

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНО-ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра “Тракторів та сільськогосподарських машин, експлуатації і
технічного сервісу”

СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ МАШИНИ:

методичні рекомендації

до виконання практичних робіт

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Молодший бакалавр»
початкового рівня (короткий цикл) спеціальності 208 „Агроінженерія”
денної форми навчання

Миколаїв 2021

УДК 631.3

С36

Друкується за рішенням науково-методичної комісії інженерно-енергетичного факультету Миколаївського національного університету від _____ р., протокол № ____

Укладачі:

Грубань В.А. – канд. тех. наук, доцент кафедри тракторів та сільськогосподарських машин, експлуатації і технічного сервісу, Миколаївський національний аграрний університет;

Рецензенти:

Атаманюк І.П. – д.т.н., професор, завідувач кафедри Вищої та прикладної математики, МНАУ.

Бондарчук А.П. – директор ТОВ СГВП «Агрофлагман».

ЗМІСТ

Передмова	4
Практична робота № 1	5
Практична робота №2	14
Практична робота №3	19
Практична робота №4	29
Практична робота №5	37
Питання для самоконтролю	50
Список літератури	53

Передмова

Інженерно-технічні кадри повинні досконало володіти знаннями машинного сільськогосподарського виробництва, вміти підготовлювати машини до роботи в стаціонарних умовах та налагоджувати робочі органи в польових умовах відповідно до агротехнічних вимог для того, щоб грамотно враховувати специфічні особливості роботи сільськогосподарських машин.

Основна мета лабораторно-практичних занять – допомогти студентам закріпити знання, отриманні при вивченні теорії та розрахунку робочих органів сільськогосподарських машин, виробити навички вибору оптимальних параметрів та режимів їх роботи.

Виконання лабораторно-практичних робіт повинно сприяти також розвитку у студентів навичок проведення самостійних наукових досліджень.

Дисципліна “Машини та обладнання для АПВ” поділена на модулі – частинки курсу, що мають самостійне значення і містять в собі, як правило, декілька за змістом тем, лабораторних робіт, розрахункових завдань, курсовий проект і т.д.

В методичних рекомендаціях викладена методика проведення циклу лабораторно-практичних робіт, що охоплюють модуль № 1 “Грунтообробні машини”. П’ять лабораторно-практичних робіт, що містяться в модулі, включають загальну будову, технологічний процес та регулювання машин для обробітку ґрунту та їх основних робочих органів.

Програмний матеріал по кожній лабораторно-практичній роботі проробляється студентами у звичайному порядку під час аудиторних занять та в процесі самостійної підготовки (вивчення матеріалу розглянутих тем, ознайомлення із тенденціями розвитку конструкцій машин, рішення задач та ін.).

Після вивчення кожної теми і проведення лабораторно-практичних робіт, студенти повинні відзвітуватися в письмовій формі та в усному захисті роботи з отриманням відповідної кількості балів рейтингової оцінки знань.

За підсумками захисту всіх лабораторно-практичних робіт виводиться загальна рейтингова оцінка по модулю.

Практична робота № 1

Час: 2 години

Тема: Лемішні плуги

Мета: Вивчити призначення, будову, основні регулювання, технологічний процес роботи та можливі несправності лемішних плугів

ЗМІСТ

Основний обробіток – це перший, найбільш глибокий (20...35 см) обробіток ґрунту після обробітку попередньої культури. Його проводять плугом з оборотом з подальшим розпушенням ґрунтового пласта. Ґрунт, схильний до вітрової ерозії, розпушують без обороту пласта на глибину 25...40 см.

Плуги складаються з робочих органів, допоміжних механізмів і деталей (рис. 1.1).

До основних робочих органів плуга відносяться: ніж 1, передплужник 2 і корпус. Також до складу плуга може входити ґрунтопоглиблювач 5.

Корпус плуга складається з лемеша 3, відвалу 6 та польової дошки 4, прикріплених до стійки 7.

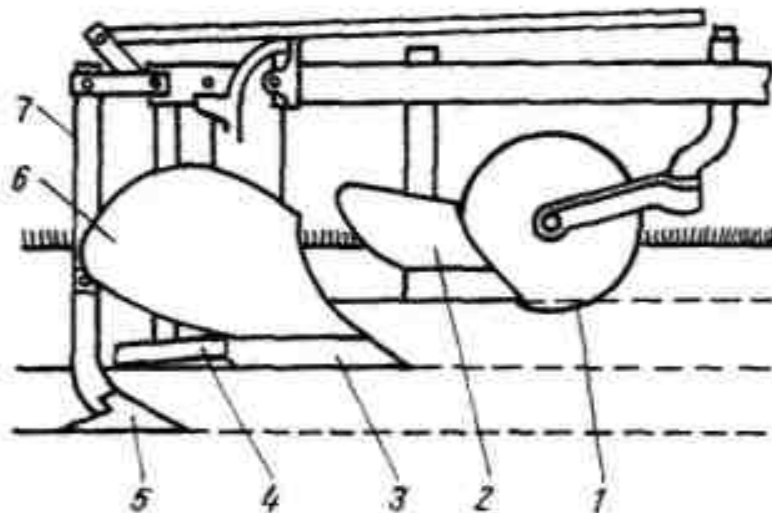


Рис. 1.1. Пристрій плуга:

1 – дисковий ніж; 2 – передплужник; 3 – леміш корпусу; 4 – польова дошка; 5 – ґрунтопоглиблювач; 6 – відвал; 7 – стійка

Корпус – основний робочий орган, інші застосовують не завжди.

Леміш основного корпусу підрізає пласт знизу і разом з відвалом відриває його від стінки борозни. Потім пласт, переміщаючись по лемешу і відвалу, кришиться та обертається у бік сусідньої борозни.

Ніж розрізає пласт у вертикальній площині. У відсутність ножа

пласт від масиву ґрунту відриває основний корпус.

На більшості ґрунтів для відриву пласта потрібне менше зусилля, чим для відрізування. У зв'язку з цим ніж ставлять тільки у останнього корпусу, тому що на рівну стінку борозни трактористові легше орієнтуватися.

Предплужник знімає верхній шар ґрунту, багатий рослинними залишками і укладає його на дно борозни.

Ґрунтопоглиблювач позаду плужного корпусу розпушує підорний шар, не виносячи його на поверхню.

Типи корпусів плугів

Культурна поверхня (рис. 1.2, а) являє собою горизонтальним циліндроїд. Така поверхня має хороші подрібнювальні властивості та задовільно обертає пласт (повертає його приблизно на 52°). Корпуси з культурною робочою поверхнею застосовують при оранці староорних і незв'язних ґрунтів.

Напівгвинтова поверхня (рис. 1.2, б) надає корпусу хороші обертаючі властивості, але слабкіше культурною розпушує ґрунт. Вона застосовується на плугах для оранки зв'язних задернілих ґрунтів, а також ґрунтів, засмічених каменями.

Безполицевий корпус (рис. 1.2, в) розпушує ґрунт без обертання скиби. Леміш корпусу підрізує скибу і переміщує її на розширювач, далі скиба сходить з його поверхні, падає на дно борозни і подрібнюється. Щиток 7 захищає стовбу від стирання.

Вирізний корпус (рис. 1.2, г) застосовують для оранки підзолистих ґрунтів з одночасним поглибленням орного шару на 4-5 см. На корпусі розміщені два лемеші і полиця. Нижня частина скиби, що підрізується лемешем 11, проходить у проміжок між лемешами, подрібнюється і розпушується. Верхня частина скиби надходить на полицю, обертається і падає на розпушений шар.

Корпус з накладним (висувним) долотом (рис. 1.2, д) призначений для оранки твердих ґрунтів, засмічених камінням. Долото закріплене до носка лемеша. Його передня частина виступає за леміш на 3-4 см. Долото забезпечує добре заглиблення корпусу і запобігає поломкам лемеша.

Корпус із ґрунтопоглиблювачем (рис. 1.2, е) використовують для оранки підзолистих і каштанових ґрунтів з одночасним поглибленням орного шару. Позаду корпусу встановлена стрілочаста лапа, яка розпушує підорний шар ґрунту на глибину до 15 см. Ширина захвату лапи 26 або 30 см.

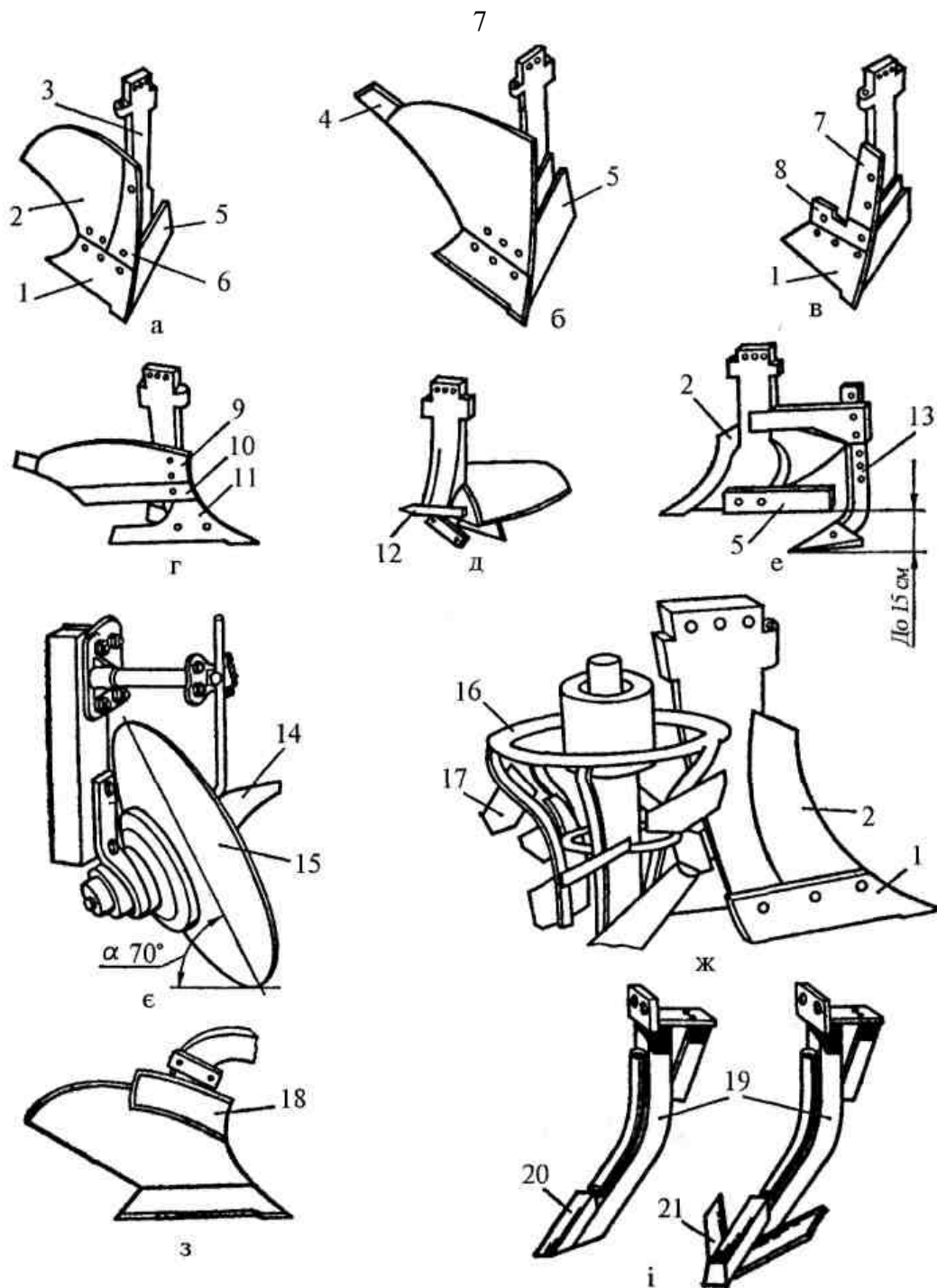


Рис. 1.2. Типи корпусів плугів:

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

Дисковий корпус (рис. 1.2, є) призначений для оранки важких перезволожених ґрунтів. Робочою частиною корпусу є сферичний диск 15 із гострою різальною кромкою, встановлений під кутом 70° до дна борозни і $40-45^\circ$ до напрямку руху.

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

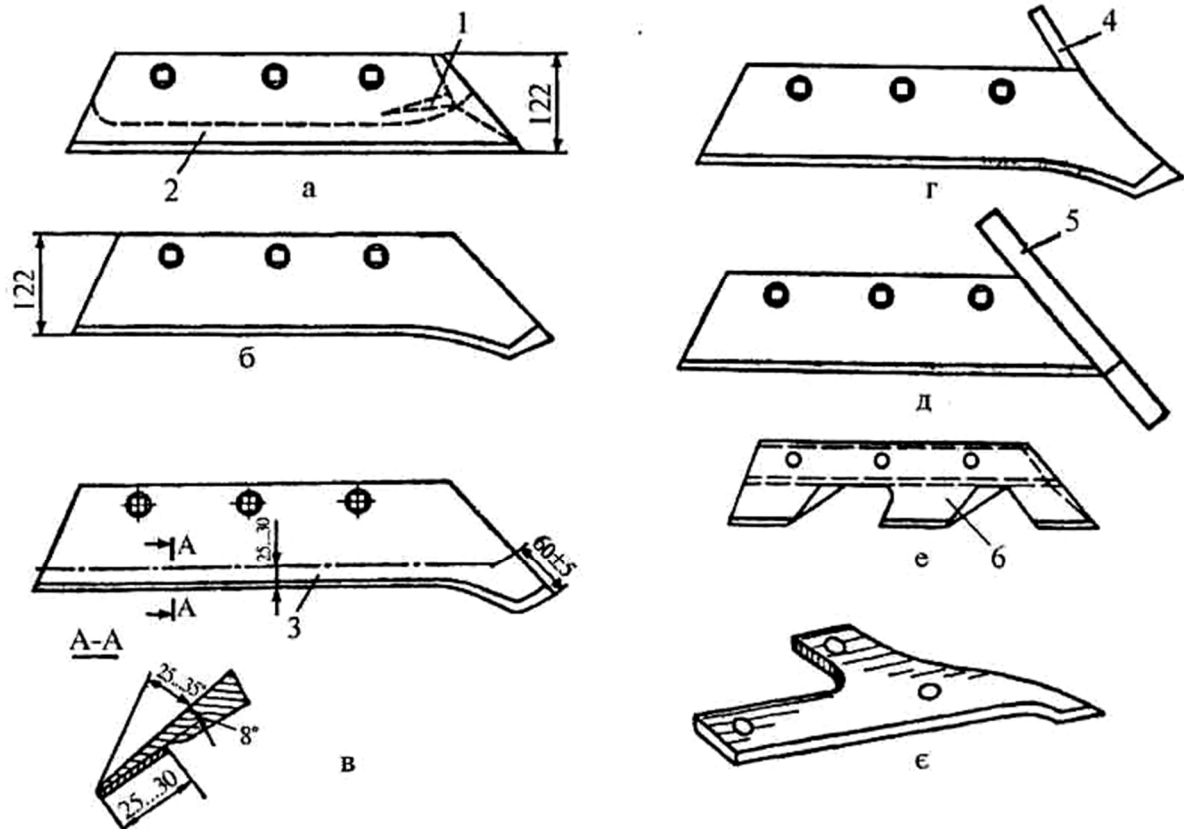


Рис. 1.3. Типи лемешів: а – трапецієподібний; б – долотоподібний; в – долотоподібний з наплавленим твердим сплавом; г – долотоподібний з щокою; д – з висувним долотом; е – трапецієподібний з вирізами; є – вирізний; 1 – магазин; 2, 3 – зони гартування; 4 – щока; 5 – долото; 6 – виступ з потовщенням

Підготовка і регулювання плугів

Підготовка плугів. Перевіряють комплектність плуга, етап робочих органів і деталей, їх кріплення і дію механізмів.

Товщина лез лемешів допускається не більше 1 мм, а кут заточування – $15...23^\circ$. Зазор між лемешем і полицею не повинен перевищувати 1 мм. Потрібно, щоб полиця над лемешем не виступала, а польові обрізи лемеша і полиці знаходились в одній площині. Допускається виступ лемеша від польового обрізу полиці не більше 5 мм.

Прямі, що з'єднують носки лемешів і кінці польових дошок, повинні бути паралельні гряділям, а носки лемешів – лежати на одній

лінії (відхилення по вертикалі допускається до 5 мм). Відхилення п'ятки польової дошки в сторону неораного поля – не більше 5 мм.

Необхідно, щоб диск ножа вільно обертався на осі, радіальне биття не перевищувало 6 мм, а торцеве – 5 мм, товщина леза диска була не більше 0,4 мм, а кут заточки був 20°.

Осьовий зазор у конічних підшипниках опорних та ходових коліс не повинен перевищувати 0,1...0,35 мм,

Перевіряють і при необхідності змащують підшипники коліс.

Переобладнують плуг на потрібну ширину захвату, якщо це передбачено конструкцією, або механізм начіплювання плуга залежно від типу трактора, з яким агрегатують плуг.

Так, для переобладнання начіпного плуга ПЛН-3-35 з ширини захвату 1,05 м на ширину захвату 0,9 м балку жорсткості 1 повертають на 180° у горизонтальній площині, а розпірку 2 на стільки ж у вертикальній. Прокладку 3 переставляють на другий і третій отвір смуги. Консоль дискового ножа повертають на 180° у вертикальній площині так, щоб вона знову була з лівого боку балки.

Після цього плуги регулюють.

Регулювання плугів полягає у встановленні глибини оранки, взаємного розміщення ножа і передплужника, передплужника та корпусу плуга, ґрунтопоглиблювача й корпусу плуга, положення кутознімача відносно полиці корпусу плуга, тиску газу в пневмогідроаккумуляторі і тиску масла в системі плуга.

Оборотний плуг відрізняється від звичайного плуга ексклюзивними опціям та спеціальною конструкцією, яка складається з двох рядів корпусів: праві та ліві. Завдяки функції «реверс», у момент завершення борозни за допомогою гідросистеми плуг перевертається на 180° і починає нову борозну по попередньому сліду.

Глибину оранки начіпного плуга регулюють гвинтовим механізмом опорного колеса і механізмом начіплювання трактора на майданчику для технологічного налагодження сільськогосподарських машин. Спочатку плуг начіплюють на трактор. Потім наїжджають колесами або гусеницями на підкладки, товщина яких дорівнює глибині оранки мінус 20...30 мм (глибина колії). Якщо при роботі праві колеса трактора рухатимуться по борозні, то підкладки встановлюють тільки під ліві колеса. Плуг опускають у робоче положення. При цьому опорне колесо і колеса трактора повинні опиратись на бруски однакової товщини, а плуг всіма лемешами (дисками) – на поверхню майданчика. Перекіс рами у поздовжньому напрямку усувають зміною довжини центральної тяги механізму начіплювання трактора, а в поперечному – правого розкосу.

Роблять мітки на стояку механізму опорного колеса, розкосі і центральній тязі, які відповідають правильно встановленій глибині оранки. У польових умовах проводять остаточне налагодження на глибину оранки. У ярусних плугах глибину оранки переднього і заднього корпусів регулюють індивідуально.

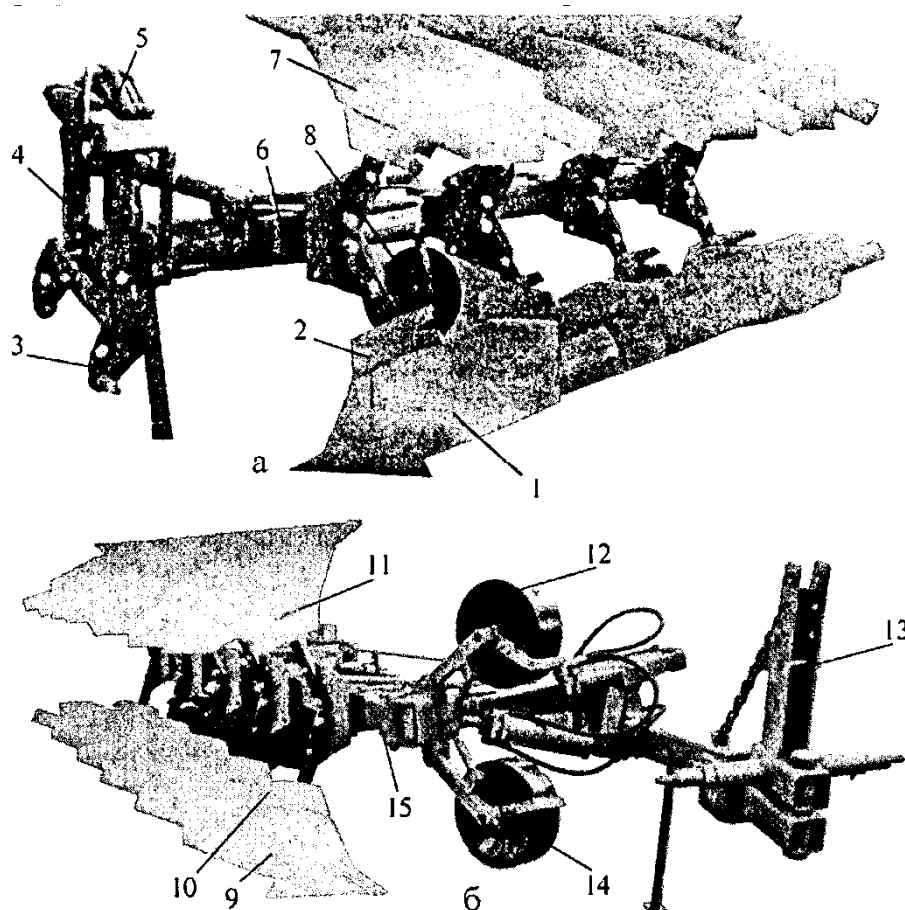


Рис. 1.4. Плуги оборотні: а – ПО-4-40; б – ПОН-5-40:

1 і 11 – корпуси лівого обертання; 2 і 10 – кутознімачі; 3 – кронштейн;
4 і 13 – начіпні пристрої; 5 – механізм повороту; 6 і 15 – рами;
7 і 9 – корпуси правого обертання; 8, 12 і 14 – опорні колеса.

Глибину оранки напівначіпного плуга встановлюють аналогічно начіпному. Тільки перекіс рами усувають гвинтовими механізмами опорних коліс і правим розкосом механізму начіплювання трактора. Центральну ж тягу механізму начіплювання укорочують 40 відказу або знімають зовсім. Її використовують лише при оранці важких ґрунтів як довантажувач. Наїжджати колесами чи гусеницями трактора на підкладки нетреба. Положення заднього колеса змінюють гвинтом механізму заднього колеса, відгвинчуючи його до моменту відриву заднього корпусу від поверхні майданчика.

Обертання плуга здійснюється за допомогою циліндра подвійної дії з автоматичним перемикачем. Коротка міцна вісь обороту, виготовлена з поліпшеної сталі, витримує найжорсткіші удари і тривалі навантаження. За допомогою зовнішнього регулювального гвинта 1 настраюється точка прикладення тягового зусилля. Якщо трактор тягне у бік зораної землі - викрутіть гвинт. Якщо трактор тягне у бік не зораної землі - закрутіть гвинт. За допомогою внутрішнього регулювального гвинта 2 настраюється ширина захвату першого корпусу. Якщо ширина захвату першого корпусу недостатня - викрутіть гвинт. Якщо вона занадто велика - закрутіть гвинт.

Ширина захвату 4-ступінчаста, регулюється шляхом ручного повороту елементів гряділя. Це дозволяє легко настраювати плуг відповідно до різних умов (особливості ґрунту, трактора і так далі). При регулюванні ширини захвату передплужники і опорне колесо також автоматично змінюють своє положення.



Рис. 1.5. Плуг Lemken EuroTitan

Основні особливості плугів LEMKEN EuroTitan (рис. 1.5):

1. За допомогою великого вільного простору між вежею плуга і трактором, забезпечується кут повороту до 90 градусів тракторів шириною до 4 м. Це збільшує маневреність на поворотній смузі.

2. Плуг даної моделі легко перемикається між режимами оранки поза борозною і в борозні. Ця функція дозволяє його використання з гусеничними, зі стандартними, а також з колесними тракторами з кількома спареними шинами.

3. З EuroTitan можливо ідеальне копіювання рельєфу ґрунту навіть на пересіченій місцевості, адже він може повертатися як у вертикальній, так і в горизонтальній площині. Це можливо завдяки змащувати карданного шарніру рами між передньою і задньою частинами плуга.

4. Горизонтальна точка докладання тягового зусилля легко регулюється по висоті перестановкою одного болта.

5. Для кожного корпусу можна легко регулювати ширину захвату в 4 положеннях в межах 30 - 50 см.

Плуг LEMKEN EuroTitan оснащений рамною конструкцією на різьбових з'єднаннях, яка виконана з високоякісної дрібнозернистої сталі. Плуги EuroTitan на 9-12 борозен призначені до найтриваліших високих навантажень.

Плуг Lemken Juwel 8 має переваги:

1. За допомогою електрогідравлічної системи управління пристроєм обороту можна прямо з кабіни трактора налаштовувати і зберігати кут нахилу плуга. Для оранки поверхневих першої і останньої борозен встановлений кут нахилу, який можна тимчасово деактивувати.

2. Передплужники для оранки гною нової, поліпшеної конструкції з оптимізованим розташуванням стійок навіть в складних умовах гарантують роботу плуга без забивання. Глибина обробки і кут нахилу легко регулюються без допомоги інструментів.

3. Плуг Juwel оснащений корпусами DuraMaxx, відвали і смуги яких виконані без свердління і штампування. Це дозволяє використовувати особливо зносостійкі інструмент

4. альні сталі, що гарантують максимальну міцність і відповідно тривалий термін служби.



Рис. 1.5. Плуг Lemken Juwel 8

Питання для контролю:

1. Загальна будова лемішного плуга.
2. Технологічний процес роботи лемішного плуга.
3. Підготовка до роботи лемішного плуга.
4. Основні регулювання начіпного плуга.
5. Основні регулювання напівначіпного плуга.

Практична робота №2

Час: 2 години

Тема: Машини для основного обробітку ґрунту

Мета: Вивчити призначення, будову та технологічний процес роботи машини для основного обробітку ґрунту.

ЗМІСТ

Обробіток ґрунту — це зміна стану ґрунтового середовища внаслідок механічного впливу на нього робочих органів машин і знарядь для задоволення потреб вирощуваних культурних рослин у певних ґрунтово-кліматичних умовах.

На сучасному етапі розвитку агротехніки основними завданнями механічного обробітку ґрунту є:

- створення у ґрунті сприятливих водноповітряного та теплового режимів для відповідних культурних рослин;
- забезпечення та адаптація у часі й просторі умов раціонального живлення вирощуваних культурних рослин;
- боротьба з бур'янами, шкідниками та хворобами культурних рослин;
- відповідне переміщення шарів ґрунту, органічних і мінеральних добрив та рослинних решток;
- попередження вітрової та водної ерозій на посівних площах, забезпечення загальної та локальної екологічної безпеки агротехнічних прийомів.

Інтенсифікація аграрного виробництва передбачає вирішення завдань обробітку ґрунту комплексно, з урахуванням усіх вагомих чинників, для повного задоволення потреб вирощуваних сільськогосподарських культур.

Проте традиційні технології і засоби механізації обробітку ґрунту на початку 80-х років ХХ ст. перестали задовольняти зрослі потреби виробництва рослинницької продукції. Щорічні обсяги енергоємної оранки становили 25...30 млн га. Вони недостатньою мірою враховували стан коренемісткого шару ґрунту, потреби вирощуваних культур і ресурсозбереження в агротехнологічних системах. Це призводило до не виправданих по суті та значних за кількістю втрат енергії та засобів.

Ураховуючи вагомий вплив (18...25 %) чинника обробітку ґрунту на врожайність сільськогосподарських культур, недостатню кількість

ефективної вологи в ґрунті більше ніж на половині території, розвиток водної і вітрової ерозій на 30 % посівних площ, в Україні створено сучасну систему ресурсозберігаючих технологій обробітку ґрунту та відповідних машин.

У розвитку технологій і засобів механізації обробітку ґрунту в Україні слід зазначити головну тенденцію — перехід до диференційованого (залежно від багатьох чинників) механізованого обробітку ґрунту при застосуванні його в системі сівозміни. Одним із вагомих результатів реалізації цієї тенденції є заощадження ресурсів, зокрема енергії, праці, металу, хімічних засобів захисту та елементів живлення рослин, збереження і відтворення ґрунту. Скоротилася кількість операцій, підвищилися вимоги до якості, термінів проведення робіт і збереження родючості.

Глибокородпушувачі

Розпушення ґрунтового середовища клином є одним із найпоширеніших способів поліпшення його властивостей. Обсяги застосування розпушення ґрунту без обертання скиби знаряддями неполицевого типу зростають і найближчим часом можуть становити 25...35 % посівних площ в Україні.

Глибокородпушувач CraKer від італійської фірми ALPEGO призначений для підриву плужної підшви.

Агрегат забезпечує обробку ґрунту на глибину від 25 см до 65 см з одночасним подрібненням і частковим перемішуванням ґрунту з органічними залишками.

Вирівнює поверхневий шар ґрунту завдяки подвійному катку Franter, інтенсивність роботи катка і робоча глибина регулюється гідравлічно або механічно (в залежності від моделі).

Каток Franter H-20 з гідравлічною системою регулювання: в комплекті, діам.195 мм

Використовується як альтернатива плуга при безвідвальної обробки ґрунту. Після використання глибокородпушувача CraKer руйнується ущільнений шар ґрунту, поліпшуються дренажні властивості ґрунту, поліпшується розвиток кореневої системи рослин і доступ до вологи.

Характеристики:

Кількість робочих органів (лап), шт.: 7

Відстань між лапами, мм: 500

Робоча глибина лапи, мм: до 650

Робоча ширина захвату, мм: 3500

Транспортна ширина, мм: 3450

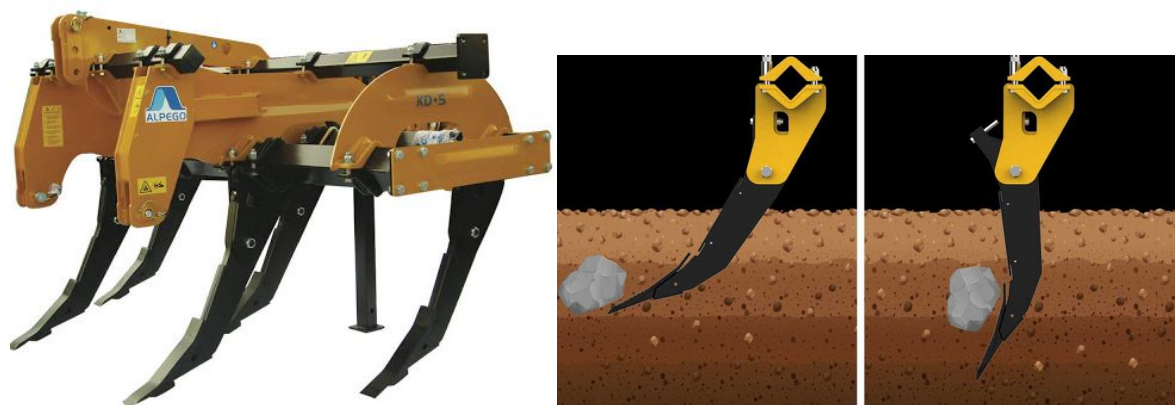


Рис. 2.1. Глибкорозпушувач Alpego Super cracker KF 7-350

Глибкорозпушувачі модельного ряду cracker та sKat мають модульну складну раму, на відміну від зварних рам, які використовують більшість конкурентів. Така конструктивна особливість дає змогу зменшити навантаження на елементи рами та робочі органи, також з'являється можливість заміни частин рами при механічному пошкодженні. Прикочуючі котки Franter забезпечують повноцінний основний обробіток ґрунту та вирівнювання поверхні поля. Котки мають механічну чи гідравлічну систему регулювання глибини ходу.

Агротехнічні вимоги до розпушувачів до розпушувачів передбачають їх роботу на глибину 5...22 см, а при розуцільненні підорного шару ґрунту — до 35 см, з 75 %-м розпушенням ґрунту, збереженням 60...80 % рослинних решток на поверхні поля й гребінчастістю поверхні, що не перевищує 5 см. Плоскорізи та розпушувачі (чизелі) доцільно ширше використовувати в зонах недостатнього зволоження, а також на агрофонах з незначною кількістю рослинних решток замість оранки, особливо весняної. Це дає змогу скоротити на 20...40 % терміни проведення основного обробітку ґрунту, зменшити на 6...12 кг/га витрати пального, вирішити загальні проблеми ґрунтозахисту при лімітованому енергозабезпеченні.

На вітчизняних заводах серійно випускають ефективні ґрунтообробні знаряддя на основі плоскорізних та чизельних робочих органів. У цих розпушувальних агрегатах застосовують ефективні ротаційні приставки для подрібнення і вирівнювання поверхневого шару ґрунту. Такі знаряддя відіграють важливу роль під час обробітку схилених (3...7°) земель, зокрема, при впровадженні контурно-меліоративної ґрунтозахисної системи землеробства. Вони сприяють додатковому накопиченню 12...15 мм продуктивної вологи, тому їх рекомендується використовувати, зокрема, на півдні України.

Робочі органи та допоміжні елементи розпушувачів

До основних робочих органів розпушувачів належать плоскорізна та чизельна лапи, дисковий подрібнювач, котки та ротаційні борони (різних типів). Допоміжними елементами конструкції розпушувача є рама, опорні та транс-портні колеса, подібні до тих, які мають плуги.

Загальний вигляд та деякі конструктивно-технологічні параметри робочих органів розпушувачів наведено на рис. 2.2

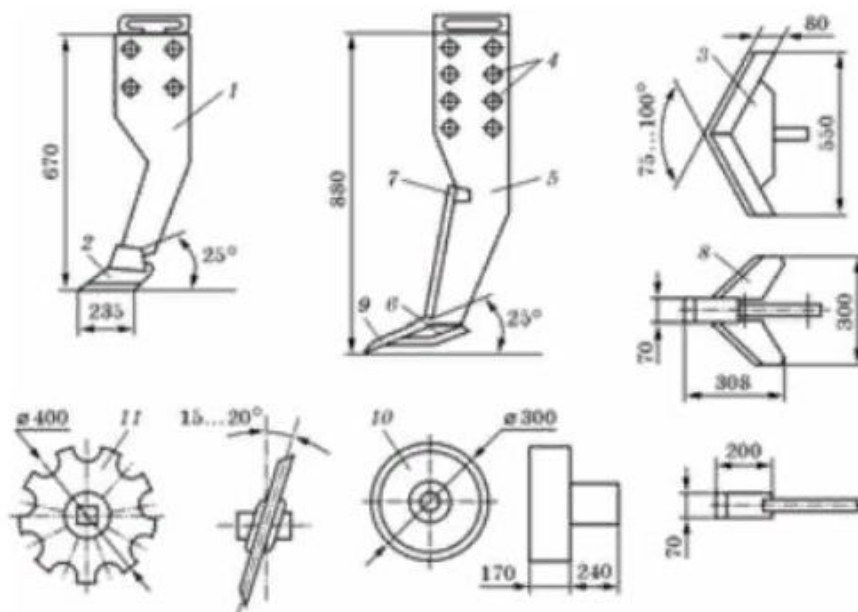


Рис. 2.2. Робочі органи розпушувачів:

1 — стояк; 2 — болт; 3 — лапа; 4 — регулювальні отвори; 5 — стояк глибокорозпушувача; 6 — піддолотник; 7 — накладка; 8 — розпушувач; 9 — долото; 10 — коток-ущільнювач; 11 — дисковий ніж.

Дисковий агрегат вертикальної обробки ґрунту True-Tandem™ Turbo 335VT призначений для поверхневого обробітку ґрунту з активним подрібненням рослинних залишків, вирівнювання поверхні поля, як після збирання врожаю, так і перед посівом. Агрегат може використовуватися як для весняної, так і осінньої культивування. Використовувати його можна як окремо, так і для комбінованої обробки ґрунту. Він підходить як для нульової, так і для традиційної технології обробітку ґрунту. Робоча ширина може становити 9,4 або 12,8 м. Агрегатується з тракторами потужністю 315-430 к.с.



Рис. 2.2 Дисківий агрегат вертикальної обробки ґрунту True-Tandem™ Turbo 335VT

Робота диску: рух ґрунту в 3-D проекції: Turbo ніж вертикально входить в ґрунт, розрізає залишки і одночасно підхоплює лопаттю частину ґрунту. Наступна турбо лопать розбиває цю порцію ґрунту і залишків сильно кидаючи їх вгору і в сторони. Це забезпечує відмінне перемішування ґрунту і залишків, а також аерацію поверхні ґрунту. Даний конструктив є ексклюзивом від Case IH.

Питання для контролю:

1. Визначення обробітку ґрунту та його завдання.
2. Призначення глибокорозпушувач Alpego Cracker 7-350 та його характеристики.
3. Агротехнічні вимоги до розпушувачів
4. Робочі органи та допоміжні елементи розпушувачів.
5. Загальна будова та технологічний процес роботи дискового агрегата вертикальної обробки ґрунту.

Практична робота №3

Час: 4 години

Тема: Дискові сільськогосподарські машини

Мета: Вивчити призначення, будову, основні регулювання, технологічний процес роботи та можливі несправності дискових луцильників і борін.

ЗМІСТ

Луцнення – обробіток ґрунту на невелику глибину, передуюча оранці. Проводять його з метою розпушення ґрунту, збереження вологи, закладення в ґрунт поживних залишків, шкідників і збудників хвороб культурних рослин, насіння бур'янів і провокації їх до проростання. Подальшою оранкою пророслі бур'яни закладаються на велику глибину і гинуть. Луцнення знижує витрати механічної енергії на оранку.

Робочий орган дискових луцильників – сферичний або плоский диск. Сферичні диски не рекомендується застосовувати в районах виникнення вітрової ерозії. Для закриття вологи на стерньовому полі застосовують луцильники з плоскими дисками, що менше обертаються та розпилюють ґрунт, чим сферичні.

Диски луцильників розташовують так, щоб площина обертання дисків складала з напрямом руху кут атаки 30...35°. У такому положенні диски добре підрізають і кришат пласти ґрунту, закладають у верхній шар поживні залишки і насіння бур'янів. Якість луцнення залежить від гостроти дисків, які у міру затуплення заточують.

Дисковими луцильниками луцять стерню зернових культур на ділянках, засмічених переважно кореневищними і іншими багаторічними бур'янами.

Луцнення стерні дисковими луцильниками проводять на глибину 4...10 см. Поля луцять впоперек напрямку руху збиральних агрегатів на швидкості не більше 10 км/год, оскільки із збільшенням швидкості агрегату глибина луцнення зменшується.

Для кращого копіювання рельєфу місцевості диски зібрані в невеликі (по 9...10 дисків) секції-батареї 13 (рис. 3.1). У батареї диски насаджені на квадратний вал між втулками розпорів і стягнуті гайками. На двох втулках вмонтовують підшипники ковзань, до яких кріплять раму 12 батареї. З іншого боку рама шарнірно прикріплена до понижувачів 11, а останні – до брусів 2 секцій.

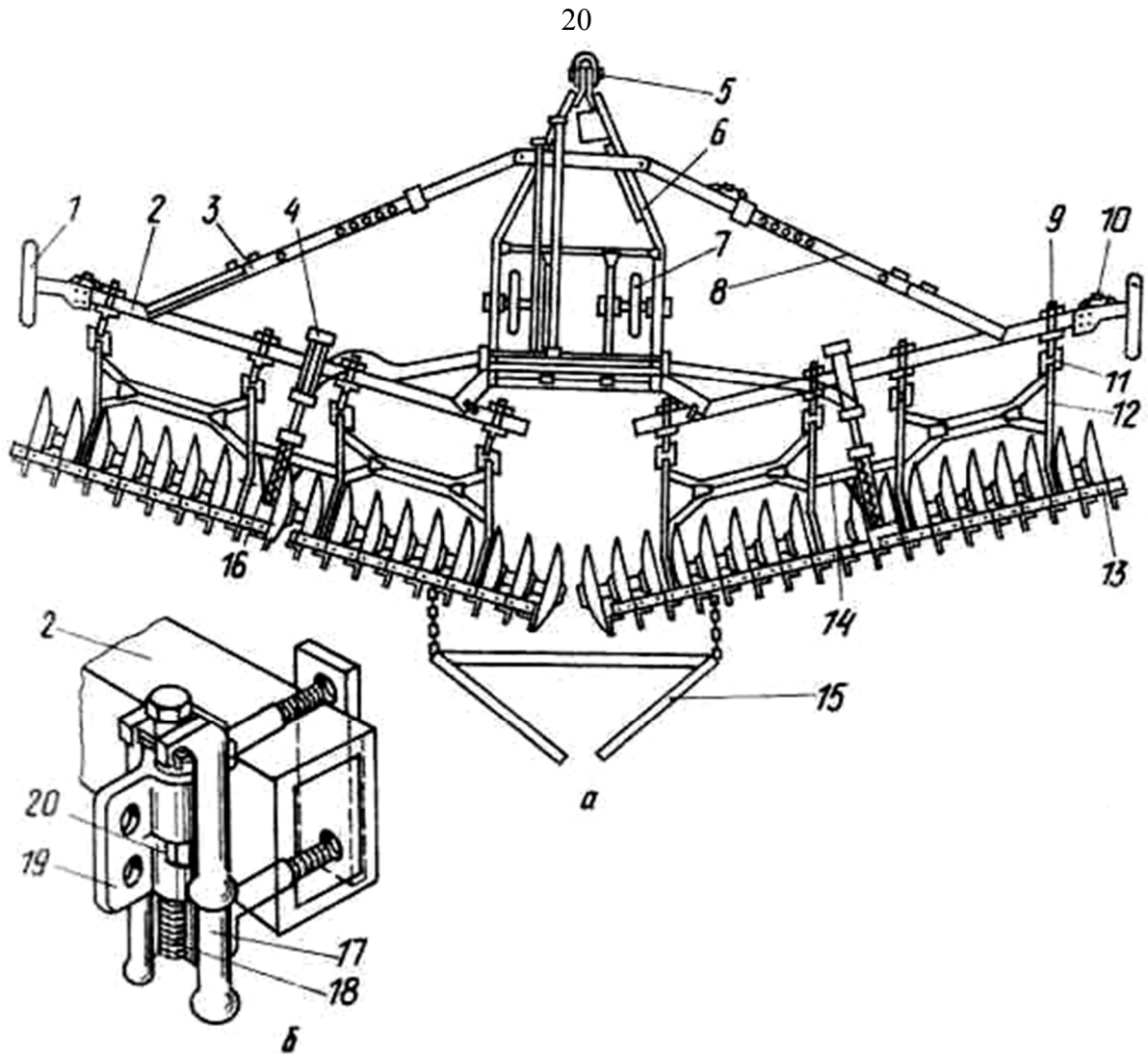


Рис. 3.1. Дисковий луцильник:

а – загальний вигляд; б – регульований понижувач;

1 і 7 – колеса; 2 – брус; 3 і 8 – регульована тяга; 4 – гідроциліндр;
 5 – сережка; 6 – рама; 9 – хомут; 10 – регульована напіввісь колеса;
 11 – понижувач; 12 – рама батареї; 13 – батарея дисків; 14 – сполучна
 тяга секцій; 15 – зарівнювач; 16 – штанга з регульованою пружиною;
 17 – корпус понижувача; 18 – болт; 19 – повзун; 20 – регулювальна гайка

Чим вище точка кріплення рами до понижувача, тим менше глибина луцення. До цього регулювання вдаються в тих випадках, коли інші вже використані, а також коли крайні диски батареї йдуть на різній глибині із-за різної реакції ґрунту на зовнішній і внутрішній диск. Щоб вирівняти батарею, одну її сторону приєднують до понижувачів брусів вище, іншу – нижче.

Для заглиблення дисків служать також баластні ящики, а в гідрофікованих луцильниках – гідромеханізми 4 з пружинами, якими користуються в тих випадках, коли потрібно змінити тільки глибину обробітку, помітно не міняючи ступінь розпушення і оборот пласта із-за

небезпеки висушування ґрунту.

Кут атаки змінюють за допомогою розсувної тяги 3 і 8. Тягу сполучають бруси секцій з рамою 6. Бруси зовнішніми кінцями спираються на колеса 1 і 7, які при кожній зміні кута атаки встановлюють так, щоб їх обіддя лежало в площині, паралельній руху агрегату.

Дискові лушильники мають велику ширину захоплення (від 5 до 20 м), оскільки лушення треба проводити швидко – під час збирання або наступного дня (поки не випарувалася тіньова волога), тому більшість з них причіпні. Лушення стерні зменшує при оранці опір плуга і глибистість ріллі.

Сучасні лушильники гідрофіковані – при переїзді з одного поля на інше батареї дисків піднімаються за допомогою виносних гідроциліндрів.

Для підйому і примусового заглиблення дисків гідрофіковані лушильники обладнані механізмом гідрокерування (рис. 3.2). Кожна батарея рамкою 9 в двох крапках шарнірно кріпиться до повзунів понижувачів 8 і двома штангами 2 підвішена до важелів 3, закріпленим на трубі 4 підйоми секції.

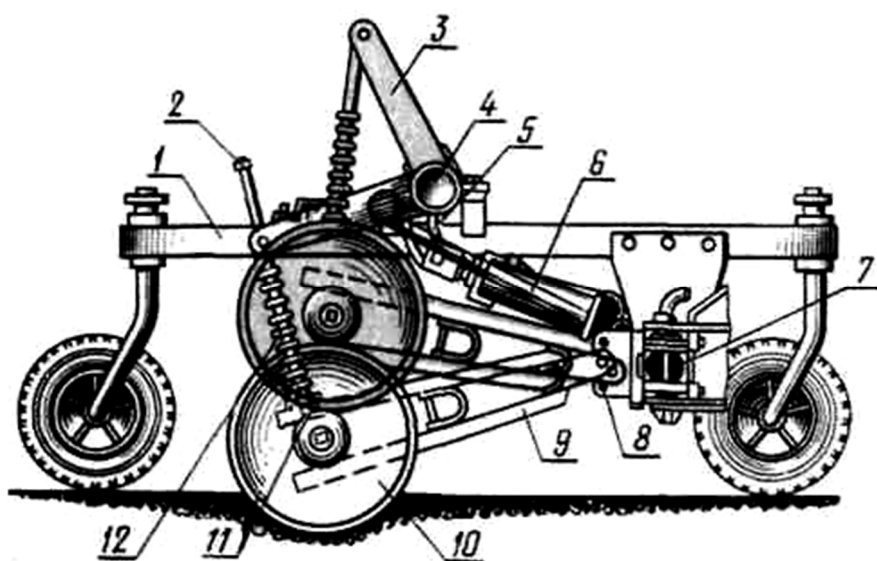


Рис. 3.2. Механізм підйому секції лушильників:

- 1 – каретка; 2 – штанга; 3 і 5 – важелі; 4 – труба; 6 – гідроциліндр;
7 – брус; 8 – понижувач; 9 – рамка; 10 – диск; 11 – нижній шплінт;
12 – пружина

При подачі масла в праву порожнину гідроциліндра 6 шток виходить з циліндра, за допомогою важеля 5 повертає трубу 4 і батареї піднімаються. Щоб опустити батареї, масло подають в ліву порожнину гідроциліндра і важелі 3 опускають батареї. При цьому важелі 3,

стискаючи пружини 12, заглиблюють диски в ґрунт.

Глибину обробітку регулюють обмеженням ходу штока гідроциліндра і зміною стиснення пружин 12, переставляючи швидкоз'ємні шплінти 11 по отворах штанг 2.

Для надійного заглиблення дисків при обробці важкою по механічному складу, ґрунти луцильник обладнали баластним ящиком.

Підготовка і регулювання дискових луцильників

Підготовка дискових луцильників. Встановлюють луцильник на майданчик для технологічного налагодження машин. Перевіряють комплектність, кріплення і стан робочих органів. Всі диски повинні: мати різальну кромку товщиною не більше 0,5 мм, загострену з опуклого боку під кутом $30 \pm 2^\circ$ у плоских і плоскосферичних та $50 \pm 2^\circ$ у сферичних; вільно і без коливань обертатись на підшипниках; дотикатись до поверхні майданчика (допускаються просвіти не більше 3 мм); зазори між дисками і чистиками – 2...6 мм.

Регулювання дискових луцильників. У дискових луцильниках регулюють глибину обробітку. Цього досягають: зміною кута атаки, стисканням пружин натискних штанг, примусовим заглибленням батареї гідроциліндрами або завантажуванням баластних ящиків, опусканням або підніманням повзунів у корпусах понижувачів.

Кут атаки встановлюють зміною довжини поздовжніх тяг, повертаючи бруси секцій відносно шарніра рами. Для луцення щільних і забур'янених ґрунтів він становить 35° , розпушених і мало забур'янених – 30° , полів після просапних і технічних культур та при використанні луцильника як борони – 15° , 20° , при розробці скиб – 15° .

Переводять дискові луцильники у транспортне положення без зближення секцій або зближуючи їх до мінімальної ширини захвату.

У першому випадку гідромеханізмом керування стискають пружини секцій, переставляють швидкознімні шплінти на другі (зверху) отвори штанг і піднімають секції у транспортне положення, а потім на шток гідроциліндра встановлюють транспортну розпірку.

У другому випадку піднімають секції у транспортне положення, подають луцильник назад до тих пір, поки секції не зсунуться впритул до рами, потім їх фіксують.

Дискові борони бувають легкі (польові та садові) та важкі.

Легкі польові борони використовують для обробітку зябу, післяорного розпушення задернілих пластів, луцення стерні. Садові борони призначені для обробітку ґрунту в міжряддяж садів. Глибина обробітку до 10 см.

Важкі борони використовують для обробітку задернілих пластів після оранки цілинних і залежних земель, дискування заболочених ґрунтів, обробітку луків і пасовищ, заробки добрив і пожнивних решток. Глибина обробітку до 20 см.

Робочі органи дискових борін – сферичні диски, як і у луцильників. Виняток становлять важкі дискові борони, у яких диски великого розміру (Ø 600 мм) з вирізами по периферії. Важкі борони призначені для оброблення задернілих пластів ґрунту. Вони розпушують ґрунт на глибину до 12 см. На відміну від дискових луцильників дискові борони – дворядні. Вони бувають причіпними та навісними.

Борони повинні якомога менше обертати пласти, що зрізаються дисками, щоб уникнути висушування ґрунту. Тому кут атаки у них менший, ніж у луцильників, і складає 15...20°. Для кращого розпушення ґрунту диски першого і другого рядів мають в своєму розпорядженні увігнутість в різні боки так, щоб кожен диск проробляв свою борозенку, і на достатній відстані один від одного, щоб вони менше забивалися.

Дискові борони можуть бути несиметричними і симетричними. Перші використовують для роботи в садах.

При русі борони диски, зчіплюючись з ґрунтом, обертаються. Ріжуча кромка диска відрізує смужку ґрунту і піднімає її на внутрішню сферичну поверхню. Потім ґрунт падає з деякої висоти і відводиться диском убік. В результаті переміщення по диску і падіння ґрунт кришиться, частково обертається і переміщується. Із збільшенням кута атаки диски глибше занурюються в ґрунт, кришення його зростає. Глибину обробки встановлюють зміною кута атаки і тиску дисків на ґрунт. Тиск регулюють, змінюючи масу баласту або силу стиснення натискних пружин.

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

Дискова борона VADERSTAD CARRIER 650 з робочою шириною 4м сконструйовані та розроблені з акцентом на універсальність, міцність та потужність з низькими експлуатаційними витратами.

Ці моделі культиваторів можуть обладнуватись штригельною бороною, ножовим котком або важкими вирівнюючими планками, що робить їх ще більш універсальними.

Культиватори мають диски конічної форми з регульованим робочим кутом атаки.

Диски з великими вирізами мають загострення по всій крайній частині, що забезпечує рівномірність зносу і збереження агресивної форми.



а



б



в

Рис. 3.3. Дискова борона VADERSTAD CARRIER 650:
а – загальний вигляд; б – диски борони; в – робочий орган.

Борона дискова навісна Паллада 2400 від Червоної зірки призначена для основного обробітку ґрунту під зернові, технічні та кормові культури, знищення бур'янів і подрібнення поживних залишків після збирання посівних культур, а також для подрібнення, вирівнювання і ущільнення ґрунту після дискування. Борона дискова застосовується в зонах з вологістю ґрунту до 27% і твердістю ґрунту в оброблюваному шарі до 3,5 МПа, а також на полях зі значною кількістю поживних залишків.

Кожен диск борони встановлений на індивідуальній стійці та має нахил щодо вертикальної осі, що дозволяє регулювати кут атаки і роботу

ширину захвату диска. Диск при цьому виконує роль лемеша і відвала, що сприяє кращому обороту, а також зниженню тягового зусилля трактора.

Кріплення дисків на індивідуальній стійці дозволяє працювати бороні на землях з великою кількістю рослинних залишків, а також на землях з будь-якою кількістю бур'янів, при цьому виключається намотування на вісь диска рослинних залишків і забивання міждисккових просторів. Шлейф-каток призначений для подрібнення, вирівнювання і ущільнення ґрунту після дискування.



Рис. 3.4. Борона дискова навісна PALLADA.

Дискові дворядні борони серії PALLADA застосовуються в усіх агрокліматичних зонах, а також на полях з великою кількістю пожнивних залишків. Призначені для ефективної ресурсозберігаючої, поверхневої, передпосівної обробки ґрунту в технології землеробства Mini-Till, під посів зернових, технічних і кормових культур.

Три операції за один прохід

Зона 1:

- знищення бур'янів, подрібнення пожнивних залишків після збирання посівних культур розпушування поверхневого шару ґрунту до

передпосівного стану,

Зона 2:

- вирівнювання рельєфу поля і ущільнення ґрунту котками.



Рис. 3.5. Диски борони PALLADA.

Диски (рис. 3.5) діаметром 660 мм призначені для передпосівної обробки ґрунту. Дискові дворядні борони серії PALLADA оснащені похило сферичними дисками на індивідуальній стійці діаметром 660 мм, для передпосівної підготовки ґрунту без попередньої оранки та обробітку ґрунту після збирання.



Рис. 3.6. Регульований кут атаки.

Регульований кут атаки = універсальність. Конструкція дискової борони забезпечує незалежне рядне регулювання кутів атаки дисків від 00 до 300, що дозволяє оптимізувати обробку ґрунту відповідно до різної робочої глибини. Таким чином, це сприяє поліпшенню агротехнічних показників обробітку ґрунту, а також зниження необхідного тягового зусилля трактора. На планці зміни кута атаки дисків встановлені втулки, що полегшують регулювання кута атаки. Малий кут атаки забезпечує поверхневу обробку, а збільшення кута атаки - гарне заглиблення.

Нова конструкція регулювання глибини обробітку ґрунту за допомогою перестановки пальця в отвори. Дана конструкція спростила регулювання глибини обробітку ґрунту, при цьому збільшилася довговічність роботи агрегату. Кожен диск борони PALLADA встановлений на індивідуальній стійці. Відсутність єдиної осі виключає намотування пожнивних залишків і забивання простору між дисками.

Дискові дворядні борони серії PALLADA оснащені неймовірно міцною рамою, яка забезпечує довгий термін служби навіть в важких умовах.

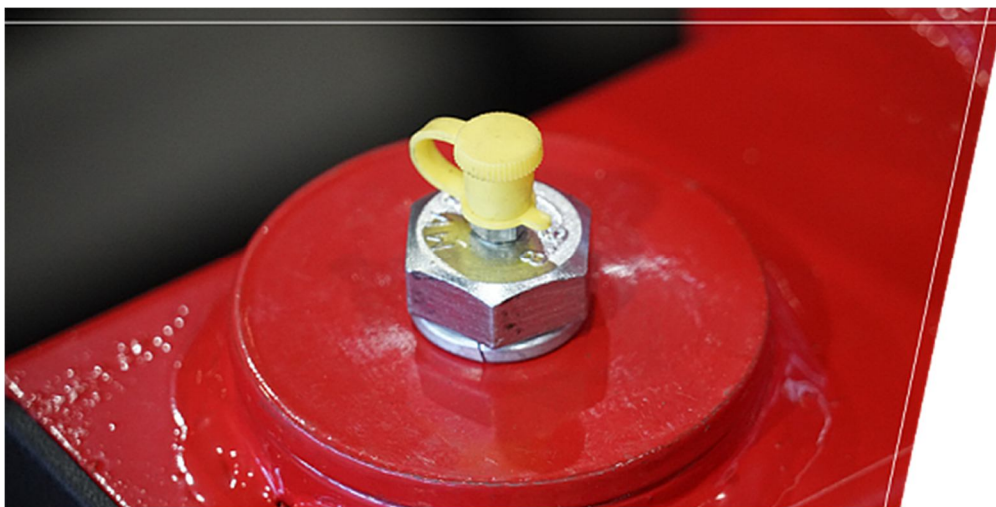


Рис. 3.7. Маслянка.

Рама виготовлена з використанням високоміцних труб європейських сталей, що дозволяє зменшити вагу конструкції рами при одночасному збільшенні її міцності і жорсткості, і призводить до зменшення витрат палива трактора. Маслянки на кожній ступиці забезпечують довговічність роботи вузла, а маслянки на вузлі кріплення стійки виключають забивання пилом і вихід з ладу стійки і забезпечують легкість налаштування агрегату.

Підготовка і регулювання борін

Підготовка борін. Перевіряють комплектність, кріплення і технічний стан робочих органів.

Потрібно, щоб у дискових борін кромки всіх дисків торкались поверхні майданчика (допускаються просвіти до 3 мм), товщина різальної кромки диска не перевищувала 0,3 – 0,4 мм, зазори між дисками і чистиками були 3 – 4 мм, диски вільно і без коливань обертались на підшипниках.

Регулювання борін зводиться в основному до встановлення глибини обробітку.

У дискових боронах глибину обробітку регулюють зміною кута атаки і величиною вантажу у баластних ящиках.

Рівномірність глибини регулюють: у начіпних боронах – розкосом і центральною тягою начіпного механізму трактора; у причіпних – зміною положення причепа.

Питання для контролю:

1. Призначення дискових лушчільників.
2. Загальна будова та технологічний процес роботи дискових лушчільників.
3. Підготовка до роботи та основні регулювання дискових лушчільників.
4. Можливі несправності дискових лушчільників та способи їх усунення.
5. Призначення дискових борін.
6. Загальна будова та технологічний процес роботи дискових борін.
7. Підготовка до роботи та основні регулювання дискових борін.

Практична робота №4

Час: 4 години

Тема: Зубові борони та катки

Мета: Вивчити призначення, будову, основні регулювання, технологічний процес роботи та можливі несправності зубових борін і катків

ЗМІСТ

Зубові борони є найпростішими і універсальними знаряддями, за допомогою яких розпушують, перемішують і вирівнюють поверхню ґрунту, а також вичісують і присипають бур'яни, закладають насіння і добрива, руйнують кірки на посівах після зимівлі і рясних дощів, проріджують посіви, звільняють присипані рослини після підгортання, залицяються за лугами і пасовищами. Зубові борони найчастіше рухаються поступально, але бувають також з активним приводом зубів (віброборони) і зчеплення, що обертаються від сил, з ґрунтом (ротаційні).

Зубові борони мають робочі органи у вигляді зубів, нижня частина яких робоча. Зуби закріплюють на жорсткій або шарнірній рамі. Остання складається з окремих ланок з робочими органами, які шарнірно з'єднані між собою.

Зуби борін бувають прямі (рис. 4.1, а, б, в, д, є, к, м), лапчасті (г) та криволінійні на пружинному стояку (ж).

Поперечний переріз зубів буває квадратний (а), круглий (б, д і к), еліпсоподібний (в) і прямокутний (є, ж).

Зуби квадратного, круглого і еліпсоподібного перерізів у нижній частині загострені. Зуб квадратного перерізу має в нижній частині зріз. При роботі квадратний зуб переміщується ребром або косим зрізом у напрямку руху. Прямокутні зуби розміщують вузькою або широкою гранню у напрямку руху, а еліпсоподібні - закругленим боком.

Під час руху зуби борін працюють як двогранний клин. Переднім ребром вони розрізують ґрунт, а боковими гранями розводять ґрунт на боки та переміщують його.

Зуби на бороні розміщують рядами, але із зміщенням у сусідніх рядах. Щоб борона не забивалась грудками, рослинними рештками, зуби в ряду розміщують на відстані один від одного не менше 15 см.

Залежно від тиску на один зуб борони з жорсткою рамою вони поділяються на важкі (16-20 Н), середні (11-15 Н) та легкі (6-10 Н). При

русі борін кожний зуб повинен робити свою борозну. Відстань між сусідніми борознами залежить від конструкції борони і знаходиться найчастіше в межах від 22 до 55 мм. Глибина обробітку становить 3-10 см. Вона залежить від маси борони і довжини з'єднувальних повідців.

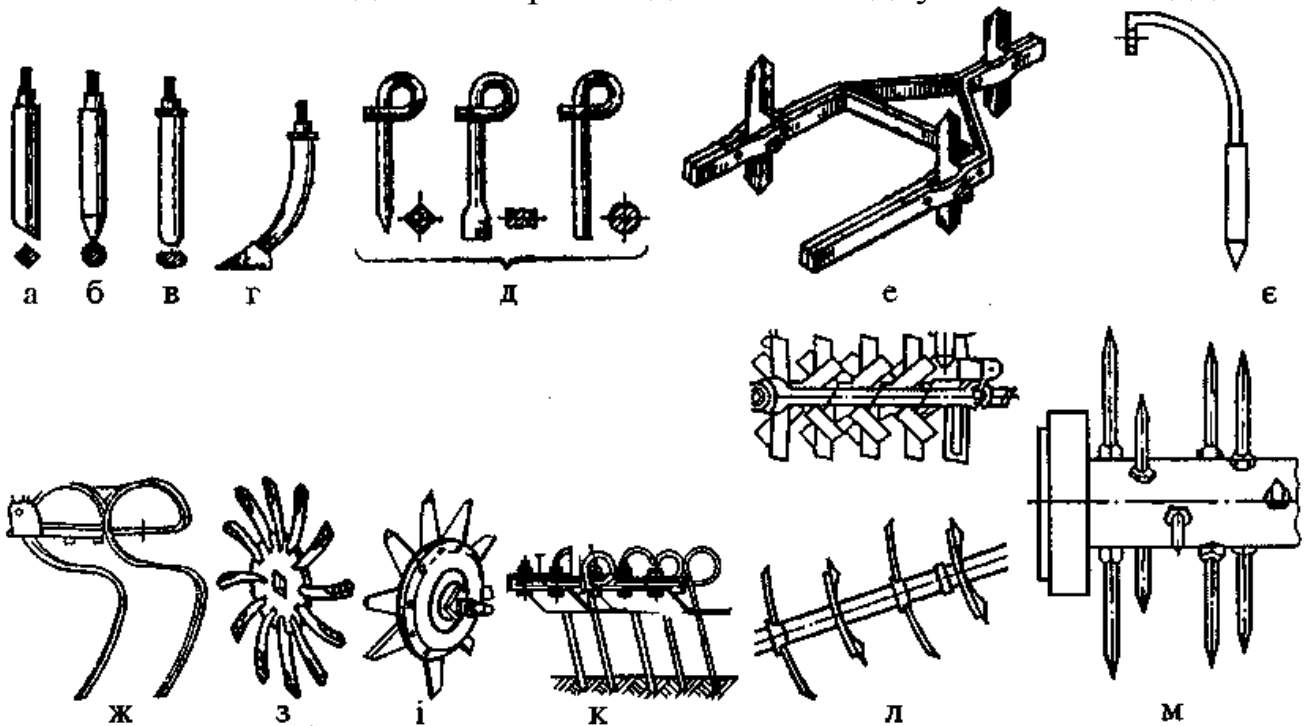


Рис. 4.1. Робочі органи борін:

а – зуб квадратного перерізу; б – зуб круглий; в – зуб овальний; г – лапчастий зуб; д – зуби сітчастої борони; е – ножеподібні зуби лугової борони; є – зуб прополювальної борони; ж – пружинний зуб; з – голчастий диск; і – диск з ножами; к – секція пружинної борони; л – секція роторна з ножеподібними зубами; м – ротор з прутковими зубами

Для борін з квадратними зубами глибина ходу залежить ще від розміщення косої різки зуба до напрямку руху.

Після проходження борони глибина борозен не повинна бути більше 3-4 см, а розмір грудок - не більше 5 см.

При обробітку боронами озимих культур кількість пошкоджених рослин не повинна перевищувати 3% .

Агрегатують борони за допомогою зчіпок С-11У, СП-16А, СГ-21, а також приєднують до культиваторів, сівалок та плугів.

Борона зубова середня швидкісна БЗСС-1,0 за конструкцією подібна до борони БЗТС-1,0, але менша маса припадає на один зуб. Призначена для суцільного обробітку ґрунту з розпушуванням верхнього шару після оранки, для руйнування ґрунтової кірки навесні на озимих

посівах, а також для боронування посівів кукурудзи та інших культур.

Агрегують з різними тракторами зчіпками. Робоча швидкість становить до 3,3 м/с.

Фірма McFarlane (США) виробляє борону зубів WDL 2070, яка має 16 секцій зубових борін, що становить 21 м ширину захвату. Агрегується з тракторами потужністю 300 к. с. Гнучке з'єднання секцій цієї борони виключає забивання і має високу ефективність та надійність. Зубці цієї моделі виготовлені з високовуглецевої сталі, що забезпечує достатню стійкість до зношування. Нахил зубів WDL 2070 легко регулюється і здатний змінюватися на 50 градусів в одну і на 38 градусів в іншу сторону. Завдяки довжині тягового бруса борона має хорошу маневреність на поворотних смугах. Максимальна глибина обробітку ґрунту бороною становить 8 см. Маса борони - 5800 кг.



Рис. 4.2. Борона голчаста McFarlane

Підготовка і регулювання борін

Підготовка борін. Перевіряють комплектність, кріплення і технічний стан робочих органів.

У зубових борін повинні бути: рівномірною довжина зубів, просвіти між гінцями окремих зубів та поверхнею майданчика не більше 10 мм, товщина загострювальної кромки зуба до 2 мм, а відхилення зуба від вертикалі – 5 мм. Зуби встановлюють скосом в одну сторону.

Регулювання борін зводиться в основному до встановлення глибини обробітку.

У зубових борін типу БЗТС-1,0 глибину обробітку встановлюють перевертанням борін скосом зубів вперед до ходу агрегату (глибина зменшується) або назад (глибина збільшується). Рівномірність глибини

регулюють підбиранням певної довжини тяг 2 (рис. 4.3), якими борона 1 приєднана до бруса зчіпки 3. Кут нахилу тяги до горизонту для більшості борін повинен бути $14 - 17^\circ$.

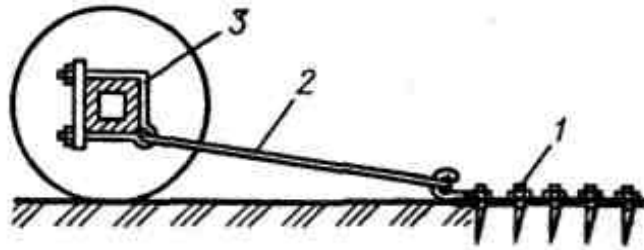


Рис. 4.3. Приєднання зубових борін до бруса зчіпки СГ-21:
1 – борона; 2 – тяга; 3 – брус зчіпки

У бороні БИГ-3 глибину обробітку встановлюють так. Під колеса підставляють: підкладки, товщина яких на $2 - 3$ см менша глибини обробітку. Гвинтовим механізмом опускають раму борони до торкання зубів поверхні майданчика. Розкосом і центральною тягою начіпного механізму трактора вирівнюють борону в поперечній та поздовжній площинах.

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

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

Поверхневе 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 розпушений.

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

Кільчасто-шпорові набули найбільшого розповсюдження та призначені для поверхневого розпушування ґрунту з ущільненням підповерхневого шару, руйнування ґрунтової кірки, а також для часткового вирівнювання поверхні зораного поля. Складаються із набору дисків діаметром 520 мм, робочою частиною яких є клиноподібні шпори (шипи), розташовані по обидва боки кілець. Питомий тиск на ґрунт

можна змінювати величиною прикладеного баласту (від 25 до 43 Н на 1 см ширини захвату).

Кільчасто-зубові також складаються із набору кілець двох видів: з клиноподібним ободом та з зубцями. Ці котки подрібнюють грудки ефективніше гладких, але гірше кільчасто-шпорових. Суттєвою перевагою їх є покращена самоочистка за рахунок різних колових швидкостей кілець.

Котки водоналивні гладкі призначені для ущільнення ґрунту перед сівбою або після висіву дрібного насіння, а також для прикочування весною сходів озимих на розрихлених морозом ґрунтах. Такі котки комплектуються із декількох секцій, мають діаметр до 0,7 м. Щільність прикочування регулюють кількістю води, залитої у циліндр котка. Питомий тиск на ґрунт становить у межах від 23 до 60 Н на 1 см ширини захвату.

Кільчасті котки призначені для ущільнення нижніх шарів ґрунту при взаємодії на нього вузькими, гострими, кільцями, що глибоко врізаються. При вдавлюванні кілець одночасно розпушується і верхній шар. Для очищення кілець від налиплого ґрунту встановлюють чистики.

Борончасті котки виконані у вигляді циліндричних барабанів, на поверхні яких по гвинтовій лінії закріплені зуби. При роботі котків зуби заглиблюються у поверхню ґрунту та руйнують грудки і кірку. Цей тип котків має невелику масу.

Пруткові або решітчасті котки виготовляють із круглих прутків з закріплених із зазорами між ними, вдвічі більшими діаметра прутка, або із кутиків, прикріплених до диска. Призначені для подрібнення грудок та ущільнення поверхні ґрунту.

Каток кільчасто-шпоровий ККШ - 1,6 (рис. 4.4) використовується перед і після посівного укочування ґрунту, а також розпушення верхнього шару і ущільнення підповерхневого шару ґрунту при вирощуванні зернових і овочевих культур, цукрових буряків, ріпаку та інших сільськогосподарських культур, руйнування кірки, великих грудок ґрунту і часткового вирівнювання зораного поля.



Рис. 4.4. Коток кільчасто-шпоровий ККШ – 1,6.

Каток кільчасто-шпоровий розрахований на роботу з тракторами МТЗ 320, ДТЗ.

Каток кільчасто-шпоровий складається з рами, на якій кріпляться дві ковзанки: передній, і задній, які кріпляться до рами за допомогою підшипників.

Технічна характеристика:

Ширина захоплення, м: 1,6.

Продуктивність га / год: 2.

Робоча швидкість руху, км / год: 13.

Маса виробу, кг: 373.

Кільчасто-зубчастий каток КИ-6 КЗШ (рис. 4.5) застосовують для дроблення грудок перед посівом, накочення засіяних рядків з одночасним розпушуванням, руйнуванням кірки.

Застосування поєднання двох робочих органів дозволяє:

- більш тонкого подрібнення грудок землі.
- більш щільного прикочування ґрунту.
- самоочищення робочих органів через коливальний рух кільця зубчастого.



Рис. 4.5. Кільчасто-зубчастий каток КІ-6 КЗШ.

Коток водоналивний гладенький КН-6У (рис. 4.6) призначений для прикочування ґрунту. Причіпний, складається з трьох і більше секцій з робочими гладкими циліндрами. Агрегатується з тракторами ЮМЗ, МТЗ, а також за допомогою зчіпок з тракторами класу 3. Застосування котка покращує рівномірність сходів, охороняє посіви від видування вітром і від знищення птахами, що дозволяє отримати приріст врожаю до 30%.



Рис. 4.6 Коток водоналивний гладенький КН-6У.

Підготовка до роботи та регулювання котків

Підготовка котків. Перевіряють комплектність котків, легкість обертання барабанів, надійність кріплення, осьові зазори між дисками і положенням чистиків.

Осьові зазори усувають встановленням шайб між дисками та підшипниками.

У котках монтують чистики, притиснення яких до барабанів регулюють натяжними пружинами.

Диски котків повинні бути установлені в напрямку стрілки, нанесеної на одній із спиць кожного диска.

Для агрегативання котків підготовляють зчіпки. Секції котків розмішують так, щоб перекриття між ними було 7...10 см, чого досягають перестановкою хомутів на брусі зчіпки.

Регулювання котків передбачає встановлення певного тиску барабанів на ґрунт. У водоналивних котках тиск на ґрунт регулюють заливанням води у барабани.

Питання для контролю:

1. Призначення зубових борін.
2. Загальна будова та технологічний процес роботи зубових борін.
3. Основні робочі органи зубових борін.
4. Підготовка до роботи та основні регулювання зубових борін.
5. Призначення катків.
6. Загальна будова та технологічний процес роботи катків.
7. Підготовка до роботи та основні регулювання катків.

Практична робота №5

Час: 4 години

Тема: Культиватори

Мета: Вивчити призначення, будову, основні регулювання, технологічний процес роботи та можливі несправності культиваторів

ЗМІСТ

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

Універсальні культиватори застосовують для суцільного, часто передпосівного і міжрядного обробітку ґрунту.

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

Парові культиватори використовують з метою знищення бур'янів і розпушення ґрунту при її підготовці до посіву, а також при догляді за парами.

Просапні культиватори застосовують для обробітку просапних культур. З їх допомогою, окрім знищення бур'янів підрізуванням, вичісуванням і присипанням землею, проводять підгодівлю рослин і розпушення міжрядь.

За кількістю виконуваних операцій культиватори бувають прості та комбіновані.

За способом приєднання до трактора їх поділяють на причіпні, напівначіпні та начіпні.

На відміну від інших машин поверхневого обробітку ґрунту культиватори забезпечені колесами для підтримки постійної глибини обробітку і набором змінних робочих органів.

Більшість культиваторів – знаряддя пасивної дії. Їх робочі органи – лапи. Рідше зустрічаються фрезерні культиватори з робочими органами у вигляді ножів.

У культиваторів спеціального призначення часто лапи прикріплені до рами жорстко, у інших – шарнірно. При цьому у культиваторів для суцільного обробітку прийнято індивідуальне або групове (по 2...3 лапи) шарнірно-радіальне кріплення лап. Лапи культиваторів для міжрядному обробітку прикріплені до бруса рами секціями на шарнірних паралелограмних підвісках, щоб вони краще копіювали рельєф.

Культиватори для суцільного обробітку ґрунту призначені для

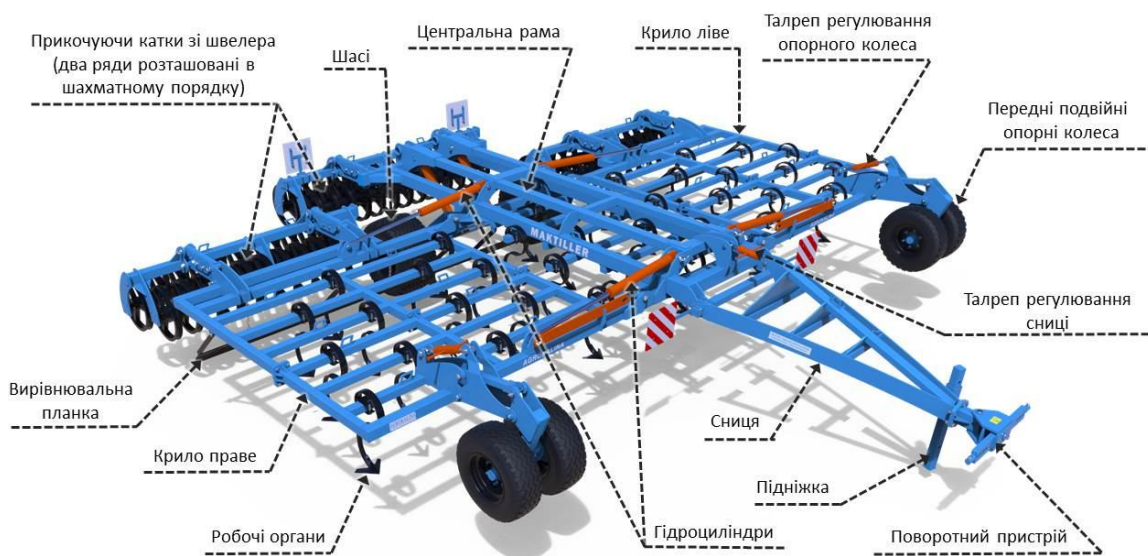
розпушення верхнього шару (залежно від культури 3...16 см) ґрунту, боротьби з бур'янами, підгортання культурних рослин та внесення у ґрунт мінеральних добрив.

Культиватор МАКТИЛЛЕР-8 (рис. 5.1, а) призначений для суцільного обробки ґрунту, підготовки до посіву як при ранньовесняних роботах, так і під озимі культури, а також догляду за парами.

Основою агрегату є центральна рама, вона являє собою конструкцію з труб та кронштейнів до яких кріпляться робочі органи, також до рами приєднуються крила та сниця, яка призначена для з'єднання агрегату з трактором, та шасі, яке забезпечує транспортування агрегату.

Робочими органами агрегату є шість рядів стрілочастих лап, вирівнювальна дошка та прикочуючий каток. Стрілочасті лапи виконують розпушування ґрунту на точно встановлену глибину завдяки механізму регулювання у вигляді двох талрепів. Лапи встановлені таким чином, що вони працюють горизонтально, і не зачіпають нижній шар, зберігаючи при цьому вологу ґрунту під насіннею ложем.

Для найкращого формування кореневої системи рослини готується ідеальне насінневе ложе з грудками землі зверху, дрібною фракцією знизу та добре ущільненим ґрунтом. Великі грудки, які залишаються після обробки стрілочастими лапами, подрібнюються вирівнювальною дошкою і котком. Плоске розміщення лемехів збільшує силу входження знаряддя в ґрунт, що забезпечує найбільший тиск на подрібнюючі котки. Завдяки цьому процес вирівнювання і розкришування поверхні ґрунту відбувається найкраще.

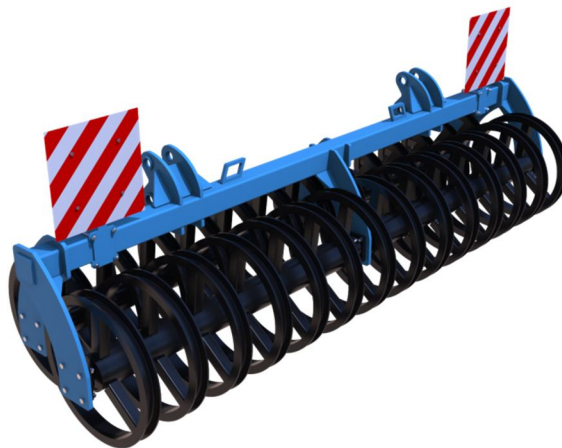


а

39



б



в

Рис. 5.1. Культиватор причіпний для суцільного обробітку ґрунту
МАKTILLER-8:

а – загальний вигляд; б – робочий орган; в – самоочисний подвійний
сталевий каток.

Робочий орган (рис. 5.1, б) служить для культивації та розпушення ґрунту на глибину до 12см. Складається з "S" подібної стійки (70x12) та лапи (260мм).

Самоочисний подвійний сталевий каток (рис. 5.1, в) з ефектом подрібнення і низьким коефіцієнтом налипання. Кільця котка розташовані в шаховій послідовності, що при роботі самоочищуються від налиплого ґрунту. Робоча секція котка розміщена на коромислі, що дозволяє копіювати поверхню поля, в залежності від місцевості. Коток виконує такі функції:

- рівномірне по глибині ущільнення з розрихленням верхніх шарів ґрунту.
- інтенсивне подрібнення грудок завдяки особливій поверхні котка.
- ущільнення поверхні ґрунту і утворення щільної поверхні.

Діаметр котка складає $\varnothing 590$ мм, а швелера $\varnothing 50$ мм.

Новий передпосівний культиватор **Ferox** від компанії **Väderstad** (рис. 5.2), який доступний із робочою шириною захвату від 4,95 до 8,95 м.



Рис. 5.2. Загальний вигляд передпосівного культиватора Ferox.

У першій робочій зоні агрегату встановлено важкі вирівнювальні планки Cross Board Heavy, які агресивно розпушують, розбивають грудки та вирівнюють поверхню. Ці елементи закріплені на стабілізуючому брусі, який забезпечує синхронну роботу кожної окремої планки. Положення Cross Board регулюється гідравлічною системою з кабіни трактора, що працює за принципом «ведучий-ведений» — це забезпечує чіткість роботи усіх планок по всій ширині захвату агрегату.

Наступна робоча зона представлена 5-ма або 6-ма рядами підпружинених S-подібних стійок розпушувальних лап, оснащених долотами шириною 50 мм, які обробляють ґрунт на глибину 10–12 см. Лапи кріпляться до рами, а вібруючий принцип роботи лап забезпечує якісніше подрібнення ґрунту, поліпшує проникнення їх туди, відтак, зменшується зношення робочих органів. Залежно від кількості рядів лап стійки розташовані з інтервалами між проходами 11 см (на 6-рядному агрегаті) або 12,3 см (на 5-рядному). Це в поєднанні з кліренсом рами 34 см забезпечує високу пропускну здатність.

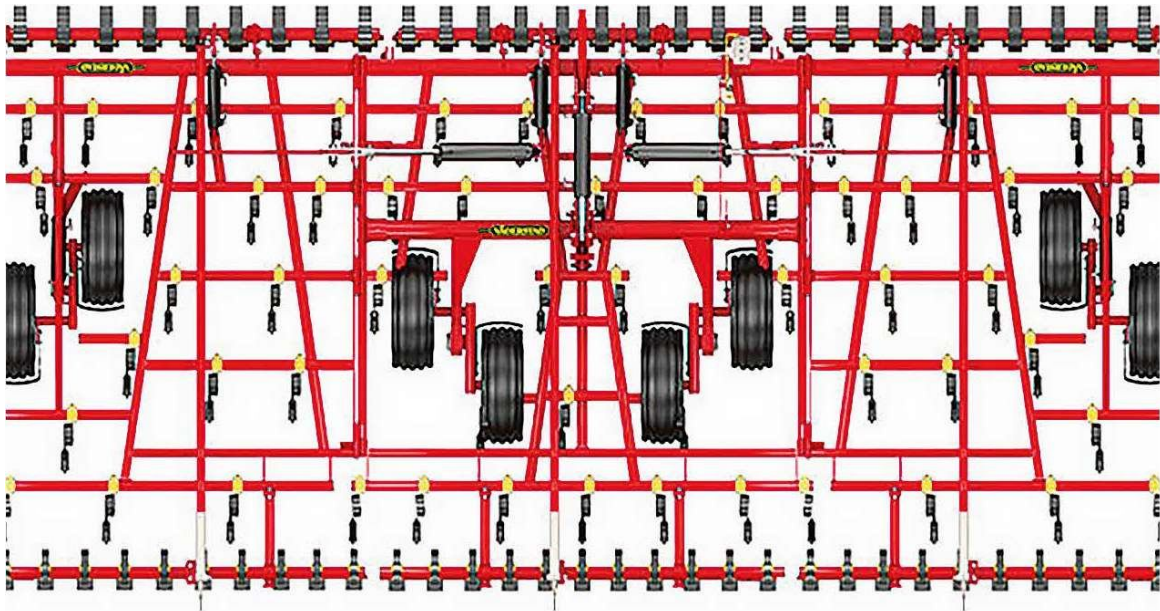


Рис. 5.2. Робочі органи передпосівного культиватора Ferrox.

Робоча глибина в межах механічно заданих параметрів постійно витримується завдяки підтримувальним колесам, які закріплені попарно через тандемну підвіску після другого ряду лап у шаховій послідовності. Тобто на рамі культиватора є дві опорні вісі, завдяки яким досягається стабільна витримка робочої глибини як перед ними, так і задніми рядами лап. Більше того, навантаження на осі розподіляється за принципом: 40% на передню, 60% — на задню, що значно сприяє якісному копіюванню поверхні ґрунту на нерівному рельєфі.

Транспортні колеса культиватора в базовій комплектації оснащені підвіскою, яка гасить коливання, вберігаючи раму відпошкоджень.

Ferrox працює на швидкості від 6 до 10 км/год. та агрегується із тракторами потужністю від 100 до 180 к. с.

Підготовка та регулювання культиваторів

Підготовка культиваторів. Перевіряють комплектність, кріплення робочих органів і їх технічний стан, встановлюють певний тип робочих органів на потрібну ширину захвату та ін.

Особливу увагу звертають на стан робочих органів. Якщо товщина кромки леза лап культиваторів загального призначення перевищує 0,5 мм, їх загострюють. Деформовані лапи і з зазубринами на різальних кромках глибиною понад 2 мм замінюють.

У культиваторів-плоскорізів-глибокородпушувачів перевіряють щільність прилягання долота до лемешів; положення головок болтів кріплення долота, лемеша і п'яток до башмаків, товщину різальних

кромок.

Потрібно, щоб долото перекривало стик лемешів, головки болтів не виступали над робочими поверхнями і не утопали більш як на 2 мм, товщина різальної кромки не перевищувала 1 мм, задні кінці лемешів були нижче передніх.

У культиваторах-плоскорізах-удобрювачах, крім того, ще перевіряють роботу дозатора добрив.

Регулювання культиваторів. У культиваторах для суцільного обробітку ґрунту регулюють глибину обробітку, кут нахилу робочого органа, а в деяких ще тиск робочого органа на ґрунт і норму внесення мінеральних добрив.

Глибину обробітку у культиваторах регулюють зміною положення опорних коліс гвинтовими механізмами. Для цього під колеса встановлюють-підставки товщиною на 2 – 3 см менше заданої глибини обробітку, а потім гвинтовим механізмом опускають раму так, щоб всі робочі органи своїми опорними частинами торкались поверхні майданчика.

Кут нахилу робочого органа збільшують для роботи на важких ґрунтах:

Просапні культиватори використовують для міжрядного обробітку просапних культур, їх називають ще культиватори-рослинопідживлювачі. Такі культиватори обладнують туковисівними апаратами і вони розпушують ґрунт, підрізують бур'яни, підгортають рослини в рядках, проводять підживлення рослин тощо.

Робочими органами культиваторів є плоскорізальні і розпушувальні лапи, лапи-полички, підживлювальні ножі, підгортальні та борознонарізувальні корпуси, голчасті диски, зуби борін, роторів, ножі дисків тощо.

Залежно від призначення лапи поділяють на прополювальні, розпушувальні і підгортальні.

До прополювальних лап належать однобічні (лапи-бритви), стрілчасті плоскорізальні лапи і стрілчасті універсальні, до розпушувальних – долотоподібні, наральникові, а до підгортальних – підгортальні лапи, корпуси тощо.

Однобічні плоскорізальні лапи призначені для підрізування бур'янів і розпушування ґрунту на глибину до 6 см.

Лапа складається із стояка (рис. 5.2, а), горизонтальної частини з лезом та щоки. Щока запобігає присипанню ґрунтом рослин. Бувають праві і ліві лапи. Перші встановлюють із правого боку рядка, а другі з лівого. Лезо лап заточують зверху під кутом 8...10°. Товщина леза

повинна бути не більше 0,5 мм.

Кут α між лінією леза і щогою $28...32^\circ$, кут β встановлення площини леза до горизонту – 15° . Його називають кутом подрібнення.

При переміщенні лапи в ґрунті її лезо перерізує коріння бур'янів, підрізує шар ґрунту, який переміщується по робочій поверхні лапи, подрібнюється і частково переміщується. Ширина захвату лап – 85, 120, 150, 165 і 250 мм.

Стрілчасті плоскорізальні лапи (рис. 5.2, б) застосовують для обробітку ґрунту на невелику глибину (до 6 см) і незначного його розпушення. Лапи характеризують кутом розхилу 2γ (60 або 70°). Використовують лапи з шириною захвату 145, 150 і 260 мм.

Стрілчасті універсальні лапи (рис. 5.2, в) підрізають бур'яни та інтенсивно розпушують ґрунт на глибину до 12 см. їх застосовують для суцільного обробітку ґрунту та обробітку міжрядь.

Кут розхилу 2γ між різальними кромками лез становить 60 і 65° . Кут β подрібнення $\beta = 28-30^\circ$ характеризує розпушувальну здатність лапи. Ширина захвату лап – 220, 250, 270, 330, 380 і 410 мм.

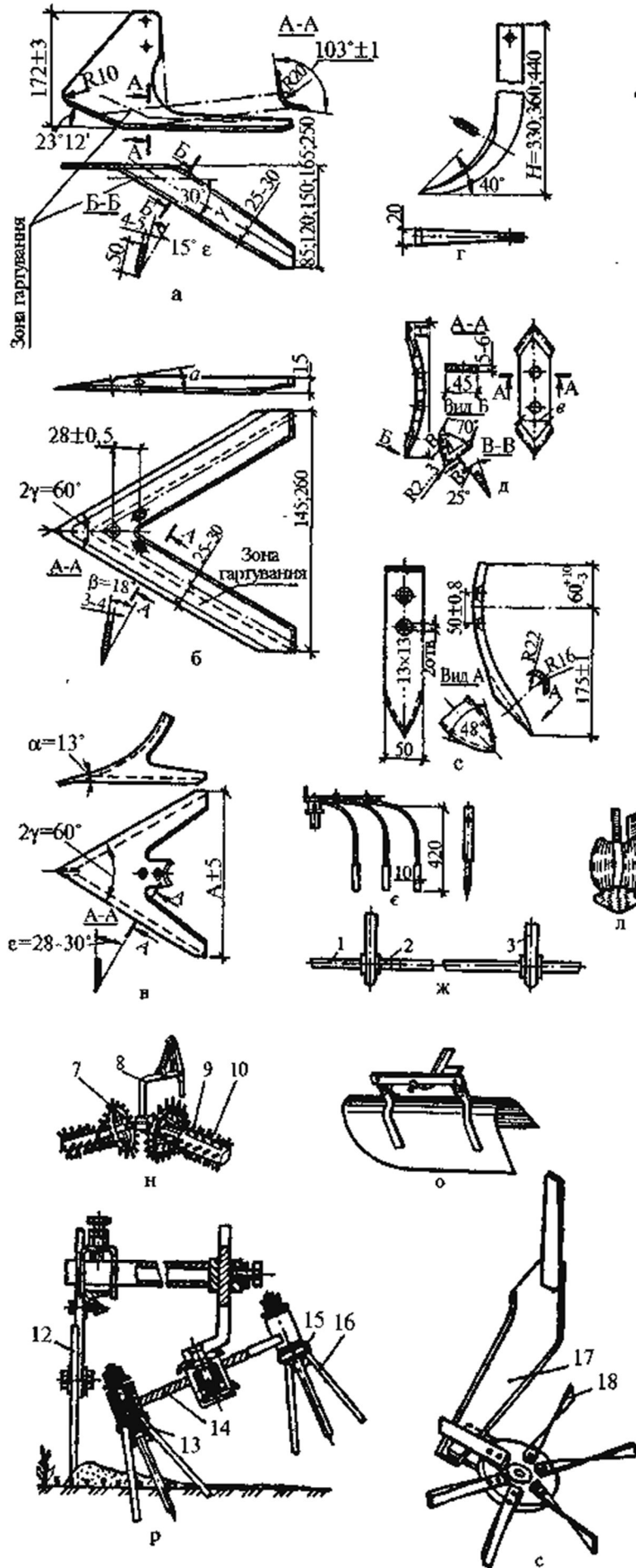


Рис. 5.2. Робочі органи культиваторів:

а – однобічна плоскорізнальна пропюльовальна лапа (брита); б – стрілочаста плоскорізнальна пропюльовальна лапа; в – стрілочаста лапа з хвостовиком; г – розпушувальна долоподібна лапа; д – оборотна розпушувальна лапа; е – списоподібна розпушувальна лапа; ж – штанговий робочий орган; з – розпушувальні голчасті диски;

Розпушувальні долотоподібні лапи (рис. 5.2, г) застосовують для розпушування міжрядь зв'язних і щільних ґрунтів на глибину до 16 см. Нижня частина лапи загнута вперед і має загострений носок у вигляді долота шириною 20 мм. Така лапа досить добре заглиблюється у ґрунт і при переміщенні деформує й розпушує ґрунт на всю глибину без винесення вологого шару на поверхню поля.

Оборотні та односторонні розпушувальні лапи (рис. 5.2, д і є) встановлюють на культиваторах для суцільного обробітку ґрунту. Вони бувають на пружинних стояках і на жорстких. Оборотна лапа загострена з обох кінців. При затупленні одного кінця лапу повертають на інший. Товщина леза не повинна бути більше 1 мм. Ширина захвату лап – 30...60 мм. Глибина обробітку лап на жорстких стояках – до 22...25 см, а на пружинних – 10...12 см.

Пружинні зуби (рис. 5.2, є) застосовують для розпушення ґрунту у захисних зонах і міжряддях. Рамку з пружинними зубами прикріплюють шарнірно до тримача просапного культиватора.

Штанговий робочий орган (рис. 5.2, ж) застосовують для суцільного обробітку ґрунту, розпушення, знищення бур'янів. Робочим органом є металевий стрижень (штанга) квадратного перерізу зі стороною 22-25 мм. Вона переміщується у ґрунті на глибині до 10 см та обертається у протилежному напрямку до ходових коліс культиватора. Частота обертання штанги в середньому – один оберт на шляху 1,1 м. Довжина штанги в межах 2,8...3,75 м.

Голчасті диски (рис. 5.2, з) застосовують для руйнування ґрунтової кірки і знищення бур'янів. Вони мають загнуті в один бік загострені зуби. Діаметр дисків – 350, 450 і 520 мм.

Під час руху дисків у міжряддях і захисних зонах зуби заглиблюються в ґрунт на глибину до 9 см, розпушують його, знищують бур'яни.

Лапи-полічки (рис. 5.2, і) використовують для підрізування бур'янів, розпушування ґрунту і присипання бур'янів ґрунтом у захисній зоні рядка. Лапа складається із стояка та криволінійної полиці лівого або правого обертання.

Лапи-полічки встановлюють із лівого та правого боку рядка на відстані 25...27 см від його осі. Глибина обробітку – до 6 см.

Підживлювальний ніж (рис. 5.2, ї) застосовують для розпушування міжрядь та загортання в ґрунт добрив на глибину до 16 см.

Він являє собою розпушувальну долотоподібну лапу, до якої позаду прикріплена лійка для подачі добрив на дно борозни.

Підгортальні корпуси (рис. 5.2, й) призначені для підгортання

рослин, підрізування бур'янів у міжряддях та присипання бур'янів у захисних зонах рядка. Корпус складається із стояка, двобічної полиці з розсувними крилами і носка-наральника, загостреного з обох боків.

При роботі носок-наральник корпусу підрізує ґрунт і переміщує його на ліву та праву робочі поверхні полиці, які спрямовують його в зону рядка, утворюючи гребінь. Висота гребеня ґрунту регулюється переміщенням крил корпусу за висотою.

Підгортальний корпус з решітчастою полицею (рис. 5.2, к, л) має в нижній передній частині замість наральника стрілчасту лапу, а в крилах полиць – вирізи. Стрілчаста лапа корпусу підрізує ґрунт у міжрядді і подає його на полиці. Частина ґрунту розсипається через проміжки між лапою і передньою частиною полиць та падає на дно борозни. Пальці крил полиць розпушують боки гребеня і стінки борозни. Дно борозни стає розпушеним.

Для нарізування невеликих гребенів використовують однобічні (рис. 5.2, л) підгортальні корпуси (глибина обробітку – до 16 см, висота гребеня – до 25 см).

Борознонарізувальний корпус, аричник (рис. 5.2, м) застосовують для нарізування поливних борозен з одночасним внесенням мінеральних добрив. Корпус має наральник, двосторонню полицю, крила, лійку для добрив і стояк. Ним нарізують борозни глибиною до 20 см.

Ротаційна борона (рис. 5.2, н) призначена для досходового обробітку поля, вирівнювання вершин гребенів перед садінням, знищення бур'янів у міжряддях. Використовується при вирощуванні картоплі, коренеплодів та інших культур.

Ротаційна борона складається із двох барабанів 10 з конічною і циліндричною поверхнями, тримача і рамки. На поверхні барабанів закріплені зуби довжиною 55 мм. Кут похилу барабанів змінюється поворотом їх осі 7°.

Захисні щитки (рис. 5.2, о) застосовують для запобігання присипанню ґрунтом рослин у рядку. Щиток складається із металевого зігнутого листа і кронштейна для кріплення до гряділя робочої секції культиваторів. Розміщують його над рядком рослин.

Прополювальні борінки (рис. 5.2, п) – це пружинні зуби, що закріплені на рамці, їх застосовують для розпушування ґрунту в міжряддях та захисних зонах. Встановлюють борінки на просапних культиваторах, шарнірно прикріплюючи їх до кронштейна тримача секції культиватора з метою кращого копіювання рельєфу ґрунту.

Ротор прополювальний (рис. 5.2, р) призначений для розпушення ґрунту і знищення бур'янів у міжряддях з мінімальними (30...50 мм)

захисними зонами.

Складається із шести розпушувачів (роторів), закріплених на диску 14, захисного щитка 12 і кронштейна. Диск встановлений під кутом 20° до горизонту. Розпушувач має чотири зуби і вільно обертається на осі. Під час роботи ротор обертається від взаємодії зубів розпушувача з ґрунтом. Зуби розпушують ґрунт, захоплюють бур'яни, кидають їх на поверхню поля і присипають ґрунтом.

Широкозахватна плоскорізальна лапа (рис. 5.2, с) підрізує бур'яни і розпушує ґрунт у міжряддях. Кут кришіння лапи – 10° . Лапи бувають шириною 250 і 360 мм. На кінці лапи кріпиться проплювальний диск з ножами. Під час роботи диск обертається, ножі підрізують бур'яни і розпушують ґрунт. Глибина обробітку – 60...80 мм.

Щілиноріз (рис. 5.2, т) використовують для нарізування напрямних щілин глибиною 27...30 см. Він являє собою плоский чересловий ніж. Щілинорізи встановлюють на сівалках, саджалках, культиваторах-рослинопідживлювачах.

Приєднання робочих органів до рами культиватора проводиться за допомогою стояків. Стояки використовують жорсткі або пружинні.

Стояки лап з'єднують жорстко з рамою або з гряділями, які шарнірно приєднані до рами.

Система жорсткого кріплення стояків лап до рами відрізняється простою конструкцією. Однак при такому з'єднанні робочих органів з рамою недостатньо забезпечується копіювання рельєфу поля і не витримується задана глибина ходу робочих органів по ширині захвату.

Підготовка та регулювання культиваторів

Підготовка культиваторів. Перевіряють комплектність, технічний стан, роботу туковисівних апаратів. Товщина лез лап не повинна перевищувати 0,5 мм; натяг ланцюгів приводе туковисівних апаратів був таким, щоб при зусиллі 30 Н на нижні вітки вони відхилялись від прямої лінії на 20...30 мм; осьовий розбіг копіювальних і опорних коліс не перевищував 2 мм.

Робочі органи розставляють на рамі відповідно до ширини міжрядь за допомогою розмічальної плити. Середина бруса рами повинна бути над серединою плити, а опорні колеса – на серединах міжрядь. Робочі органи розміщують у шаховому порядку по довжині гряділя так, щоб вертикальні кромки лез знаходились на лінії захисних зон. Перекриття суміжних лап повинно бути не менше 30...40 мм. Долотоподібні лапи встановлюють без перекриття. Ширина захисних зон для обробітку міжрядь кукурудзи, соняшнику і картоплі рекомендується 10...15 см, для

цукрових буряків – 8...12, а при інтенсивній технології вирощування – 15 см. Для встановлення необхідної ширини захисної зони переміщують тримачі робочих органів на гряділях.

Можливі схеми розміщення робочих органів при міжрядних обробках показано на рис. 5.3.

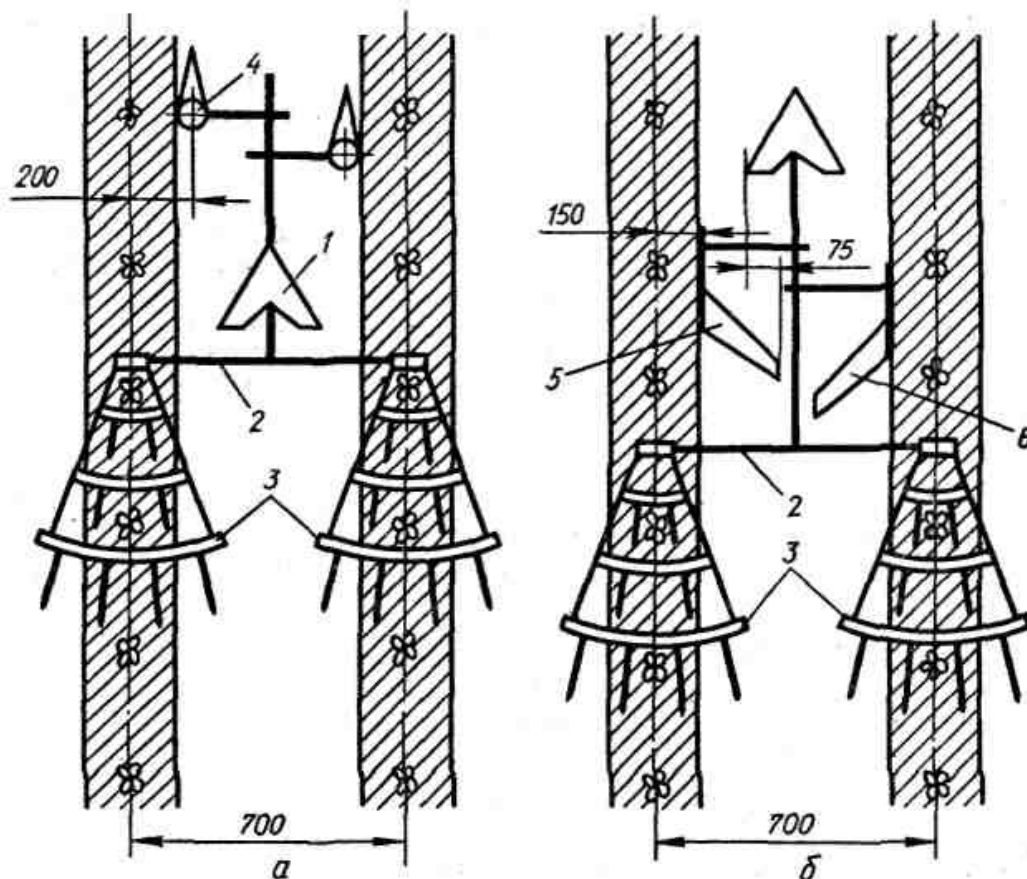


Рис. 5.4. Схеми розміщення робочих органів культиваторів при міжрядних обробках:

а – для підживлення мінеральними добривами з одночасним знищенням бур'янів; б – для знищення бур'янів; 1 – стрілчаста лапа шириною захвату 270 мм; 2 – Т-подібний кронштейн; 3 – прополювальна борінка; 4 – підживлювальний ніж; 5 і 6 – права і ліва бритви шириною захвату 165 мм

Регулювання культиваторів. У культиваторах для міжрядного обробку регулюють глибину обробку та норму внесення добрив.

Глибину обробку встановлюють так. Під опорні і копіювальні колеса підкладають дерев'яні бруски висотою, що дорівнює заданій глибині обробку, зменшеній на величину вгрузання коліс у ґрунт (1–2 см). Потім, змінюючи довжину верхньої ланки паралелограмного механізму секції гайкою, встановлюють гряділь у горизонтальне положення. Відкрутивши болти кріплення стояків робочих органів, опускають останні до поверхні майданчика і в такому положенні їх

закріплюють. Зазор між задніми кінцями лап та поверхнею майданчика не повинен перевищувати 5 мм.

При встановленні на секціях підживлювальних ножів і полільних лап під колеса встановлюють бруски товщиною, рівною глибині ходу ножів, а полільні лапи опускають на дошку товщиною, рівною різниці глибини ходу ножів і лап.

Норму висіву добрив регулюють відкриттям вікна регулятором. При цьому важіль регулятора переміщують на поділку шкали, яка відповідає певній нормі висіву, а потім перевіряють правильність встановлення норми. Для цього опорне колесо прокручують N разів (відповідає висіву добрив на 0,01 га). Величину N обчислюють за формулою:

$$N = \frac{100}{nB\pi D} \varepsilon, \quad (5.1)$$

де n – кількість рядків, оброблюваних культиватором за один прохід;
 B – ширина міжряддя, м;
 D – діаметр колеса, м;
 ε – коефіцієнт буксування приймають $\varepsilon = 0,95$).

Маса добрив, висіяних всіма апаратами, повинна дорівнювати 0,01 заданої норми висіву. При відхиленні понад 8 % її коригують важелями регуляторів або змінними зірочками ланцюгової передачі. Маса добрив, висіяних через кожний тукопровід, повинна бути приблизно однаковою. При регулюванні норми висіву треба пам'ятати, що краще працювати з меншою частотою обертання тарілок висівного апарата, але при більшій величині вихідного отвору, бо невеликі отвори можуть забиватись добривами.

Питання для контролю:

1. Класифікація та призначення культиваторів.
2. Загальна будова та технологічний процес роботи культиватора.
3. Основні робочі органи парового культиватора.
4. Підготовка до роботи та основні регулювання парового культиватора.
5. Призначення основних робочих органів міжрядного культиватора.
6. Підготовка до роботи та основні регулювання міжрядного культиватора.

Питання для самоконтролю

1. Загальна будова лемішного плуга.
2. Технологічний процес роботи лемішного плуга.
3. Підготовка до роботи лемішного плуга.
4. Основні регулювання нічпного лемішного плуга.
5. Основні регулювання причіпного лемішного плуга.
6. Основні регулювання напівначіпного лемішного плуга.
7. Можливі несправності лемішного плуга та способи їх усунення.
8. Призначення плугів спеціального призначення.
9. Загальна будова та технологічний процес роботи плугів спеціального призначення.
10. Призначення плоскоріза-глибокородзпущувача та його загальна будова.
11. Призначення ґрунтообробних фрез.
12. Загальна будова та технологічний процес роботи ґрунтообробних фрез.
13. Види робочих органів ґрунтообробних фрез
14. Призначення робочих органів ґрунтообробних фрез.
15. Призначення дискових луцильників.
16. Загальна будова та технологічний процес роботи дискових луцильників.
17. Підготовка до роботи та основні регулювання дискових луцильників.
18. Можливі несправності дискових луцильників та способи їх усунення.
19. Призначення дискових борін.
20. Загальна будова та технологічний процес роботи дискових борін.
21. Підготовка до роботи та основні регулювання дискових борін.
22. Можливі несправності дискових борін та способи їх усунення.
23. Призначення зубових борів.
24. Загальна будова та технологічний процес роботи зубових борін.
25. Основні робочі органи зубових борів.
26. Підготовка до роботи та основні регулювання зубових борів.
27. Можливі несправності зубових борів та способи їх усунення.
28. Призначення катків.
29. Загальна будова та технологічний процес роботи катків.
30. Підготовка до роботи та основні регулювання катків.
31. Можливі несправності катків та способи їх усунення.
32. Класифікація та призначення культиваторів.

33. Загальна будова та технологічний процес роботи культиватора.

34. Основні робочі органи парового культиватору.

35. Підготовка до роботи та основні регулювання парового культиватору.

36. Можливі несправності парового культиватору та способи їх усунення.

37. Призначення основних робочих органів міжрядного культиватору.

38. Підготовка до роботи та основні регулювання міжрядного культиватору.

39. Можливі несправності міжрядного культиватору та способи їх усунення.

Рейтингова система балів по дисципліні “Сільськогосподарські машини”

Оцінювання знань студентів здійснюється за рейтинговою системою балів. Для забезпечення конкретної оцінки всіх видів роботи студента максимальна кількість залікових балів за кожний модуль приймається 100 з наступним перерахунком в загальну оцінку через коефіцієнт вагомості модуля. Оцінка виставляється у відповідності із приведеною шкалою.

Шкала оцінок

За шкалою ECTS	За національною шкалою	За шкалою навчального закладу (як приклад)
A	5 (відмінно)	90 – 100
BC	4 (добре)	75 – 89
DE	3 (задовільно)	60 – 74
FX	2 (незадовільно) з можливістю повторного складання	35 – 59
F	2 (незадовільно) з обов’язковим повторним курсом	1 – 34

Шкала оцінювання Модулю 1

Практична робота №	Кількість балів
1	0 – 2
2	0 – 2
3	0 – 2
4	0 – 2
5	0 – 2
Тести	0 – 8
	0 – 16

Список літератури

1. Войтюк Д.Г., Гаврилюк Г.Р. Сільськогосподарські машини. Київ: Каравела, 2018. 552 с.
2. Бакум М.В. та ін. Сільськогосподарські машини. Частина 2. Машини для внесення добрив. Харків: ХНТУСГ, 2008. Т.2. 288 с.
3. Луцильник ЛДГ-10. [Електронний ресурс]: сайт техніки «Сельхозтехник» / каталог «Сельхозтехника и сельскохозяйственное оборудование». Режим доступу: <http://selhoztechnik.com/lushhilnik-ldg-10>
4. Механізація, електрифікація та автоматизація сільськогосподарського виробництва: Підруч. У 2 т: Т 2 / А.В. Рудь, І.М. Бендера, Д.Г. Войтюк та ін.; За ред. А.В. Рудя. Київ: Агроосвіта, 2012. 434 с.
5. Механіко-технологічні властивості сільськогосподарських матеріалів: Підручник / О.М. Царенко, Д.Г. Войтюк, В. М. Швайко та ін.; За ред. С. С. Яцуна. Київ: Мета, 2003. 448с.
6. Плуги LEMKEN. [Електронний ресурс]:сайт ДП ЛЕМКЕН-Україна: каталог продукції «Сільськогосподарська техніка з Німеччини». Режим доступу: <http://lemken.com.ua/ua/plows>
7. Посібник. Машини для обробки ґрунту та сівби / За ред. Кравчука В.І., Мельника Ю.Ф. Дослідницьке: УкрНДПВТ ім. Л. Погорілого, 2009. 288 с.
8. Сало В. Технічне забезпечення процесів глибокого розпушування ґрунту / В. Сало, С. Лещенко // Пропозиція: український журнал з питань агробізнесу. Інформаційний щомісячник. 2015. № 10. С.122-124.

Навчальне видання

СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ МАШИНИ

Методичні рекомендації

Укладачі:

Грубань Василь Анатолійович

Формат 60×84 1/16

Ум. друк. арк. ____ . Тираж ____ прим. Зам. No ____

Надруковано у видавничому відділі

Миколаївського національного аграрного університету.

54010, м. Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК No4490 від 20.02.2013 р.