті АВМ-1,5Р сушать тільки сипкі продукти. Траву заздалегідь подрібнюють так, щоб частки завдовжки до 3 см складали не менш 85 % усієї маси, понад 10 см – не більше 2 %. Картоплю ріжуть на часточки, не менше 80 % їх повинно бути завтовшки 2...4 мм. Моркву нарізують на скибочки завтовшки 3...4 мм, шириною 5...6 мм. Землистість маси допускається не більше 0,8 %. Каменів, шматків деревини і металевих частин в матеріалі, що подається, недопустимі.

Агрегат монтують в закритому приміщенні або на відкритому майданчику.

Продуктивність АВМ-1,5Р досягає 1,5 т/год, витрата палива до 450 кг/год, маса 36750 кг, сумарна потужність електрообладнання близько 230 кВт.

***Гранулятори ОГМ-0,8Б і ОГМ-1,5А** призначені для переробки трав'яного борошна в гранули діаметром 10,14 або 16 мм. ОГМ-0,8Б обслуговує один агрегат АВМ-0,65Р; ОГМ-1,5А – спарені агрегати АВМ-0,65Р або один АВМ-1,5Р. За будовою і принципом роботи гранулятори (ОГМ-0,8Б і ОГМ-1,5А) аналогічні, розрізняючись лише розмірами і продуктивністю.*

ОГМ-1,5А складається з пресу з дозуючим і змішуючим пристроями, бункера з ротором і зводоруйнуючим механізмом, трьох циклонів, сортувального пристрою для гранул з охолоджувачем, транспортної магістралі, системи подачі води і пульта управління. Трав'яне борошно, зволожене патокою (меласою), поступає в прес, ролики якого проштовхують її в радіальні канали діаметром 10 або 14 мм і формують гранули. На виході з каналів гранули обрізуються ножом, охолоджуються, затаровуються у мішки і подаються в сховище.

Продуктивність ОГМ-15А складає 1,8 т/год (ОГМ-0,8Б – 0,9 т/год), потужність використовуваного електроустаткування 100 кВт (ОГМ-0,8Б-60 кВт). Маса грануляторів: ОГМ-1,5А – 5400 кг, ОГМ-0,8Б – 4000 кг

Устаткування для пресування кормів ОПК-2 призначене для гранулювання трав'яного борошна і брикетування трав'яного різання в брикети розміром 35х35 мм. Воно складається з пресу, живильника-змішувача, системи приймання трав'яного різання, системи приймання і дозування трав'яного борошна, системи охолодження і сортування.

Продуктивність ОПК-2 на гранулюванні і брикетуванні 1,7 т/год, маса 9700 кг, сумарна потужність електроустаткування 143,8 кВт.

Лекція №6

Тема: Машини для збирання зернових культур

План:

1. Способи збирання зернових культур і класифікація зернозбиральних машин;
2. Агортехнічні вимоги до зернозбиральних машин;
3. Валкові жатки;
4. Зернозбиральні комбайни;
5. Робочі органи та механізми жатної частини комбайна РСМ-10;
6. Робочі органи та пристрої молотарки комбайна;
7. Допоміжні та службові частини комбайна;
8. Пристрої для зернозбиральних комбайнів.

На самостійне вивчення:

1. Машини для збирання незернової частини врожаю.
2. Машини для збирання і післязбирального обробітку кукурудзи.

1. Способи збирання зернових культур і класифікація зернозбиральних машин.

Збирають зернові культури комбайновим та індустріально-потокним способами.

Комбайновий спосіб може бути однофазним (пряме комбайнування) і двофазним (роздільний спосіб збирання). Однофазний спосіб передбачає послідовне виконання таких технологічних операцій: зрізування стебел, обмолочування, виділення зерна з вороху і очищення його від домішок, укладання соломи та полову у копиці чи валки на полі або подрібнення соломи і збирання її у візки. Цим способом збирають зернові культури з підсівом багаторічних трав, при повній стиглості хлібів, коли вони низькорослі (до 50 см), перестояні або зріджені (менше 280 рослин на 1 м²).

Двофазний (роздільний) спосіб збирання полягає в тому, що спочатку зрізують стебла з укладанням їх у валки (перша фаза), а через 3–5 днів підбирають валки, обмолочують їх, виділяють зерно з вороху і очищають його від домішок, укладають соломку і полову в копиці чи валки на полі або подрібнюють (друга фаза).

Цей спосіб збирання дозволяє починати жнива на 5–10 днів раніше ніж при однофазному і дає можливість скошувати хліба у сприятливіших умовах, зменшувати втрати зерна.

Стебла у валках підсихають, зерно у колосках дозріває і підсихає значно швидше, ніж на корені, в'януть і підсихають зрізані бур'яни. При цьому способі робота комбайна значно полегшується, зерно виходить повноцінніше, чистіше і сушіше. Значно сушішими збирають соломку та полову. Застосування роздільного способу збирання збільшує збір зерна в середньому від 1 до 4 ц/га.

Затрати праці при роздільному способі збирання децю збільшуються. Однак додаткові затрати праці окупляються за рахунок збільшення збору зерна, підвищення його якості і зниження затрат праці на післязбиральний обробіток зернового вороху.

Роздільним способом збирають культури, що нерівномірно дозрівають (просо, овес, горох та ін.), схильні до осипання і полягання, забур'янені і

загущені хліба (понад 300–350 рослин на 1 м²), високостеблові соломисті хліба тощо.

При **індустріально-потоковому** способі збирання обробіток врожаю проводять на стаціонарних або напівстаціонарних пунктах. Основні операції при використанні такого способу збирання: скошування, транспортування хлібів на стаціонарний пункт або на край поля, обмолот, виділення і очищення зерна. Існує кілька варіантів індустріально-потокових технологій збирання. Так, при збиранні високоврожайних хлібів використовують індустріально-потокову технологію, за якою хлібну масу скошують, подрібнюють і завантажують у причіп, а потім транспортують на стаціонарний пункт. На пункті подрібнену масу підсушують і обмолочують. Виділяють зерно, полову і солому.

За іншою технологією хлібну масу скошують мобільною молотаркою, обмолочують і розділяють на два потоки: солому та невіяну частину (суміш зерна з половиною). Невіяну частину транспортують на стаціонарний пункт, де розділяють її на зерно і полову.

У випадку збирання вологих хлібів зрізують і транспортують хлібну масу на стаціонарний пункт, де її підсушують, обмолочують і розділяють на зерно, полову і солому.

Знаходить застосування поточковий спосіб збирання, коли хліба скошують, вивозять на край поля і складають у скирти, а потім обмолочують. Якщо хлібна маса волога, то її підсушують.

Залежно від призначення, зернозбиральні машини поділяють на жатки для скошування хлібної маси та укладання її у валки; комбайни для скошування і обмолочування хлібної маси; хедери низького зрізу та руслового типу до комбайнів; підбирачі валків барабанного та транспортерного типів і платформи-підбирачі до комбайнів; пристрої до комбайнів для збирання насінників трав, соняшнику, круп'яних та інших культур; молотарки стаціонарні і самохідні; машини для збирання, транспортування і скиртування незернової частини врожаю (соломи, полови); підбирачі-ущільнювачі, прес-підбиргачі, підбирачі-скиртоутвррювачі, подрібнювачі, волокуші, скиртувальні агрегати тощо.

2. Агортехнічні вимоги до зернозбиральних машин.

Зернозбиральні машини повинні забезпечувати якісне і своєчасне збирання хлібів. Параметри робочих органів машин та режими їх роботи повинні бути узгоджені з умовами збирання сільськогосподарських культур.

Валкові жатки мають забезпечувати рівний зріз рослин та укладати неперервний рівномірний по товщині валок. Мінімальна висота зрізу 50 –100 мм. Нерівномірність висоти зрізу мійє бути не більше 20 %.

Втрати зерна за валковою жаткою не повинні перевищувати 0,5 % для прямостоячих хлібів і 1,5 % для полеглих.

При роздільному способі збирання втрати зерна за підбирачем валків не повинні перевищувати 1 %, а чистота зерна в бункері має бути не менше 96 %.

При прямому комбінуванні основна маса має бути у фазі повної стиглості, а вологість їх – не перевищувати 14–17%. При збиранні хлібів з підвищеною волигістю збільшуються втрати від недообмолоту, а при збиранні пересохлої хлібної маси зростає подрібнення зерна і втрати його з половиною.

Втрати зерна за жаткою комбайна не повинні перевищувати 1 % для прямостоячих хлібів і 1,5 % для полеглих, за молотаркою комбайна через недообмолот і з соломою 1,5 % при збиранні зернових і не більше 2 % при збиранні рису. Можливе подрібнення насіннєвого матеріалу не повинно бути більш як 1 %, продовольчого зерна – 2, зернобобових і круп'яних культур – 3, а рису – 5 %. Чистота зерна в бункері має бути не нижче 95 %.

3. Валкові жатки.

Валкові жатки призначені для зрізування стебел рослин та укладання їх у валки для дозрівання і підсихання при двофазному (роздільному) способі збирання.

За призначенням жатки поділяють на загального призначення і спеціальні для збирання однієї або кількох визначених культур.

Залежно від кількості і способу утворення валків жатки поділяють на одно-, двовалкові і комбіновані. Двовалкові та комбіновані – це широкозахватні жатки.

Залежно від розміщення різального апарата відносно енергетичного засобу вони поділяються на фронтальні і бічні. Фронтальні жатки універсальніші і маневреніші, їх використовують часто для прокошування і обкошування полів.

Валкові жатки бувають причіпні, начіпні та самохідні. Причіпні агрегують із тракторами, начіпні – тракторами, самохідними шасі та зернозбиральними комбайнами.

Жатки використовують, як правило, з копіювальними пристроями, які забезпечують переміщення їх у поздовжньому і поперечному напрямках, копіюючи рельєф поля. Жатки приєднуються до енергетичного засобу шарнірно.

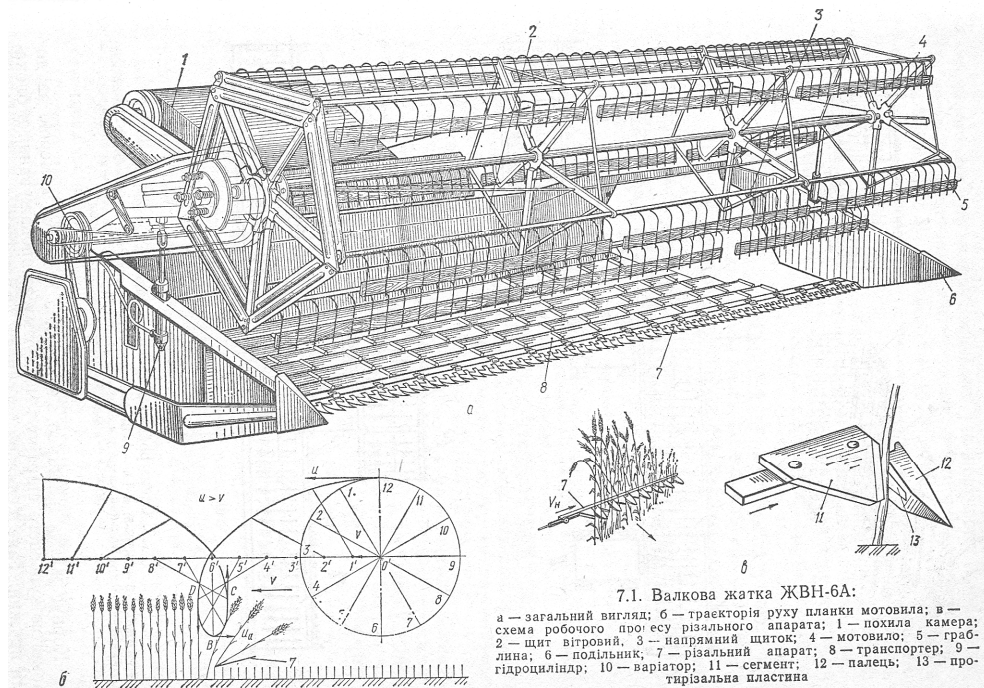
***Жатка валкова начіпна ЖВН-6А** призначена для скошування та укладання у валки зернових і зернобобових культур. Вона фронтальна, агрегується із зернозбиральними комбайнами СК-5М «Нива» і «Енисей-1200».*

Основними складальними одиницями жатки є мотовило (рис. 6.1, а), різальний апарат, транспортер, корпус жатки, начіпний пристрій, механізм зрівноважування жатки, вітровий щит, боковини жатки з подільниками, башмаки, механізм привода та гідросистема.

Мотовило 4 п'ятипланчасте ексцентрикового типу. Воно складається з трубчастого вала, на якому закріплені диски. До дисків приєднані промені. На кінцях променів встановлені граблини, кожна з яких складається з трубчастої осі та пружинних зігнутих пальців. Під час обертання мотовила пальці захоплюють стебла і підводять їх до різального апарата (рис. 6.1, б). При збиранні прямостоячих хлібів до пальців граблин кріплять дерев'яні планки та стрічки з прогумованого паса. Підшипники вала мотовила встановлені на повзуни, які можна переміщувати вздовж підтримуючих планок. Мотовило приводиться в рух варіатором.

Різальний апарат сегментно-пальцевого типу (рис. 6.1, в), складається із пальцевого бруса, ножа і кривошипно-шатунного механізму. Апарат укомплектований стальними одинарними пальцями.

Транспортер жатки має шість пасово-планчастих стрічок. Стрічки встановлені на ведучих і ведених валиках.



Корпус жатки шарнірно з'єднаний з похилою камерою за допомогою кульового шарніру і механізму зрівноважування з блоками пружин. Таке з'єднання забезпечує переміщення жатки відносно похилого корпусу в поздовжньому і поперечному напрямках. Піднімають та опускають жатку двома гідроциліндрами.

Робочий процес жатки. Під час руху комбайна приводяться в дію мотовило 1 (рис. 6.2, а), різальний апарат 3 і транспортер 4. Подільники розділяють стебла і спрямовують їх до різального апарата. Граблини 2 мотовила відокремлюють певну частину стебел по напрямку руху і підводять їх до апарата. Зрізані стебла граблями мотовила спрямовуються на поперечний транспортер, який зміщує їх до викидного вікна, через яке вони випадають на стерню у валок.

Висоту зрізування стебел в межах 100–250 мм регулюють переміщенням башмаків вгору або вниз. Центрують ніж різального апарата зміною довжини шатуна.

Положення мотовила за висотою регулюють гідроциліндрами, винос мотовила — переміщенням його по підтримуючих планках вперед або назад, кут похилу пружинних пальців граблін мотовила — за допомогою ексцентрикового механізму, частоту обертання мотовила в межах 24–64 хв⁻¹ варіатором, ширину валка — переміщенням щитка викидного вікна.

Тиск башмаків на ґрунт (250–300Н) забезпечується натягом блока пружин механізму зрівноважування.

Ширина захвату жатки 6 м. Продуктивність до 4,6 га/год.

Жатку валкову начінну ЖН-6 застосовують для скошування у валки зернових колосових і круп'яних культур, а також трав. Агрегатують із комбайнами СК-5М та «Єнісей-1200».

Жатка складається з універсального п'ятипланчастого ексцентрикового безшпренгельного мотовила, різального апарата сегментно-пальцевого типу, транспортера, подільників, механізму привода, корпусу жатки та гідросистеми.

Ширина захвату жатки 6 м. Робоча швидкість 2—12 км/год. Продуктивність 5 га/год при швидкості 8,6 км/год.

4. Зернозбиральні комбайни.

Зернозбиральні комбайни використовують для збирання зернових, зернобобових та інших культур прямим комбайнуванням і роздільним способом.

Комбайни бувають причіпні, начіпні та самохідні. Начіпні комбайни навішують на самохідні шасі, причіпні — агрегатують із тракторами. Найпоширеніші самохідні комбайни.

Розрізняють прямопотокові і непрямопотокові комбайни. У перших скошена маса із жатки надходить прямо до молотильного апарата, у других — зрізані стебла переміщуються до середини або вбік платформи жатки, а потім подаються до молотильного апарата. Використовують в основному непрямопотокові самохідні комбайни.

Зернозбиральні комбайни поділяють на комбайни з барабанними та аксіально-роторними молотильно-сепарувальними пристроями. Найпоширеніші комбайни з барабанними молотильними апаратами.

Основною характеристикою зернозбирального комбайна є пропускна здатність молотарки (кг/с). Її оцінюють граничною кількістю хлібної маси, яку може обмолотити комбайн за одну секунду при виконанні агротехнічних вимог.

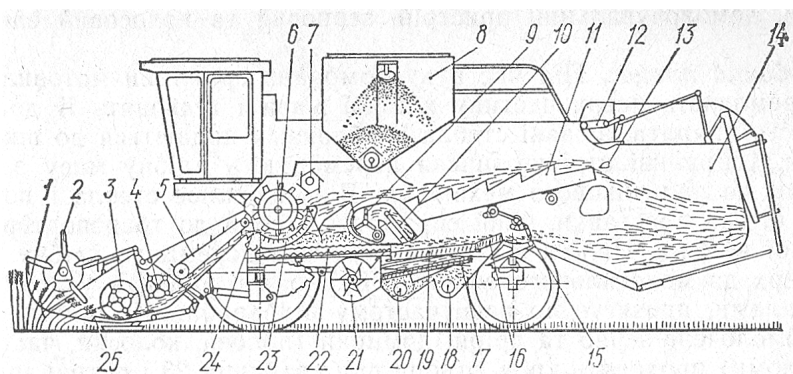


Рис. 6.2. Функціональна схема зернозбирального комбайна РСМ-10 «Дон-1500»:

1 — подільник; 2 — мотовило; 3 — шнек; 4 — бітер проставки; 5 — транспортер похилої камери; 6 — барабан молотильного апарата; 7 — відбійний бітер; 8 — зерновий бункер; 9 — домолочувальний пристрій; 10 — елеватор колосків; 11 — соломотряс; 12 — соломонабивач; 13 — лоток; 14 — камера копнувача; 15 — половонабивач; 16 — подовжувач верхнього решета; 17 — нижнє решето; 18 — колосовий шнек; 19 — верхнє решето; 20 — зерновий шнек; 21 — вентилятор; 22 — стрясна дошка; 23 — підбарабання; 24 — каменевловлювач; 25 — різальний апарат

Пропускна здатність залежить в основному від типу і розмірів робочих органів комбайна.

Сучасні зернозбиральні комбайни мають пропускну здатність молотарки від 5 до 12 кг/с. Для збирання зернових, зернобобових та інших культур використовують зернозбиральні комбайни РСМ-10 «Дон-1500», СК-5М, «Енисей-1200», КТР-10 «Дон-Ротор», СК-10В «Ротор» та їх модифікації.

Зернозбиральний комбайн РСМ-10 «Дон-1500» складається з жатки, молотарки, копнувача або подрібнювача соломи, бункера для зерна

місткістю 6 м³, кабіни з органами керування, двигуна внутрішнього згоряння СМД-31А, передніх ведучих і задніх напрямних пневматичних коліс, трансмісії, механізмів привода робочих органів і транспортерів, трьох автономних гідросистем, системи контролю та сигналізації.

Жатка комбайна складається з п'ятипланчастого ексцентрикового мотовила 2 (рис. 7.3) різального апарата 25, шнека 3, платформи жатки, подільників 1, бітера проставки 4, башмаків, механізму привода робочих органів. Жатка з'єднується з молотаркою за допомогою похилої камери.

Основними складальними одиницями молотарки комбайна є барабан молотильного апарата, підбарабання, відбійний бітер, соломотряс, стрясна дошка, верхнє та нижнє жалюзійні решета, подовжувач верхнього решета, вентилятор, зерновий та колосовий шнеки, домолочувальний пристрій, зерновий та колосовий елеватори.

Робочий процес. Під час руху комбайна граблини мотовила 2 відокремлюють певну частину хлібної маси і підводять її до різального апарата, зрізані стебла граблинами подаються до шнека жатки. Спіральні стрічки шнека переміщують хлібну масу з периферії до пальчикового механізму. Він захоплює стебла і подає їх до бітера проставки, який спрямовує стебла до транспортера 5 похилої камери. Нижня вітка транспортера переміщує хлібну масу вгору до молотильного апарата. Барабан 6 апарата ударяє по ній билами, протягує по решітчастому підбарабанні і обмолочує.

Обмолочене зерно та дрібні домішки (полова, колоски, частинки соломи) проходять крізь отвори підбарабання 23 і потрапляють на стрясну дошку, а соломка відбійним бітером подається на соломотряс. Клавіші соломотряса роблять коливні рухи, перетрушують соломку, виділяють із неї вільне зерно, яке проходить крізь отвори клавіш і зсипається на кінець стрясної дошки. Солома сходить із клавіш соломотряса і за допомогою соломонабивачів подається в копнувач або подрібнювач.

Стрясна дошка приводиться в коливальний рух і переміщує дрібний ворох на пальцьову решітку і верхнє решето 19. Зерно проходить крізь отвори верхнього решета 19 і потрапляє на нижнє решето 17. Одночасно вентилятор 21 подає повітряний потік на ці решета. При цьому виділяються легкі домішки і транспортуються в передню частину копнувача, а важчі — на лоток половонабивача. З лотка домішки граблиною половонабивача спрямовуються в копнувач.

Зерно з нижнього решета потрапляє спочатку на скатну дошку, а потім в жолоб зернового шнека, який подає зерно до вивантажувального елеватора, що спрямовує його в бункер.

Верхнє решето 19 затримує необмолочені і недостатньо обмолочені колоски, які з нього потрапляють на подовжувач верхнього решета. Тут колоски проходять крізь жалюзі подовжувача 16 і падають у жолоб колосового шнека 18, який подає їх до колосового елеватора. Останній переміщує колоски вгору у домолочувальний пристрій. Тут колоски додатково обмолочуються трилопатеvim ротором. Дрібний ворох шнеком подається на стрясну дошку 22, де він з'єднується з потоком дрібного вороху, що пройшов крізь решітчасте підбарабання молотильного апарата.

Пропускна здатність молотарки 8 кг/с хлібної маси, продуктивність комбайна до 13,3 т/год. Ширина захвату жаток 6; 7 і 8,6 м.

5. Робочі органи та механізми жатної частини комбайна РСМ-10.

Жатна частина комбайна призначена для відокремлення певної смуги хлібної маси, зрізування та подачі її в молотарку. До неї входить жатка А (рис. 6.3), проставка Б і похила камера В.

Жатка складається з різального апарата сегментно-пальцевого типу, універсального ексцентрикового мотовила, транспортера шнекового типу з пальчиковим механізмом, корпусу, подільників, механізмів привода та гідросистеми. Корпус жатки являє собою каркас, обшитий листовим залізом. Вертикальна задня частина корпусу є вітровим щитом, а бортова має дві боковини. Вітровий щит у середній частині має вікно для з'єднання з корпусом проставки. Позаду вітрового щита змонтовані деталі механізму зрівноважування та гвинтові домкрати. На лівій боковині корпусу жатки встановлений клинопасовий варіатор і механізм привода мотовила, механізм коливальної шайби привода різального апарата і привод шнека. У передній частині кожної боковини змонтовані подільники, а з боків встановлені гідроциліндри і підтримувальні планки мотовила. У нижній частині корпусу розміщені башмаки для копіювання рельєфу поля.

Проставка складається з корпусу та бітера. Корпус з'єднаний із жаткою комбайна за допомогою центрального шарніра і двох підвісок механізму зрівноважування.

Бітер являє собою циліндр, на поверхні якого є зубчасті планки, а всередині – ексцентриковий механізм.

На лівій боковині проставки встановлений важіль для повороту колінчастого вала пальчикового механізму при регулюванні зазора між пальцями бітера і днищем проставки.

Похила камера складається з корпусу і ланцюгово-планчастого транспортера. У корпусі змонтовано полозки до плаваючого транспортера. Зверху він закритий двома кришками. До боковин корпусу приєднані стяжні гвинти для жорсткого з'єднання з корпусом проставки. Верхня частина корпусу шарнірно приєднана до молотарки. У нижній частині встановлені два гідроциліндри для піднімання і опускання жатки. З правого боку похилої камери встановлений гідромеханічний пристрій для прокручування барабана у зворотному напрямку при його забиванні.

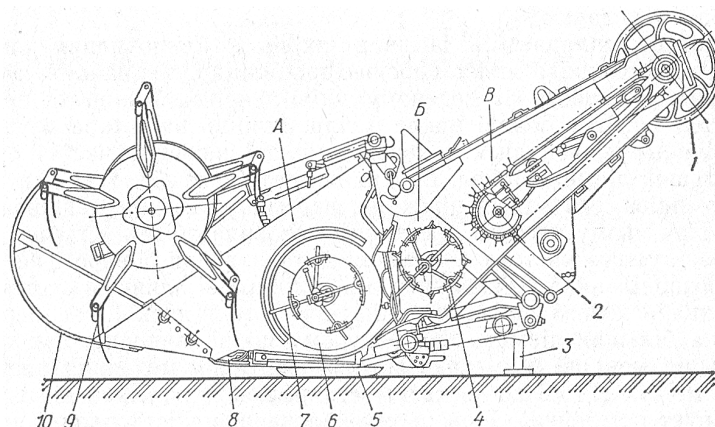


Рис 6.3. Жатна частина комбайна РСМ-10:

А – жатка; Б – проставка; В – похила камера; 1 – шків верхнього вала транспортера похилої камери; 2 – транспортер похилої камери; 3 – гвинтовий домкрат; 4 – бітер проставки; 5 – башмак; 6 – шнек; 7 – пальцевий механізм шнека; 8 – різальний апарат; 9 – мотовило; 10 – подільник

Механізм зрівноважування призначений для роботи жатки з копіюванням або без копіювання рельєфу поля. Він складається з правої та лівої підвісок, двох триплечих важелів та двох блоків пружин. Цей механізм забезпечує поздовжнє і поперечне копіювання жаткою поверхні поля і постійний тиск башмаків на ґрунт. Останній регулюють натягом блоків пружин механізму зрівноважування. На жатці комбайна встановлене універсальне мотовило ексцентрикового типу. Воно складається з трубчастого вала (рис. 6.4), на якому закріплені диски з променями. На променях змонтовані повідці, до яких приєднані граблини з пружинними пальцями та планками. Вал мотовила встановлений у підшипниках, закріплених на повзунах. Останні з'єднані з підтримувальними планками. З обох боків мотовила знаходяться ексцентрикові механізми. Кожний з них має обойму і ексцентрик із трьома роликами. Ексцентрик утримується від прокручування повідцем. Обойма перекочується по роликах і забезпечує заданий кут похилу α граблін. Він змінюється (від -15 до $+30^\circ$) при переміщенні мотовила в горизонтальному і вертикальному напрямках.

На лівій цапфі мотовила встановлена запобіжна муфта з приводною зірочкою. Мотовило приводиться в рух від варіатора ланцюговою передачею.

Варіатор складається із двох шківів з клиновидним пасом. Вісь ведучого шківів являє собою гідроциліндр, з'єднаний з гідросистемою комбайна. На веденому шківі закріплена зірочка привода мотовила. При подачі масла в гідроциліндр варіатора плунжер переміщує рухомий диск ведучого шківів і витісняє пас із русла на більший діаметр шківів. Верхня частина паса відводить диск веденого шківів, стискаючи пружину, переміщується на менший діаметр. При цьому частота обертання мотовила збільшується.

Зменшується частота обертання мотовила при повороті важеля гідророзподільника і з'єднанні гідроциліндра зі зливною системою. Пружина веденого шківів переміщує рухомий диск і пас переходить на більший діаметр. На ведучому шківі, навпаки, пас переходить на менший діаметр. Частоту обертання мотовила регулюють у межах від 15 до 49 хв^{-1} (встановлюють залежно від швидкості руху комбайна). При цьому колова швидкість планки мотовила повинна бути більша за швидкість руху комбайна в 1,2 – 1,8 рази, тобто $v_{\text{кол}}/v_{\text{маш}}=1,2-1,8$. Якщо частота обертання мотовила велика, то зрізані стебла перекидаються за вітровий щит, зерно вимолочується і збільшуються втрати. В іншому випадку при малій частоті обертання мотовила його планки недостатньо підводять стебла до різального апарата.

Мотовило може переміщуватись у вертикальному і горизонтальному напрямках за допомогою чотирьох гідроциліндрів. Два гідроциліндри розміщені з боків корпусу жатки. Вони з'єднані з боковиною корпусу і підтримувальними планками мотовила, інші два – з повзунами мотовила і корпусом.

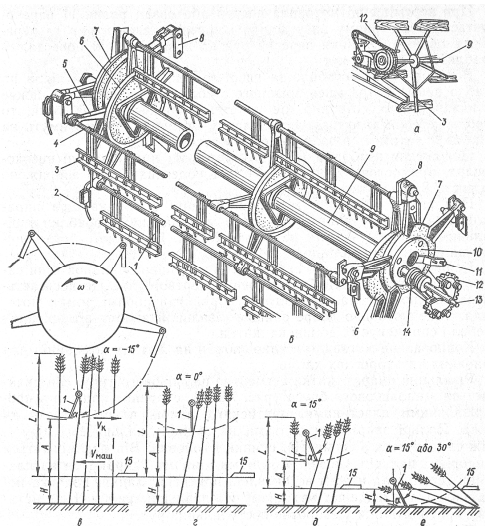


Рис. 6.4. Мотовило жатки:

а – планчасте; б – універсальне ексцентрикове; в – схема робочого процесу; г, д, і е – положення граблини при збиранні відповідно прямостоячих невисоких і частково нахилених, низькорослих і полеглих хлібів; 1 – граблина; 2 – палець; 3 – планка; 4 – трубчаста вісь; 5 – промінь; 6 – диск; 7 – обойма; 8 – поводок; 9 – трубчастий вал; 10 – ексцентрик; 11 – ролик; 12 – зірочка; 13 – цапфа; 14 – підшипник; 15 – різальний апарат

При переміщенні мотовила вперед або назад ролик 11 перекочується по фігурному пазу копіра і повертає ексцентрик та переміщує обойму. Остання передає рух на повідці 8, які повертають граблини на певний кут.

Встановлюють мотовило за висотою так, щоб планка діяла на стебло вище центра маси зрізаного стебла, але обов'язково нижче колосків. Якщо мотовило діє на стебло нижче центра маси, то стебла перегинатимуться через планку мотовила, зависатимуть на ній або падатимуть на землю перед жаткою.

Положення граблини (планки) мотовила при збиранні високорослих, прямостоячих, низькорослих і полеглих хлібів зображено на рис. 6.4, в, г, д і е.

При роботі мотовила граблини повинні розміщуватися паралельно різальному апарату, а зазор між пальцями граблин і різальним апаратом — бути не менше 25 мм. Регулюють його гвинтом на штоці гідроциліндра.

Копіювальне мотовило забезпечує переміщення планок біля самого днища платформи без утворення мертвої зони. Це досягається за рахунок спеціальної бігової доріжки в обоймі рамки мотовила. Таке мотовило добре очищає різальний апарат від зрізаних стебел і спрямовує їх до шнека жатки.

Копіювальне мотовило встановлюють на жатках комбайнів для збирання низькорослих хлібів.

Різальний апарат жатки сегментно-пальцевого типу. Він складається з пальцевого бруса (рис. 6.5, а), спарених пальців з протирізальними пластинами, притискних лапок, пластин тертя та ножа. Пальці закріплені болтами на кутнику пальцевого бруса. Ніж складається з сегментів, спинки і головки. Він переміщується у прорізах пальців. Сегменти задніми кінцями спираються на пластини тертя. Над ножем встановлені притискні лапки. Головка ножа з'єднана з важелем механізму коливної шайби. Цей механізм приводить ніж у зворотно-поступальний рух.

При обертанні приводного вала водило робить коливні рухи, які передаються вилці вала і важелю, з'єднаному з головкою ножа. Під час роботи

різального апарата пальці розділяють стебла на невеликі смуги, а ніж, перемішуючись, сегментами притискає їх до протирізальних пластин і зрізує.

Для якісного зрізування стебел регулюють зазор між сегментами і притискними пластинами. У передній частині між носком сегмента і протирізальною пластиною він повинен становити не більше 0,5 мм, а в задній – 0,5–1 мм. Зазор між притискною лапкою і сегментом встановлюють не більше 0,5 мм.

При збиранні полеглих культур на пальці різального апарата встановлюють стебlopіднімачі (рис. 6.5, г). На жатках зернозбиральних комбайнів і валкових жатках використовують також без пальцьові (рис. 6.5, б) та сегментно-пальцьові різальні апарати (рис. 6.5, в) відкритого типу.

Висоту зрізу регулюють переміщенням за висотою копіювальних башмаків при роботі з копіюванням рельєфу поля або за допомогою гідроциліндрів жатки при роботі без копіювання.

Подільники призначені для відокремлення певної смуги стебел від хлібного масиву. Їх встановлюють у передній частині боковин жатки. Залежно від стану хлібостою і умов збирання застосовують подільники у вигляді знімних носків до боковин жатки, пруткові і торпедні. Подільники зі знімними носками використовують при збиранні короткостеблових культур.

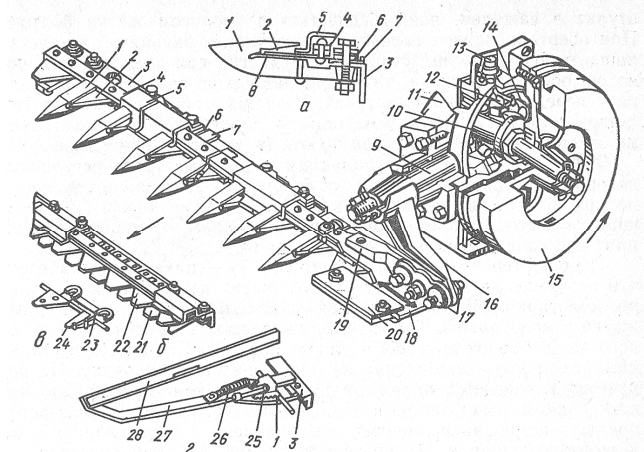


Рис 6.5. Різальний апарат жатки комбайна РСМ-10:

а – пальцьовий закритого типу; б – безпальцьовий; в – пальцьовий відкритого типу; г – стебlopіднімач; 1, 23 – пальці; 2, 21 і 22 – сегменти; 3 – брус пальцьовий; 4 – спинка ножа; 5 – притискна лапка; 6 – регулювальна прокладка; 7 – пластина тертя; 8 і 24 – протирізальні пластили; 9 – вал; 10 – ведучий вал; 11 – корпус; 12 – палець; 13 – сапун; 14 – водило; 15 – шків-маховик; 16 – важіль; 17 – щоки; 18 – основа головки ножа; 19 – головка ножа; 20 – напрямна пластина; 25 – хомут; 26 – пружина; 27 – пластина; 28 – перо

Шнек жатки (див. рис. 6.6) переміщує зрізані стебла з боків жатки в центральну частину і подає на бітер проставки. Складається з циліндра, до якого приварені спіральні стрічки правого та лівого напрямку. В центральній частині циліндра розміщений пальцьовий механізм. Він складається з колінчастого вала, двох підвісок і осі. На вал (трубчастий) надіті втулки з пальцями, які виходять з циліндра через вічка. На кінці довгої осі закріплена втулка з важелем, який з'єднується з корпусом жатки болтом. При обертанні шнека повертаються втулки з пальцями, а вал залишається нерухомий. Оскільки трубчастий вал зміщений відносно осі обертання шнека, то пальці найбільше виходять із циліндра у передній і нижній частинах. У задній і

верхній частинах циліндра вони виступають дуже мало. У процесі роботи пальці шнека захоплюють стебла і переміщують їх до бітера проставки.

Зазор (6–30 мм) між пальцями і днищем жатки регулюють поворотом колінчастого вала за допомогою важеля, розміщеного на правій боковині корпусу. Зазор між витками шнека і днищем корпусу жатки встановлюють переміщенням опорних бокових плит з підшипниками по боковині корпусу.

Транспортер похилої камери (рис. 6.3) – плаваючий, забезпечує переміщення зрізаних стебел від шнека до приймальної камери молотарки. Він встановлений у похилій камері, яка з'єднує жатку з молотаркою. Транспортер складається з ведучого та веденого валів і трьох контурів втулково-роликів ланцюгів зі стальними планками, закріплених на них у шаховому порядку. На ведучому і веденому валах змонтовано по три зірочки, на які встановлюються ці ланцюги. Над нижніми вітками ланцюгів встановлені підпружинені полозки, які притискаються до ланцюгів за допомогою пружини. Це забезпечує плавний рух транспортера.

Нижній вал транспортера підвішений у похилому корпусі на пружинах. Така конструкція забезпечує стабільну подачу хлібної маси різної товщини. На верхньому валу транспортера встановлений приводний шків із запобіжною фрикційною муфтою.

Натяг ланцюгів транспортера регулюють гвинтом натяжного пристрою на боковині корпусу. Довжина стисненої пружини повинна бути в межах 90—95 мм.

Забезпечують зазор 5–10 мм між планками і днищем камери під нижнім валом транспортера за допомогою шайб, встановлених під гайками болта підвіски і над кутником боковин камери. Стисканням пружини підвіски регулюють переміщення веденого вала вгору на 50 мм.

Підбирачі застосовують для підбирання валків хлібної маси і переміщення її до шнека жатки. Вони бувають полотняно-транспортні і барабанні. Підбирачі встановлюють на жатки комбайнів або на спеціальні платформи.

Платформа-підбирач до комбайна РСМ-10 складається (рис. 6.6) з транспортера, нормалізатора, шнека, розвантажувального пристрою, копіювальних коліс, корпусу платформи і механізму привода. На транспортері закріплені спарені пружинні пальці. До корпусу платформи приєднаний корпус проставки з бітером.

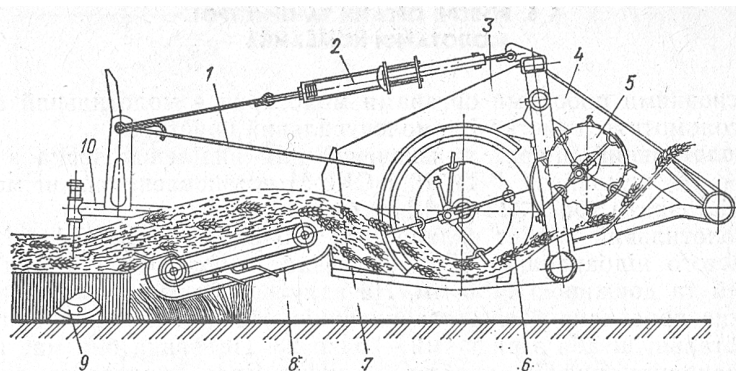


Рис 6.6. Платформа-підбирач комбайна РСМ-10:

1 – нормалізатор; 2 – пружина розвантажувального пристрою; 3 – корпус; 4 – корпус проставки; 5 – бітер проставки; 6 – шнек; 7 – стеблоснімач; 8 – каркас-підбирач; 9 – копіювальне колесо; 10 – кронштейн

Під час роботи підбирача пружинні пальці транспортера прочісують стерню, піднімають валок хлібної маси, яка укладається на його верхню вітку. Нормалізатор притискує хлібну масу до стрічки, яка подає її до шнека платформи. Останній переміщує масу в центральну частину і за допомогою пальчикового механізму спрямовує до проміжного бітера проставки, який подає її до транспортера похилої камери.

Тиск пальців нормалізатора на хлібну масу регулюють поворотом упорів по сектору. Висоту розміщення пальців транспортера над поверхнею поля змінюють переміщенням коліс за висотою за допомогою дистанційних втулок. Тиск копіювальних коліс на ґрунт регулюють зміною натягу пружин розвантажувального пристрою. Частоту обертання ($148\text{--}475\text{ хв}^{-1}$) приводного вала транспортера регулюють гідрофікованим варіатором.

Барабанний підбирач монтують на жатці комбайна, попередньо знявши з неї мотовило.

Підбирач складається з барабана, боковин, опорних дисків, чотирьох трубчастих валів із пружинними пальцями, кілець-скатів, башмаків і механізму привода.

Під час роботи пружинні пальці підбирача захоплюють валок, переміщують його по кільцях-скатах і подають на платформу жатки.

Частоту обертання вала підбирача встановлюють такою, щоб швидкість переміщення стебел і руху комбайна були однакові. Якщо швидкість руху пальців підбирача більша швидкості руху комбайна, то вони розривають валок і вибивають зерно з колосків, а якщо менша, то підбирач нагромаджує стебла.

Частоту обертання регулюють варіатором, положення пальців підбирача за висотою – переміщенням башмаків жатки.

6. Робочі органи та пристрої молотарки комбайна.

Основними робочими органами молотарки є молотильний апарат, соломотряс, очистка і домолочувальний пристрій.

Молотильний апарат призначений для виділення зерна з колосків. На комбайнах РСМ-10 і СК5-М встановлені бильні молотильні апарати (рис. 6.7 і 6.8, а, б).

Молотильний апарат складається з барабана (рис. 6.7) і решітчастого підбарабання. Барабан являє собою ротор діаметром 800 мм та довжиною 1485 мм. На валу ротора змонтовані диски, до яких приєднано десять підбильників. На підбильниках закріплені сталеві штаби з рифлями – било 23. Половина бил має правий напрямок рифлів, а решта – лівий. Били правого та лівого напрямків встановлюють на барабані по чергово. Це сприяє рівномірному розподілу хлібної маси по поверхні підбарабання. Вал барабана встановлений на двох підшипниках і обертається при роботі. Приводиться він у рух від вала відбійного бітера гідрофікованим варіатором.

Підбарабання молотильного апарата решітчасте, односекційне і складається з боковин та поперечних планок з отворами. У ці отвори встановлені прутки, які утворюють решітчасту поверхню. Підбарабання підвішене до боковин молотарки за допомогою підвісок та двоплечих важелів так, що відстань між билами барабана і планками підбарабання на вході більша, а до виходу зменшується. Воно охоплює знизу барабан по дузі у 130° . У задній частині підбарабання закріплена пальцева решітка.

Під час роботи молотильного апарата барабан (рис. 6.8, б), обертаючись з великою швидкістю, билами вдаряє по хлібній масі і протягує її в зазорі між барабаном і підбарабанням, таким чином відбувається обмолот.

Швидкість руху хлібної маси в зазорі між барабаном і підбарабанням менша, ніж швидкість бил, а тому хлібна маса піддається багаторазовим їх ударам та добре перетирається. Обмолочене зерно разом із дрібними домішками просипається крізь решітку підбарабання і потрапляє на стрясну дошку, а грубий ворох (солома) з незначною частиною вільного зерна подається до відбійного бітера, який спрямовує його на соломотряс.

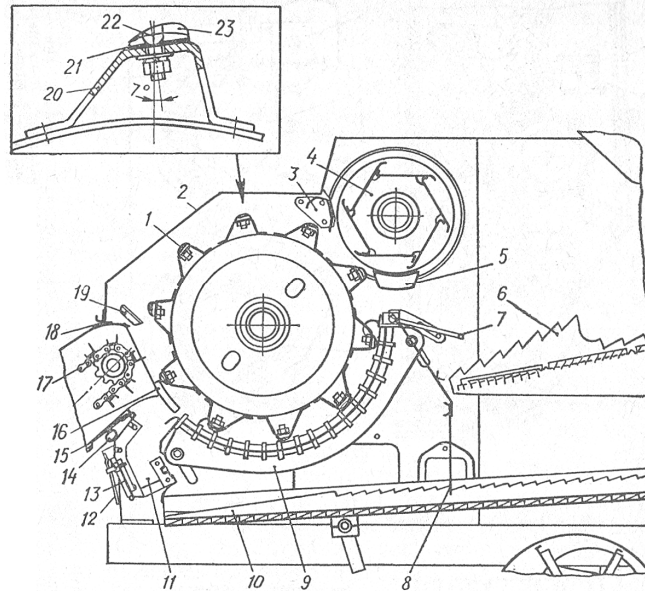


Рис. 6.7. Молотильний апарат комбайнів «Дон-1500»:

1 – барабан; 2 – кришка; 3 – відсікач повітряного потоку; 4 – відбійний бітер; 5, 16 і 19 – щитки; 6 – соломотряс; 7 – пальцева решітка; 8 – полотняний фартух; 9 – підбарабання; 10 – стрясна дошка очистки; 11 – камера каменевловлювача; 12 – рукоятка; 13 – відкидна кришка; 14 – труба з роликками; 15 – перехідний щиток; 17 – плаваючий транспортер; 18 – прогумований пас; 20 – підбильник; 21 – регулювальна пластина; 22 – болт; 23 – било

Оскільки якість роботи молотильного апарата залежить, від частоти ударів бил по хлібній масі, то регулюють частоту обертання барабана гідрофікованим варіатором. При подачі масла під тиском до гідроциліндра варіатора його плунжер зміщується вправо і переміщує обойму та рухомий диск шківів. Клиновидний пас витісняється з русла і переходить на більший діаметр шківів. Зусилля від паса передається на диски шківів барабана і пас розсуває диски, стискаючи пружину, та займає менший його робочий діаметр.

Якщо зменшують частоту обертання барабана, то за допомогою важеля гідророзподільника з'єднують гідроциліндр зі зливною магістраллю гідросистеми. Частоту обертання барабана контролюють за цифровим показником на щитку приладів. На валу барабана змонтована кулачкова муфта, яка забезпечує автоматичний натяг паса. Частоту обертання барабана комбайна РСМ-10 змінюють у межах від 512 до 954 хв⁻¹.

Якщо на комбайні встановлений понижувальний редуктор або спеціальний ланцюговий привод зі змінними зірочками, то частоту обертання регулюють від 210 до 420 хв⁻¹.

Зазор між барабаном і підбарабанням регулюють на вході та виході. Він повинен забезпечити максимальний вимолот і мінімальне подрібнення та пошкодження зерна. Якщо зазор малий, то краще відбувається обмолот, але збільшується пошкодження зерна і значно перетирається і подрібнюється соломка. При великому зазорі не все зерно вимолочується із колосків.

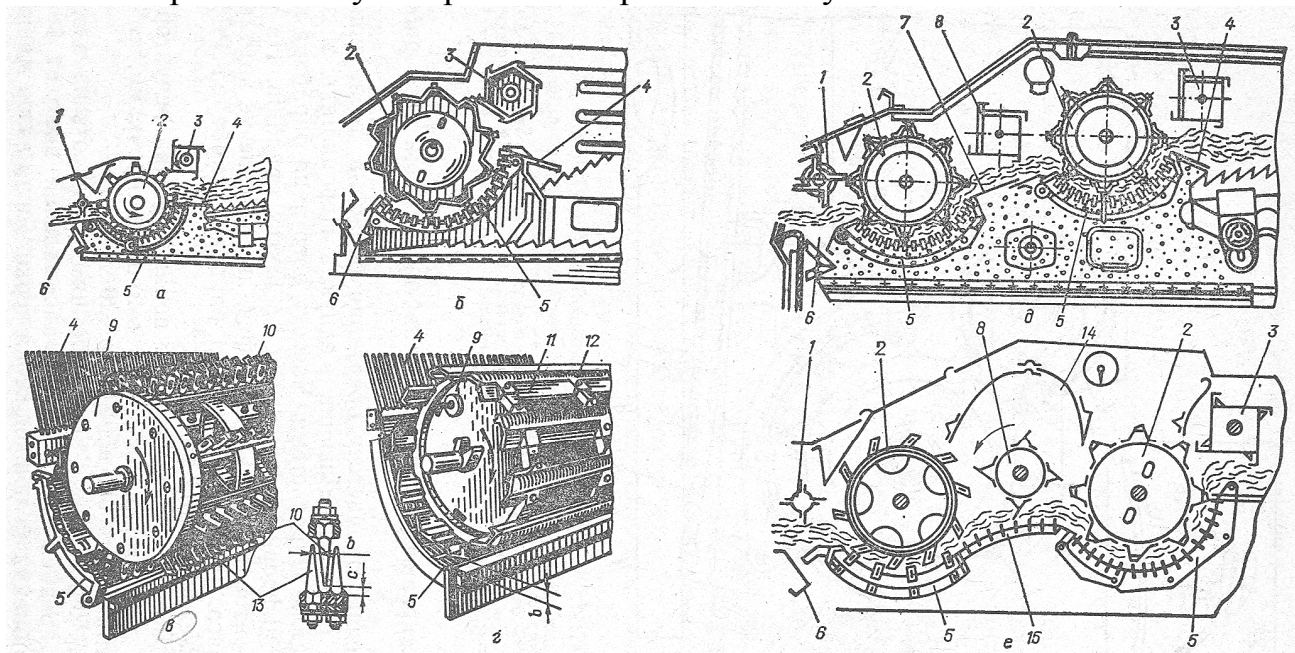


Рис. 6.8. Молотильні апарати зернозбиральних комбайнів:

а, б і г – бильні; в – штифтовий; д – бильний двобарабанный комбайн «Енисей-1200»; е – двобарабанный комбайн «Енисей-1200Р»; 1 – приймальний бітер; 2 – барабан; 3 – відбійний бітер; 4 – пальцева решітка; 5 – підбарабання; 6 – камера камневловлювача; 7 – щиток; 8 – бітер; 9 – диск; 10 і 13 – штифти; 11 – планка; 12 – било; 14 – щиток; 15 – решітка

Якість роботи молотильного апарата залежить також від подачі хлібної маси. Збільшення подачі призводить до підвищення кількості недостатньо обмолоченого і значних втрат вільного зерна.

Зазори між билами барабана і підбарабанням у межах 14 – 60 мм на вході і 1–58 мм на виході регулюють важелем механізму керування підбарабанням.

Для збирання зернових культур встановлюють зазори на вході 18 мм, а на виході – 2 мм. Важелем механізму керування ці зазори можна збільшувати – на вході 18 – 60 мм і на виході 2 – 58 мм. Зазори можна коригувати зміною довжини передніх і задніх підвісок підбарабання.

Контролюють зазори через люки в боковинах корпусу молотарки. Для термінового опускання підбарабання на величину до 90 мм необхідно натиснути на кнопку важеля механізму керування, а потім на педаль цього механізму.

На зернозбиральних комбайнах встановлюють також і двобарабанный молотильний пристрій з двома бильними барабанами. Ці пристрої складаються з приймального бітера 1 (рис. 6.8, д), двох барабанів, проміжного та відбійного бітерів. Мають односекційні підбарабання та сепарувальну решітку.

Під час роботи хлібна маса спочатку надходить у перший молотильний апарат і обмолочується у першій стадії. Тут вимолочується найбільш стигле і велике зерно, яке просіюється крізь решітку підбарабання, і потрапляє на стрясну дошку. Хлібна маса з першого молотильного апарата йде на проміжний бітер, який спрямовує її на другий молотильний апарат. На проміжній решітці під дією лопатей бітера із хлібної маси виділяється вільне зерно і просіюється на стрясну дошку. Другий барабан має більшу частоту обертання, ніж перший, і остаточно обмолочує хлібну масу. Зерно просіюється крізь підбарабання, а солома відбійним бітером подається на соломотряс. Зазори між барабаном і підбарабанням у другого молотильного апарата децю менші ніж у першого.

Двобарабанні молотильні апарати дають можливість проводити обмолот у двох режимах. Перший режим має малу частоту обертання барабана і вимолочує зерно, яке слабо утримується в колосках, а другий режим — більшу частоту обертання і обмолочує решту зерна у хлібній масі. Такі молотильні апарати встановлюють переважно на комбайнах для роботи в умовах підвищеної вологості. Комбайн «Енисей-1200», обладнаний таким двобарабанним молотильно-сепарувальним пристроєм, забезпечує збирання зернових культур при підвищеній вологості.

Штифтовий молотильний апарат складається з ротора, на поверхні якого закріплені планки II (рис. 6.8, б) з штифтами і підбарабання. На підбарабанні встановлено кілька рядів штифтів. Штифти барабана і підбарабання клиновидні. Передня частина штифта барабана відхилена назад, проти напрямку його обертання, а штифти підбарабання, навпаки, за напрямком обертання. Кожен штифт барабана під час його обертання проходить між двома штифтами підбарабання. Зазор з обох боків штифтів повинен бути однаковий. Штифтовий молотильний апарат проводить обмолот більш інтенсивно, ніж бильний, але значно перебиває і подрібнює солому.

Використовують такі апарати на комбайнах для збирання рису та хлібів підвищеної вологості. Двобарабанні молотильно-сепарувальні пристрої, які мають перший барабан штифтовий, а другий бильний (рис. 6.4, е), встановлюють на комбайнах, призначених для збирання рису та зернових культур значної вологості.

Соломотряс (див. рис. 6.7) призначений для відокремлення зерна від соломи та переміщення її в копнувач або подрібнювач. Він складається з п'яти клавій, встановлених на двох колінчастих валах. Клавіша являє собою довгастий короб, закритий зверху жалюзійними решітками. Вона виготовлена з оцинкованої сталі. Верхня частина клавіші має сім каскадів. Третій каскад обладнаний граблиною. Передня частина короба клавіші відкрита.

При роботі соломотряса клавіші підкидають солому, розтягують її, витрушують із неї зерно. У результаті цього зерно та дрібні важкі домішки опускаються в нижню частину і проходять крізь отвори решіток короба, потрапляють на днище клавіші і по ньому скочуються на стрясну дошку. Солома утримується в основному на гребінках клавіші і транспортується до виходу з молотарки. У передній частині над клавішами встановлений щиток, який сповільнює рух грубого вороху на соломотрясі.

Соломотряс приводиться в рух клинопасовою передачею від заднього контрпривода молотарки. Частота обертання колінчастих валів соломотряса 199 хв^{-1} . При зниженні частоти обертання різко збільшуються втрати зерна.

Очистка призначена для видалення зерна із дрібного вороху, який надходить на стрясну дошку. Вона складається із стрясної дошки (рис. 6.7), пальцевої решітки 5, верхнього і нижнього решітних станів, подовжувача верхнього решета, вентилятора, домолочувального пристрою, підвіски та механізму привода.

Стрясна дошка має ступінчасту поверхню, на якій закріплені поздовжні гребінки. Вони ділять дошку на п'ять доріжок і утримують ворох від зсуву в один бік при поперечному нахилі комбайна. Передня частина дошки підвішена до рами молотарки на двох підвісках.

З лівого і правого боків стрясної дошки прикріплені ущільнювачі (стрічки із прогумованого матеріалу). Вони щільно прилягають до боковин корпусу молотарки. У кінці транспортної дошки прикріплена решітка зі сталених штампованих пальців.

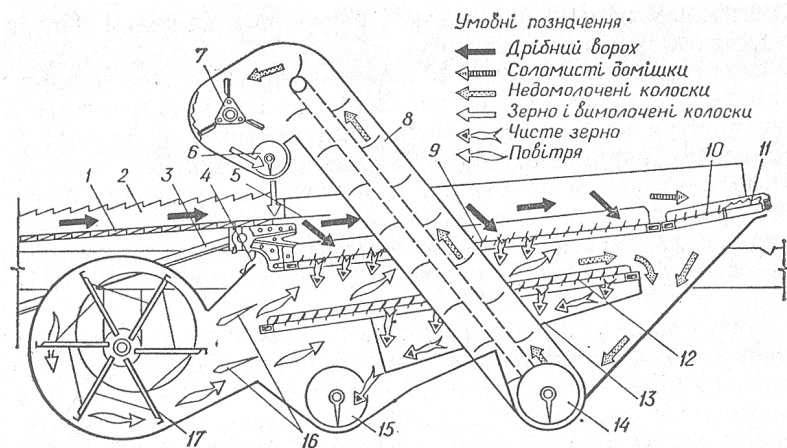


Рис. 6.9. Схема роботи очистки комбайна РСМ-10:

1 – східчастий настил стрясної дошки; 2 – гребінка; 3 – шатун привода; 4 – фартух; 5 – пальцева решітка; 6 – шнек; 7 – домолочувальний пристрій; 8 – елеватор колосків; 9 – верхнє решето; 10 і 11 – поперечні і поздовжні жалюзі подовжувача; 12 – нижнє решето; 13 – скатна дошка решітного стану; 14 – колосовий шнек; 15 – зерновий шнек; 16 – розсікачі; 17 – вентилятор

Верхній решітний стан розміщений за стрясною дошкою. Передня частина стану з'єднана з корпусом дошки шарнірно, а задня кріпиться до двох верхніх підвісок. У верхньому решітному стані закріплене верхнє решето.

Нижній решітний стан має вигляд короба з піддоном. Передня частина цього стану підвішена до двоплечого важеля механізму привода, а задня з'єднана з рамою молотарки двома нижніми підвісками.

Транспортна дошка і решітні стани приводяться в коливальний рух шатунами, з'єднаними з двоплечими важелями механізму привода.

Жалюзійне решето складається з рамки, на якій розміщені металеві планки з зубцями (жалюзі). Коліно осі жалюзі входить у виріз рейки, до якої приєднана гайка. Гвинт гайки з'єднаний з регулятором. Верхнє решето виділяє великі частини вороху і має жалюзі більшого розміру.

Решітний стан нижнього решета 12 коливається в протилежному напрямку і з меншою амплітудою, ніж транспортна дошка і верхній решітний стан.

У кінці верхнього решета 9 шарнірно приєднаний подовжувач. У передній частині подовжувача жалюзі пластинчасті поперечні, а позаду – поздовжні сегментні.

Кут нахилу поперечних жалюзі регулюють важелем. Поздовжні жалюзі мають три положення.

Вентилятор 17 очистки – відцентрового типу шестилопатевий. У горловині вентилятора встановлені розсікачі для спрямування потоку повітря на решета очистки. Вентилятор приводиться в рух клинопасовим варіатором від шківа контрпривода.

Домолочувальний пристрій 7 призначений для додаткового обмолоту вороху, який подається колосовим елеватором з очистки. Пристрій складається з ротора, нерухомої деки, кожуха і шнека. Ротор має три зубчасті лопаті, шарнірно встановлені на осях. Дека болтами прикріплена до обичайки.

Робота очистки. Дрібний ворох, що надходить на транспортну дошку, розподіляється під дією коливань. Зерно та важкі домішки переміщуються вниз, а легкі та великі соломисті займають верхнє положення. За рахунок коливних рухів дрібний ворох надходить на пальцьову решітку, на якій великі домішки затримуються, а дрібна фракція падає на передню частину верхнього решета 9. Велика фракція сходить з пальцьової решітки і потрапляє на середину решета. Основна маса зерна та дрібні домішки просіюються крізь отвори верхнього і нижнього решіт. Вентилятор 17 подає повітряний потік на решета для розпушування вороху і переміщення легеньких частинок до половонабивача. Очищене зерно потрапляє на скатну дошку 13 решітного стану, а звідти — у зерновий шнек. Подовжувач верхнього решета затримує не- довимолочені колоски, які проходять крізь жалюзі і потрапляють у жолоб колосового шнека 14. Зі шнека колоски елеватором подаються на домолочувальний пристрій, а після обмолоту ворох шнеком спрямовується на транспортну дошку очистки.

Регулювання. Зазор між жалюзі решета (верхнього і нижнього) у межах 0—30 мм регулюють гвинтовими механізмами за допомогою маховичка, між поперечними жалюзями подовжувача верхнього решета — важелем, а між поздовжніми жалюзями — переміщенням фіксатора. Кут похилу подовжувача встановлюють переміщенням його в одне з двох положень. Частоту обертання вала вентилятора регулюють варіатором у межах 582—1098 хв⁻¹.

Бункер призначений для нагромадження зерна. Він складається зі зварного корпусу, вертикальних стінок і покрівлі. У ньому встановлені похилий завантажувальний і горизонтальний вивантажувальний шнеки, вібраційна установка з гідроприводом і три сигналізатори, які контролюють заповнення бункера.

Копнувач призначений для збирання соломи, полови і укладання копиць на полі. Його начіплюють на корпус молотарки. Копнувач складається з двох боковин (рис. 6.10), днища з пальцями, клапана, решітки, механізму і автомата вивантаження копиці, автоматичної системи закриття клапана та сигнального пристрою.

Боковини з днищем та клапаном утворюють камеру місткістю 14 м³. У задній частині камери змонтовано клапан 18, який складається з двох важелів, з'єднаних між собою брусами. На брусах закріплені планки, що утворюють решітку. Клапан шарнірно підвішений у верхній частині і тягами з'єднаний з днищем (поворотною платформою). Передня її частина (суцільна) призначена для збирання полови, а задня (решітчаста з металевих пальців, шарнірно приєднаних до неї) — збирає солому.

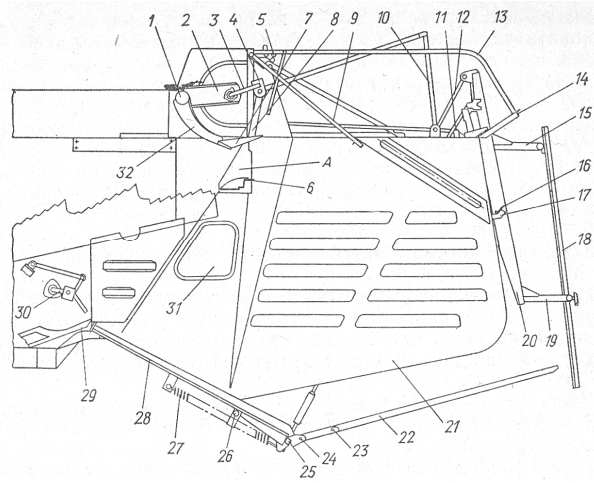


Рис 6.10. Копнувач комбайна РСМ-10:

1 – трубчаста балка рами; 2 – кронштейн рами соломонабивача; 3 – колінчастий вал; 4 – підшипник; 5 – датчик; 6 – лоток скидання соломи; 7 – стеблоснімач; 8 – граблина; 9 – планка датчика; 10 – куліса; 11 – шток гідроциліндра; 12 – тяга; 13 – решітчаста покрівля; 14 – поперечний кутник покрівлі; 15 – верхній брус клапана; 16 – скоба; 17 – заскочка; 18 – клапан; 19 – нижній брус клапана; 20 – важіль клапана; 21 – боковина; 22 – палець; 23 – проміжна ланка; 24 – кронштейн; 25 – задній брус; 26 – верхній брус днища; 27 – пружина; 28 – днище; 29 – лоток половонабивача; 31 – половонабивач; 31 – вікно боковини; 32 – відсікач; А – зона підпресування

Соломонабивач складається з двох секцій, кожна з яких має граблину, колінчастий вал і кулісу. Колінчасті вали зміщені один відносно одного на 180°. Вали приводяться в рух клинопасовою передачею.

Половонабивач 30 складається з граблини, колінчастого вала, двох куліс та двох важелів. Граблина являє собою трубу з пальцями. За допомогою важелів вона з'єднується з кулісами.

При роботі комбайна зуби граблин соломонабивача, переміщуючись по еліптичній кривій, заходять у камеру соломотряса, захоплюють солом, яка сходить з клавіш, та переміщують її у камеру копнувача. Завдяки підпресувальній камері, розміщеній між консольними брусами та щитком (лотком), солома при переміщенні спочатку стискається, а потім розпрямляється і падає в камеру копнувача. Під час обертання колінчастого вала половонабивача пальці граблин, рухаючись по еліптичній кривій, захоплюють дрібний ворох, що сходить з очистки, переміщують його по лотку і подають у передню частину камери копнувача. При заповненні камери незерною частиною врожаю повітря виходить через люки боковин.

Ступінь пресування соломи в камері залежить від максимального крутного моменту запобіжної муфти механізму привода соломонабивача.

При заповненні камери соломой планка датчика піднімається вгору і у кабінку надходить сигнал. Комбайнер включає в роботу гідроциліндр, який відкриває клапан копнувача. Днище опускається, і копиця вивантажується на поле. Після вивантаження клапан закривається гідроциліндрами.

Якщо за сигналом першого датчика солом з копнувача не вивантажили, то спрацьовує автоматична система відкриття клапана від другого датчика.

Регулювання. Зазор (10–40 мм) між кромкою лотка половонабивача і передньою кромкою днища регулюють тягою підвіски. Зміщенням лотка

скидання соломи встановлюють зазор між кінцями пальців граблин соломонабивача і лотком у межах 5–10 мм, а клавіші не повинні доходити до нього на 10–15 мм. Об'єм копиці змінюють переміщенням скоби електромагнітів датчика.

7. Допоміжні та службові частини комбайна.

Двигун. На комбайні РСМ-10 поряд з кабіною, закритий капотом розміщений двигун СМД-31А. Потужність двигуна відбирається з обох кінців колінчастого вала за допомогою шківів. З переднього кінця колінчастого вала передається рух на привод ходової системи комбайна, вентилятора і шестеренного насоса гідро-привода, а за допомогою безмуфтового привода крутний момент від двигуна передається на шків молотарки.

Потужність двигуна 173 кВт. Двигун шестициліндровий, рядний. Частота обертання колінчастого вала 2000 хв⁻¹.

Ходова частина комбайна складається з переднього ведучого моста, заднього моста напрямних коліс і механізму привода. Ведучі колеса комбайна обладнані шинами низького тиску (0,167 МПа) і приводяться в рух за допомогою гідростатичної передачі. Гідромотор МП-90 (аксіально-плунжерний) монтується на корпусі коробки передач. Рух від нього передається через коробку передач, диференціал і планетарні редуктори до ведучих коліс. Гідромотор працює від потоку масла, що надходить від аксіально-плунжерного насоса НН-90 під тиском 35 МПа. Гідростатичний привод разом із коробкою передач плавно змінює швидкість руху комбайна від 0 до 23 км/год.

Кабіна комбайна обладнана тонованим склом, сонцезахисним козирком, вентиляційною установкою, склоочисником, двома плафонами, фарами для роботи вночі, дзеркалом заднього виду і термосом. Сидіння комбайнера підресорене і регулюється відповідно до росту і ваги комбайнера. Крім того, можна змінювати похил рульової колонки. У кабіні розміщені педалі гальм і блокування КПП, блок індикації втрат зерна, блоки звукової і світлової сигналізації та перемикачів, рукоятка керування ГСТ, рукоятка КПП, блок вимірювання частоти обертання, прилади двигуна, вимикач поворотів, панель блока перемикачів і звукового сигналу, повітроочисник кабіни, блок приладів запуску двигуна, запобіжний блок, рукоятки керування гідросистемою і подачею палива, електрогідравлічне керування, важіль керування підбарабанням, відсік електронного блока обробки інформації, опалювач і стоянкове гальмо.

Автоматична система контролю забезпечує вимірювання частоти обертання валів барабана, вентилятора очистки, колінчастого вала двигуна та швидкості руху комбайна; контроль та сигналізацію про зниження частоти обертання вала барабана молотильного апарата, валів колосового і зернового шнеків, валів барабана і вентилятора подрібнювача, валів соломонабивача, очистки і соломотряса; подачу звукових та світлових сигналів про відхилення від нормального режиму роботи двигуна, гідросистеми, молотильного апарата та ін.

Комбайн обладнаний також показчиком втрат зерна (ПВЗ), який складається з чотирьох датчиків – п'єзоелектричних перетворювачів, вимірювального блока та показчика. Два датчики встановлені в кінці другої і четвертої клавіші соломотряса, а третій – під подовжувачем верхнього решета.

Всі вони контролюють втрати зерна в соломі і полові і подають сигнали (імпульси) на вимірювальний блок.

Четвертий датчик встановлений на днищі нижнього решітного стану і контролює кількість зерна, що надходить до бункера. Імпульси від удару зерен по датчику подаються, як і від трьох попередніх, на вимірювальний блок. Останній їх підсилює, перетворює і подає на прилад. Відхилення стрілки приладу пропорційне втратам. Прилад показує відносні втрати зерна у процентах. Шкала має діапазон вимірювань 0,5–3 %. При роботі комбайна стрілка приладу не повинна виходити за інтервал 1–1,5 %.

8. Пристрої для зернозбиральних комбайнів.

Пристрої для збирання соняшнику. Збирання соняшнику проводять прямим комбайнуванням зернозбиральними комбайнами РСМ-10 і СК-5М, обладнаними спеціальними пристроями. Їх встановлюють у передній частині комбайна замість жатки.

Пристрій ПСП-10 має рядкову жатку, подрібнювач стебел і гладеньку деку в домолочувальному пристрої.

Жатка складається з дев'яти стебlopідіймачів (рис. 6.11), ланцюгових транспортерів для подачі стебел, стрічкових транспортерів для насіння, дискового різального апарата, шнека та корпусу жатки.

Подрібнювач стебел має подільники та ротори з ножами. Він кріпиться до переднього моста комбайна.

Під час руху комбайна стебла проходять через зазори між стебlopідіймачами і за допомогою транспортерів подаються до дискових ножів 11. Ножі зрізують кошики, які потрапляють у шнек, а потім до транспортера і молотильного апарата. Стебла спрямовуються подільниками до роторів з ножами, які подрібнюють їх і розкидають по полю.

Комбайн обладнують понижувальним редуктором або ланцюговою передачею для зменшення частоти обертання. Частоту обертання барабана встановлюють в межах 240–300 хв⁻¹. Зазори між білами барабана і підбарабанням регулюють на вході 40–50, а на виході 25–30 мм.

Ширина захвату жатки 5,6 м, робоча швидкість 5–9 км/год, продуктивність 3,5–4,0 га/год.

Пристрій ПСП-1,5М до комбайна СК-5М призначений для збирання соняшнику, посіяного з міжряддям 70 см.

Комбайн обладнується подрібнювачем ПУН-5 для подрібнення і збирання кошиків.

Будова та робочий процес подібні до пристрою ПСП-10. На комбайні встановлюють редуктор для пониження частоти обертання молотильного апарата до 300–400 хв⁻¹.

Ширина захвату жатки 4,2 м, робоча швидкість до 7 км/год, продуктивність до 3 га/год.

Пристрій для збирання насінників трав. При збиранні бобових та злакових насінників трав використовують пристрої ПСТ-10 до комбайна РСМ-10 і 54-108А до СК-5М.

Пристрій ПСТ-10 складається з теркової накладки до підбарабання молотильного апарата, теркової колодки до деки та змінного шківів привода

домолочувального пристрою, змінного веденого шківа привода вентилятора, двох решіт із пробивними отворами 2,5 або 3,5 мм.

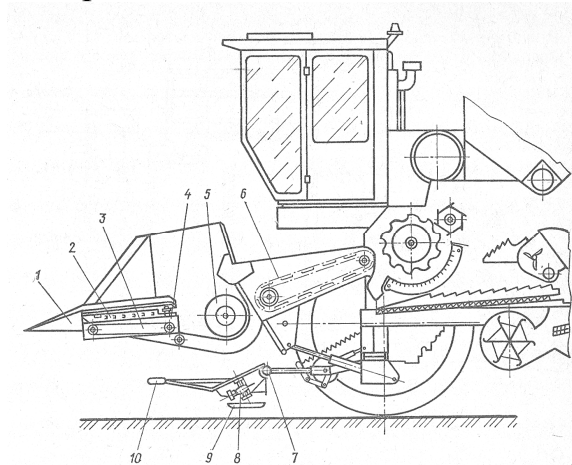


Рис 6.11. Пристрій до комбайна для збирання соняшнику:

1 – стебlopіднімач; 2 – транспортер стебел; 3 – стрічковий транспортер насіння; 4 – різальний апарат; 5 – шнecк жатки; 6 – транспортер похилої камери; 7 – балка; 8 – ротор подрібнювача стебел; 9 – башмак копіювальний; 10 – подільник стебел

Теркову поверхню встановлюють у передній частині підбарабання для кращого витирання насіння трав.

У домолочувальному пристрої замість деки встановлена теркова колодка, яка має металеві планки і планки з прогумованого паса. У нижньому решітному стані замість жалюзійного встановлюється решето з пробивними отворами.

Під час роботи комбайна скошена маса надходить із похилої камери на суцільну теркову накладку підбарабання, де обмолочується, протирається та просіюється через його решітчасту частину на стрясну дошку. Решета очищують дрібний ворох, легкі домішки повітряним потоком подаються в копнувач, а зерно потрапляє у шнecк і далі – в бункер. Домолочувальний пристрій довити-рає ворох і подає його на очистку.

Зазори у молотильному апараті встановлюють на вході 12–14, а на виході 2–4 мм. Частота обертання барабана $700\text{--}800\text{ хв}^{-1}$.