



НАВЧАЛЬНІ
ВИДАННЯ

Мартишко В.М., Гуменюк Ю.О., Войтюк Д.Г.

ТЕХНІКА ДЛЯ САДІВНИЦТВА ТА ВИНОГРАДАРСТВА

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК





Мартишко В.М., Гуменюк Ю.О., Войтюк Д.Г.

ТЕХНІКА ДЛЯ САДІВНИЦТВА ТА ВИНОГРАДАРСТВА

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК

Київ
2025

УДК 631.3

В69

Рекомендовано до видання рішенням вченої ради Національного університету біоресурсів і природокористування України (Протокол № __ від 24 червня 2025 р.)

Рецензенти:

Кравчук В.І., докт. техн. наук, професор, академік НААН України, завідувач лабораторії науково-технічного забезпечення технологій виробництва, переробки та використання біомаси Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України.

Миرونенко В.Г., докт. техн. наук, професор, завідувач відділу агронавігації та автоматизації мобільних процесів Інституту механіки та автоматики агропромислового виробництва НААН України.

Шевчук Л.М., докт. с.-г. наук, професор, професор кафедри садівництва ім. проф. В.Л. Симиренка Національного університету біоресурсів і природокористування України, член-кореспондент НААН України.

В65 Техніка для садівництва та виноградарства: начальний посібник / Мартишко В.М., Гуменюк Ю.О., Войтюк Д.Г. Київ: НУБіП України, 2025.– 310 с.

ISBN 978-617-8269-10-4

Зміст навчального посібника відповідає навчальній програмі дисципліни «Сільськогосподарські машини та знаряддя».

Посібник буде корисний студентам, аспірантам та викладачам закладів вищої освіти.

УДК 631.31(075)

© Мартишко В.М., Гуменюк, Ю.О. Войтюк Д. Г.,

© НУБіП України, 2025

ISBN 978-617-8269-10-4

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ



Мартишко Віктор Миколайович, кандидат технічних наук, доцент кафедри сільськогосподарських машин та системотехніки ім. академіка П.М. Василенка.

Викладає дисципліни: «Сільськогосподарські машини», «Сільськогосподарські машини та знаряддя». Автор понад 160 наукових праць: 6 підручників, 7 навчальних посібників, 2 науково-практичних рекомендації, 7 патентів, 35 методичних вказівок.



Гуменюк Юрій Олегович, кандидат технічних наук, доцент кафедри сільськогосподарських машин та системотехніки ім. академіка П.М. Василенка.

Викладає дисципліни: «Сільськогосподарські машини», «Сільськогосподарські машини та машиновикористання у рослинництві». Автор понад 100 наукових праць: 1 підручника, 4 навчальних посібників, 6 монографій, 5 патентів, 25 методичних вказівок.



Войтюк Дмитро Григорович, кандидат технічних наук, професор, член-кор. НААН, заслужений працівник народної освіти УРСР, відмінник освіти України, професор кафедри сільськогосподарських машин та системотехніки ім. академіка П.М. Василенка.

Викладає дисципліну «Сільськогосподарські машини». Автор понад 700 наукових праць: 30 підручників та навчальних посібників, 80 авторських свідоцтв та патентів на винаходи, 9 монографій.

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	8
РОЗДІЛ 1. МОБІЛЬНІ ЕНЕРГЕТИЧНІ ЗАСОБИ	11
1.1. Загальна відомості про трактори, самохідні шасі і мотоблоки.....	11
1.2. Будова основних частин тракторів.....	17
1.2.1. Двигуни.....	17
1.2.2. рансмісії.....	24
1.2.3. Ходові частини, механізми керування, обладнання тракторів.....	25
1.2.4. Експлуатаційні властивості тракторів.....	33
Тема 1.3. Трактори для садівництва та виноградарства.....	34
РОЗДІЛ 2. МАШИНИ ДЛЯ ПЕРЕДСАДИВНОЇ ПІДГОТОВКИ ДЛЯНОК ПІД МАЙБУТНІ САДИ	43
2.1. Організація закладання садів, ягідників та виноградників.....	43
2.2. Машини для зрізування кущів і корчування пеньків.....	45
2.3. Машини для глибокого розпушування ґрунту.....	51
2.4. Плантажні плуги.....	54
РОЗДІЛ 3. МАШИНИ ДЛЯ ЗАКЛАДАННЯ САДІВ	57
3.1. Організація закладання садів.....	57
3.2. Напівмеханізовані спосіб садіння.....	58
3.3. Машинне садіння плодкових саджанців.....	63
3.4. Облаштування опорних конструкцій.....	66
РОЗДІЛ 4. МАШИНИ ДЛЯ ВНЕСЕННЯ ДОБРИВ	69
4.1. Загальні відомості.....	69
4.2. Агротехнічні вимоги до внесення добрив.....	69
4.3. Машини для внесення органічних добрив.....	70
4.4. Машини для внесення твердих мінеральних добрив.....	76
4.5. Модуль для розсіювання добрив і покривних культур.....	83
4.6. Машини для внесення рідких мінеральних добрив.....	88
РОЗДІЛ 5. МАШИНИ ДЛЯ ДОГЛЯДУ ЗА ҐРУНТОМ В САДАХ, ЯГІДНИКАХ І ВИНОГРАДНИКАХ	91
5.1. Способи утримання ґрунту в садах.....	91
5.2. Культиватори.....	93
5.3. Дискові борони.....	102
5.4. Ґрунтообробні фрези.....	106
5.5. Косарки, мульчувачі і мотокоси.....	113
5.6. Пристрої для внесення гербіцидів.....	118
РОЗДІЛ 6. МАШИНИ ДЛЯ ХІМІЧНОГО ЗАХИСТУ	123
6.1. Загальні відомості.....	123
6.2. Обприскувачі.....	126

6.3. Протруювачі, аерозольні генератори та фумігатори.....	145
6.4. Дрони та наземна робототехніка.....	153
РОЗДІЛ 7. МАШИНИ ДЛЯ ЗРОШЕННЯ.....	157
7.1. Загальні відомості.....	157
7.2. Способи зрошення.....	157
7.3. Насосні станції.....	159
7.4. Далекоструменеві дощувальні машини і установки.....	161
7.5. Крапельне зрошення.....	166
РОЗДІЛ 8. МАШИНИ І ПРИСТРОЇ ДЛЯ ДОГЛЯДУ ЗА КРОНОЮ.....	171
8.1. Основні завдання при догляді за кроною.....	171
8.2. Ручний інструмент.....	172
8.3. Садові платформи.....	177
8.4. Контурні обрізчики крони.....	180
8.5. Машини для утилізації зрізаних гілок.....	189
РОЗДІЛ 9. МАШИН ДЛЯ ЗБИРАННЯ ПЛОДІВ.....	193
9.1. Особливості збирання.....	193
9.2. Тара для збирання і вивезення плодів з саду.....	195
9.3. Плодозбиральні машини і комбайни.....	198
9.4. Машини для збирання ягід та винограду.....	213
9.5. Машини для збирання горіхоплідних культур.....	220
9.6. Роботизовані платформи та самохідні інтелектуальні системи.....	224
РОЗДІЛ 10. МАШИНИ ДЛЯ ТРАНСПОРТУВАННЯ І ТОВАРНОЇ ОБРОБКИ ПЛОДІВ.....	228
10.1. Загальні відомості.....	228
10.2. Вантажно-розвантажувальні засоби.....	228
10.3. Спеціальні транспортні засоби.....	231
10.4. Машини для товарної обробки плодів.....	235
10.5. Машини для очищення ягід від домішок.....	239
РОЗДІЛ 11. МАШИНИ ДЛЯ РОЗСАДНИКІВ.....	243
11.1. Загальні відомості.....	243
11.2. Машини для вирощування підщеп.....	244
11.2.1. Машини для добування насіння.....	244
11.2.2. Машини для сівби насіння.....	246
11.2.3. Машини для садіння клонових підщеп.....	252
11.2.4. Машини для догляду за ґрунтом.....	259
11.2.5. Машини для викопування саджанців.....	265
11.3. Малогабаритна техніка.....	268

РОЗДІЛ 12. МАШИНОВИКОРИСТАННЯ В САДІВНИЦТВІ ТА	
ВИНОГРАДАРСТВІ.....	272
12.1. Загальні відомості.....	272
12.2. Експлуатаційні властивості техніки.....	273
12.3. Комплектування машино-тракторних агрегатів.....	278
12.4. Обґрунтування транспортного забезпечення	281
12.5. Розрахунок технологічної карти вирощування плодкових культур.....	283
12.6. Технічне обслуговування і зберігання машин	285
РОЗДІЛ 13. ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС ЕКСПЛУАТАЦІЇ	
САДОВИХ МАШИН І ЗНАРЯДЬ.....	291
13.1. Основні положення з охорони праці.....	291
13.2. Загальні заходи безпеки під час експлуатації сільськогосподарських агрегатів у садах.....	291
13.3. Загальні заходи протипожежної безпеки.....	294
ГЛОСАРІЙ ТЕРМІНІВ.....	296
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	306

УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

МТА – машино-тракторний агрегат
ДТЗ – дніпровський тракторний завод
Д×Ш×В – довжина, ширина, висота
ДВЗ – двигун внутрішнього згорання
КШМ – кривошипно-шатунний механізм
ВВП – вал відбору потужності трактора
ГСВП – гідравлічна система відбору потужності
ПММ – паливо-мастильні матеріали
кН – кілоньютон
Вт – ват
кВт – кіловат
к.с. – кінська сила
МПа – мегапаскаль
РКД – рідкі комплексні добрива
ІС – інструмент садовий
НСО – набір ручного інструменту садівника-обрізчика
НСС – ножівка садова складна
НС – ніж садовий
БПЛА – безпілотний літальний апарат
ШІ – штучний інтелект
ТО – технічне обслуговування
ТО-1 – перше технічне обслуговування
ТО-2 – друге технічне обслуговування
ТО-3 – третє технічне обслуговування
ЩТО – щозмінне технічне обслуговування
СТО – сезонне технічне обслуговування

ПЕРЕДМОВА

Значну частину продовольчого балансу України складає продукція галузі садівництва та виноградарства. Для забезпечення потреби в продукції цієї галузі важливу роль відіграють сучасні інтенсивні технології вирощування плодової продукції, складовою яких є застосування енергетичні засоби, сільськогосподарських машин та знарядь.

Для галузі садівництва і виноградарства в Україні діє програма розвитку, яка передбачає впровадження інтенсивних технологій вирощування плодів і ягід, зокрема застосування новітньої сільськогосподарської техніки.

Технологічні операції з вирощування плодової продукції, садах, ягідниках і виноградниках, досить трудомісткі, і потребують вищого рівня використання техніки. При цьому, значна кількість машин запозичені з інших галузей і, насамперед, із рослинництва, поряд із вітчизняною технікою застосовують сільськогосподарські машини зарубіжного виробництва.

Для розв'язання завдань щодо поліпшення рівня виконання механізованих робіт з ефективним використанням техніки майбутні фахівці галузі мають володіти хороші знань сучасної техніки, що й зумовило введення в навчальний процес даного посібника. Підготовка здобувачів освіти спеціальності «Садівництво, плодоовочівництво та виноградарство» в закладах освіти передбачає вивчення дисципліни «Сільськогосподарські машини та знаряддя», яка складається з таких розділів: мобільні енергетичні засоби (трактори і автомобілі); сільськогосподарські машини; машино використання. Матеріал у навчальному посібнику викладено за розділами що відповідають програмі дисципліни і допоможе засвоїти глибокі знання при вивченні будови машин, робочих процесів і технологічних налаштувань при використанні.

Вивчення машин та знарядь необхідно починати з найбільш поширеної моделі у такій послідовності:

- агротехнічні вимоги до виконуваної роботи;
- призначення та будова елементів структурної схеми;
- технологічний процес роботи – взаємодія елементів структурної схеми з оброблюваним матеріалом та між собою у процесі роботи;
- технологічні регулювання якості роботи;
- організацію використання машин.

Навчальний посібник спрямований на поліпшення організації та підвищення ефективності роботи здобувачів освіти, як під час аудиторних занять, так і в процесі самостійного вивчення.

Розділи написали: Мартишко В.М. – Розділ 6, 7, 8, 9, 10, 11; Гуменюк Ю.О. – Розділ 1, 2, 3, 4, 5; Войтюк Д.Г. – Передмова, Розділ 12 і 13.

1. МОБІЛЬНІ ЕНЕРГЕТИЧНІ ЗАСОБИ

До *мобільних* технічних засобів енергетики відносяться трактори, автомобілі, самохідні шасі, самохідні комбайни і мотоблоки

До *рухомих* засобів енергетики відносяться навантажувачі, екскаватори, садові самопересувні агрегати, самопересувні машини (застосовуються у плодосховищах і теплицях), а також мотоблоки.

Головним енергетичним засобом як у рослинництві, так і в садівництві зокрема, є трактор.

Трактором називається колісна або гусенична самохідна машина, призначена для переміщення й приводу робочих органів мобільних машин та знарядь, перевезення вантажів на причепах, приводу стаціонарних машин за допомогою валу відбирання потужності (ВВП) або приводного шківів.

Трактор є основою машино-тракторних агрегатів для виконання технологічних процесів виробництва продукції садівництва та виноградарства.

Міні-трактор – це той самий трактор, тільки малогабаритний. Як правило, його потужність сягає 40 кінських сил. Цього вистачає, щоб забезпечити ефективну роботу на невеликих за розміром полях, садах і ягідниках, зокрема в плодкових розсадниках.

Самохідне шасі – це різновидність трактора, на рамі якого змонтована платформа для перевезення вантажу або навішування робочих органів сільськогосподарських машин і знарядь.

1.1. Загальні відомості про трактори, самохідні шасі і мотоблоки

Трактор складається із механізмів різних груп, які знаходяться між собою в певній взаємодії. Колісні трактори (рис. 1.1, а) можна використовувати на дорогах загального користування, вони можуть розвивати значну швидкість. Проте їх сила зчеплення з ґрунтом обмежена, а отже обмежена і сила тяги. На рихлому ґрунті такі трактори можуть пробуксовувати. Гусеничні трактори (рис. 1.1, б) мають більшу силу тяги порівняно з колісними створюють менший питомий тиск на ґрунт внаслідок великої площі контакту з ґрунтом за такої ж маси, що й колісні трактори.

До основних частин трактора відносяться: двигун, трансмісія, ходова частина, механізми керування, робоче, допоміжне та електричне обладнання. Конструкція і розташування даних механізмів можуть бути різними, але принципи їх дії аналогічні.

Міні-трактор (рис. 1.2) це компактні енергетичні засоби, які використовуються для різноманітних робіт у фермерських господарствах. Їх основна особливість полягає в невеликому розмірі і високій маневреності, що робить їх ідеальними для вузьких рядків і обмежених просторів в садах і виноградниках.

Сучасні міні-трактори класифікуються за такими показниками: габаритними; місцем розташування двигуна, він може бути розташований

спереду як у великих тракторів або ззаду; потужністю двигуна; типом двигуна, бензиновий або дизельний; кількістю начіпного обладнання; вартістю.



Рис. 1.1. Загальний вигляд трактора: а) – колісного; б) – гусеничного



Рис. 1.2. Міні-трактор

Самохідне шасі – моторизований транспортний засіб, призначений для розміщення на ньому різного устаткування (машин, механізмів, знарядь). (рис.1.3). Фактично є повноцінним трактором, що суттєво відрізняється від свого попередника – трактора класичного компоновання. Сучасні колісні самохідні шасі, як і трактори, включають: двигун із системою управління; муфту зчеплення конструктивно пов'язану з муфтою валу відбору потужності (ВВП); повноцінну трансмісію; несучу, ходову і гідравлічну системи; кермове управління і гальма; електрообладнання і прилади; робоче місце тракториста, кабіну тощо.

Застосування універсальних самохідних шасі зручне в сільському господарстві. Самохідні шасі суттєво перевищують можливості трактора класичного компоновання в плані використання в садах та виноградниках.



Рис. 1.3. Самохідне шасі

В процесі обробітку за допомогою самохідних шасі рядки культурних рослин перебувають у полі зору тракториста, що у свою чергу зменшує вірогідність підрізання лапами культиваторів в при кущових і пристовбурних смугах садів.

Серед основних характеристик, які зумовлюють переваги самохідного шасі над трактором класичної компоновки є: можливість агрегування з більшою кількістю обладнання; краща маневреність, прохідність. А головне, що самохідне шасі потребує менших затрат енергії на одиницю продукції, ніж трактор класичної компоновки.

Прохідність тракторів і шасі. Важливою характеристикою як трактора, так і самохідного шасі є його прохідність при виконанні різноманітних технологічних операцій

До параметрів прохідності відносяться: база трактора; колія передніх і задніх коліс; дорожній (агротехнічний) просвіт (рис. 1.4).

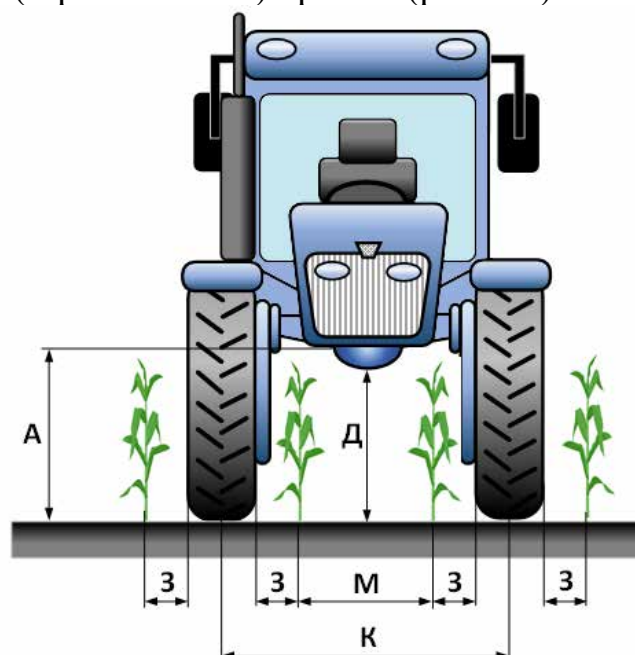


Рис. 1.4. Параметри прохідності трактора: К – колія трактора; Б – база трактора; З – захисна зона; М – відстань між рядками; Д – дорожній просвіт; А – агротехнічний просвіт.

База трактора – відстань між осями передніх і задніх коліс.

Колія коліс – поперечна відстань між центрами площ відбитків контакту шин з дорогою в одній осі, яка характеризує трактора.

Агротехнічний просвіт (кліренс) – відстань від поверхні землі до найнижчої точки центральної частини трактора.

Висококліренсні трактори, шасі (рис. 1.5) використовують у молодих садах, виноградниках, ягідниках, і особливо, в розсадниках, коли часто виникає потреба забезпечити прохідність тракторних агрегатів над рядами рослин. Найчастіше їх використовують при догляді за рослинами, а також при збиранні врожаю.



Рис. 1.5. Загальний вигляд висококліренсного трактора

Механізми трактора можна розділити на такі основні групи: двигун, силова передача, ходова частина, механізми керування робоче і допоміжне обладнання.

Двигун призначений для перетворення хімічної енергії спалюваного в ньому палива в механічну енергію.

Силова передача передає крутний момент від колінчастого вала двигуна до ведучих коліс. Вона складається з таких механізмів: головної муфти зчеплення, коробки передач, головної передачі і кінцевих передач.

Ходова частина служить для перетворення обертального руху ведучих коліс в поступальний рух трактора. Ходова частина колісного трактора складається з остова, ведучих і напрямних коліс, переднього моста та підвіски які прикріплені до остова трактора. Остов приймає на себе всі діючі на трактор зусилля.

Механізми керування, діє на ходову частину, змінює напрямок руху трактора, зупиняє і утримує його нерухомо. До них відносяться рульове керування і гальма.

Робоче обладнання призначене для приєднання до трактора сільськогосподарських машин і знарядь, приводу активних робочих органів мобільних і стаціонарних машин, а також керування ними з кабіни тракториста. Робоче обладнання включає начіпну гідравлічну систему, начіпний пристрій і вал відбору потужності.

Електрообладнання призначене для запуску двигуна, запалювання робочої суміші в карбюраторних двигунах, освітлення шляху і робочого місця, забезпечення роботи сигнальних приладів. До нього входять джерела електричної енергії (акумуляторна батарея та електрогенератор), стартер, прилади запалювання, освітлення, контрольні прилади тощо.

Додаткове обладнання трактора включає кабіну, капот, прилади освітлення, опалення, кондиціонування і т.д.

Класифікація тракторів

Трактори класифікують за такими основними ознаками:

- за призначенням;
- за типом ходової частини;
- за типом остова;
- за номінальним тяговим зусиллям.

За призначенням сільськогосподарські трактори поділяють на:

- трактори загального призначення;
- універсально-просапні трактори;
- спеціалізовані трактори.

Типаж тракторів – це технологічно й економічно обґрунтована сукупність їх моделей. Виділяють класи, в кожному з яких є базова модель або її модифікація. Складається типаж з певного числа базових моделей та достатньої кількості модифікацій для забезпечення ефективної роботи тракторів у специфічних умовах сільськогосподарського виробництва.

Класифікаційна схема тракторів показана на рис. 1.6.

За призначенням трактори поділяють:

а) загального призначення, використовуються для обробітку ґрунту, внесення добрив, сівби, збирання, тощо. Ці трактори тяговим зусиллям від 20 до 60 кН, робочу швидкість 5...15 км/год; потужність двигуна 60...220 кВт; малий дорожній просвіт 250...350 мм; широкі шини або гусениці 390...530 мм.

б) універсально-просапні, призначені для вирощування просапних культур, а також в плодкових розсадниках. Можуть застосовуватися на транспортних та інших роботах.

Характерними особливостями універсально-просапних тракторів є:

• тягове зусилля 2, 6, 9, 14 і 20 кН; збільшений до 600...800 мм кліренс (відстань від поверхні ґрунту до найнижче розташованими деталями між колесами або гусеницями);

- невеликий радіус повороту (3...4 м); змінна колія; мінімально можлива ширина коліс або гусениць; робоча швидкість до 15 км/год; транспортна швидкість 25...35 км/год;

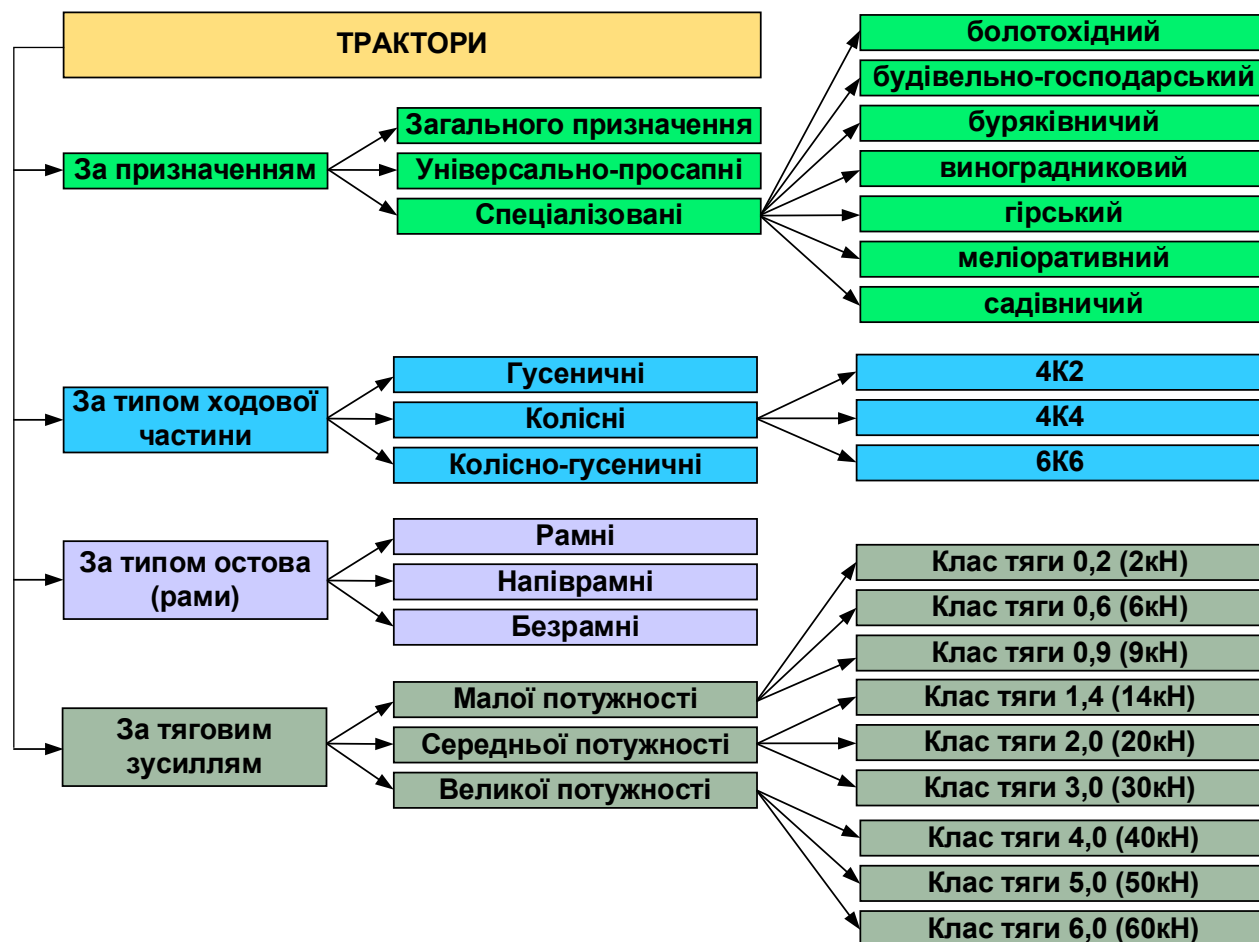


Рис. 1.6. Класифікаційна схема тракторів

в) *спеціалізовані*, призначені для виконання робіт з вирощування і збирання окремих культур: буряків, плодів, винограду, рису, овочів тощо. На практиці ці трактори, як правило, є модифікаціями базових моделей енергетичних засобів загального та універсально-просапного призначення.

г) *малогабаритні*, можуть застосовуватись на всіх видах сільськогосподарських робіт, частіше в садівництві і овочівництві

За типом ходової частини:

а) *колісні*, (рис.1.1, а) ходова частина яких обладнана колісним рушієм, трактори порівняно менше витрачають потужність на самопересування, мають підвищені швидкості при виконанні транспортних робіт, але мають підвищене буксування.

б) *гусеничні*, (рис.1.1,б) ходова частина яких має гусеничний рушій, трактори мають незначний питомий тиск (0,035...0,050 МПа) на ґрунт, порівняно менші витрати на буксування, краще зчеплення ходової частини з ґрунтом.

в) *самохідні шасі*, (рис.1.3) це різновидність трактора, на рамі якого змонтована платформа для перевезення вантажу або навішування робочих органів сільськогосподарських машин і знарядь.

За типом остова:

а) *рамні трактори*, остов яких являє собою клепану, або зварну (наприклад трактор ХТЗ Т-150-05-09) раму;

б) *напіврамні трактори*, остов яких утворюється корпусом механізмів силової передачі і двома поздовжніми балками (лонжеронами), прикрученими (наприклад ЮМЗ-8040).

в) *безрамні трактори*, остов яких утворений в результаті сполучення корпусів окремих механізмів.

Колісні трактори можуть мати два ведучих колеса, тобто одну ведучу вісь і чотири ведучих колеса (дві ведучі осі) для покращення тягових якостей і підвищення прохідності.

Колісний трактор у порівнянні з гусеничним більш універсальний, легший, дешевший у виготовленні і експлуатації. Але на перезвожених ґрунтах колісний трактор використовується менш ефективно, ніж гусеничний. Вага гусеничного трактора розподіляється на більшу опорну площу, ніж вага колісного, тому його питомий тиск на ґрунт менший.

За тяговим зусиллям:

а) *малої потужності*, клас тяги, кН – 0,2; 0,6; 0,9;

б) *середньої потужності*, клас тяги, кН – 1,4; 2,0; 3,0;

в) *великої потужності*, клас тяги, кН – 4,0; 5,0; 6,0.

Головною класифікаційною ознакою тракторів в Україні є **тяговий клас або номінальне тягове зусилля**.

Класифікація сільськогосподарських тракторів за тяговим класом та номінальним тяговим зусиллям наведена в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1. Класифікація сільськогосподарських тракторів за тяговим класом та номінальним тяговим зусиллям

Тяговий клас	0,2	0,6	0,9	1,4	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0
Діапазон зусиль, кН	1,8 - 5,4	5,4 - 8,1	8,1 - 12,6	12,6 - 18	18 - 27	27 - 36	36 - 45	45 - 54	54 - 72

В міжнародній практиці (за ISO 730-1:1994, ISO 730-2:19794) використовується класифікація тракторів за чотирма категоріями [4] по максимальній тяговій потужності (табл.2).

Таблиця 1.2. Класифікація сільськогосподарських тракторів за категоріями та максимальною тяговою потужністю

Категорія трактора	1	2	3	4
Максимальна тягова потужність, кВт	20 - 30	30 - 70	70 - 135	135 - 300

Номінальне тягове зусилля – найбільше тягове зусилля, що створює трактор на стерньовому фоні середньої щільності за нормальної вологості ґрунту та буксування, що не перевищує: для колісних тракторів 4К2, 4К4 і 6К6 – відповідно 16 і 14 %, для гусеничних – 3% (ДСТУ2919-94).

На даний час в Україні пропоновані енергетичні засоби 6 тягових класів: 0,2; 0,6; 1,4; 3; 5; 6. Виробниками цієї продукції є Харківський (ХТЗ) і Дніпропетровський (ПМЗ) тракторні заводи. Компромісним варіантом можна розглядати випуск нових тракторів тягового класу 1,4 (КІЙ-14102) ТОВ «Укравтозапчастина» (м. Київ).

Особливості будови сучасного трактора. Головна особливість це досконалість конструкції, широке застосування гідравлічних приводів, складних автоматичних засобів, електронних приладів, нових матеріалів, використання електроніки й інформаційних технологій, а також для поліпшення комфортності праці, управління технікою і контролю за виконанням операцій.

Основні вимоги до сучасних конструкції тракторів:

- підвищення продуктивності за рахунок збільшення потужності;
- підвищення робочої і транспортної швидкостей машини, зниження втрат часу на допоміжні операції;
- економічності;
- за типом ходової частини;
- за типом остова;
- забезпечення високої універсальності і надійності.

1.2. Будова основних частин тракторів

1.2.1. Двигуни

На абсолютній більшості сучасних тракторів і автомобілів встановлюють теплові двигуни (рис. 1.7), у яких згоряння палива відбувається всередині двигуна. Тому їх називають двигунами внутрішнього згоряння (ДВЗ).

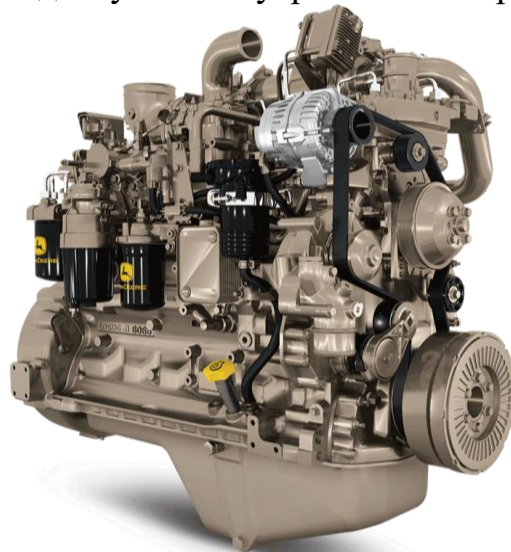


Рис. 1.7. Загальний вигляд дизельного ДВЗ трактора

Двигун перетворює теплову енергію палива, що згоряє в циліндрах, на роботу – обертання колінчастого вала. На тракторах застосовують переважно дизельні двигуни.

ДВЗ встановлюють також на самохідних комбайнах, для приводу інших машин, застосовують в агрегаті з насосами і електричними генераторами.

ДВЗ складається з основних систем, механізмів і частин: *кривошипно-шатунного механізму, газорозподільного механізму, системи живлення, системи запалювання (тільки у карбюраторних двигунів), систем мащення, охолодження і пуску.* Основні частини ДВЗ карбюраторного типу показано на рис.1.8.

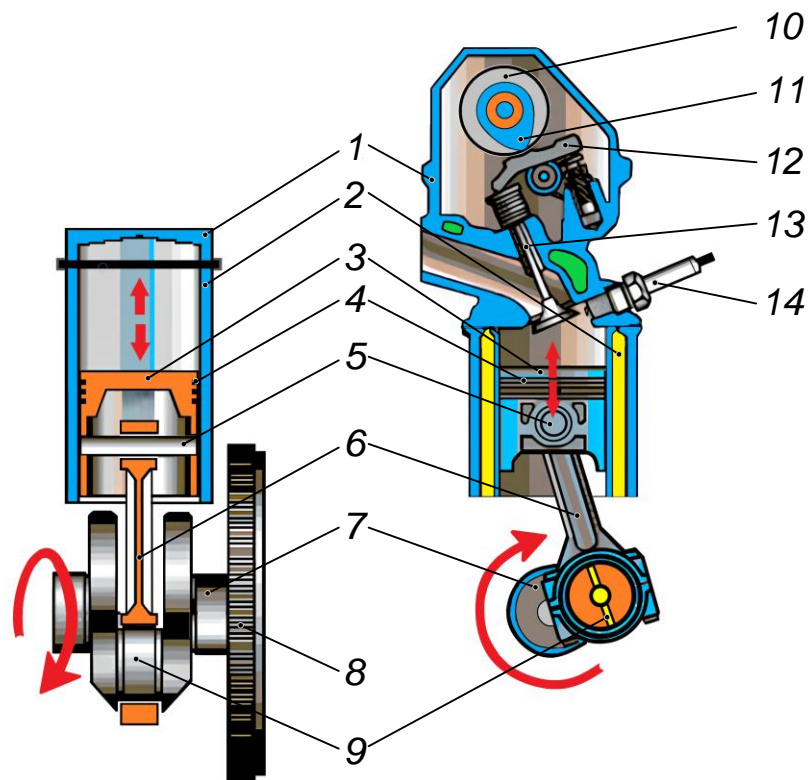


Рис.1.8. Будова ДВЗ карбюраторного типу: 1 – головка циліндра; 2 – циліндр; 3 – поршень; 4 – поршневі кільця; 5 – поршковий палець; 6 – шатун; 7 – колінчастий вал; 8 – маховик; 9 – кривошип; 10 – розподільний вал; 11 – кулачок розподільного валу; 12 – важіль; 13 – клапан; 14 – свічка запалювання

Кривошипно-шатунний механізм (КШМ) призначений для перетворення прямолінійного зворотно-поступального руху поршня в обертальний рух колінчастого вала і сприймання тиску газів, які утворюються при згорянні робочої суміші. Крім того, за допомогою КШМ відбувається виштовхування відпрацьованих газів із циліндрів двигуна, всмоктування та стиск свіжої порції пальної суміші або повітря.

Газорозподільний механізм забезпечує своєчасний впуск в циліндри свіжої пальної суміші або повітря і випуск відпрацьованих газів у певні проміжки часу.

Система живлення призначена для зберігання, очищення і подачі палива і повітря у циліндри, приготування пальної суміші відповідного складу і в необхідній кількості в залежності від режиму роботи двигуна.

Система запалювання в карбюраторних двигунах забезпечує примусове (від електричної іскри) і безперебійне запалювання робочої суміші.

Система мащення призначена для підведення мастила до деталей тертя, забезпечує мащення вузлів і деталей двигуна, часткове охолодження їх поверхонь тертя та виведення продуктів спрацювання.

Система охолодження необхідна для відведення тепла, що виділяється при згорянні палива, а також підтримує оптимальний тепловий режим роботи двигуна.

Система пуску призначена для надійного запуску двигуна у різних експлуатаційних умовах.

Головка блока циліндрів 1 закриває циліндри з боку днища поршня, чим формує камеру стиску (ДВЗ) і кріпиться до блока циліндрів за допомогою болтів або шпильок із забезпеченням герметичного з'єднання.

Циліндр 2 разом з поршнем і головкою обмежують об'єм, в якому відбувається робочий цикл двигуна. Внутрішня поверхня стінок є направляючою для руху поршня.

Шатун 6 з'єднує поршень з колінчастим валом і передає зусилля, яке діє на поршень, колінчастому валу.

Поршневий палець 5 призначений для шарнірного сполучення поршня з шатуном.

Свічка запалювання 14 генерує іскру, яка запалює паливно-повітряну суміш. Завдяки цьому і відбувається процес згорання.

Клапани 13 впускання і випуску функціонують тільки в певні моменти. Один відкривається, коли потрібно впустити чергову порцію палива, інший, коли потрібно випустити відпрацьовані гази. Обидва клапани міцно закриті, коли в двигуні відбуваються такти стиснення і згорання.

Поршень 3 являє собою металеву деталь, яка має форму циліндра. Рух поршня здійснюється вгору-вниз всередині циліндра.

Кільця 4 поршневі служать ущільнювачами ковзання зовнішньої кромки поршня і внутрішньої поверхні циліндра. Їх використання обумовлене двома цілями. Вони не дають потрапляти горючої суміші в картер ДВЗ з камери згорання в моменти стиснення і робочого такту, не дають потрапити маслу з картера в камеру згорання;

Шатун 6 служить сполучною елементом між поршнем і колінчастим валом.

Колінчастий вал 7 приймає через шатун зусилля від поршнів і передає їх механізмам силової передачі.

Маховик 8 накопичує під час такту розширення кінетичну енергію, необхідну для обертання колінчастого вала на протязі трьох підготовчих тактів. Внаслідок накопленої енергії він виводить поршні з мертвих точок і зменшує нерівномірність обертання колінчастого вала;

Кривошип 9 – ланка КШМ, яка робить під час руху повний оберт навколо нерухомої осі.

Розподільний вал 10 керує відкриванням і закриванням клапанів двигуна;

Кулачок розподільного вала 11 безпосередньо діє на важіль відкриття і закриття клапанів;

Картер розташовується навколо колінчастого вала. У його нижній частині (піддоні) збирається певна кількість масла.

Терміни та визначення будови двигуна

Верхня мертва точка (В.М.Т.) – це максимальне віддалення поршня від осі колінчастого вала в момент коли поршень змінює напрямку руху (рис. 1.9).

Нижня мертва точка (Н.М.Т.) – це мінімальне віддалення поршня від осі колінчастого вала в момент коли поршень змінює напрямку руху.

Хід поршня – це відстань яку проходить поршень між двома мертвими точками. За один хід поршня колінчастий вал обертається на $\frac{1}{2}$ оберту (180°).

Такт – це процес який відбувається в циліндрі за один хід поршня (впуск, стиск, розширення, випуск) Отже за робочий цикл (за 4 такту) колінчастий вал робить два оберти (720 градус).

Об'єм камери згорання - це об'єм над поршнем коли він перебуває у В.М.Т.

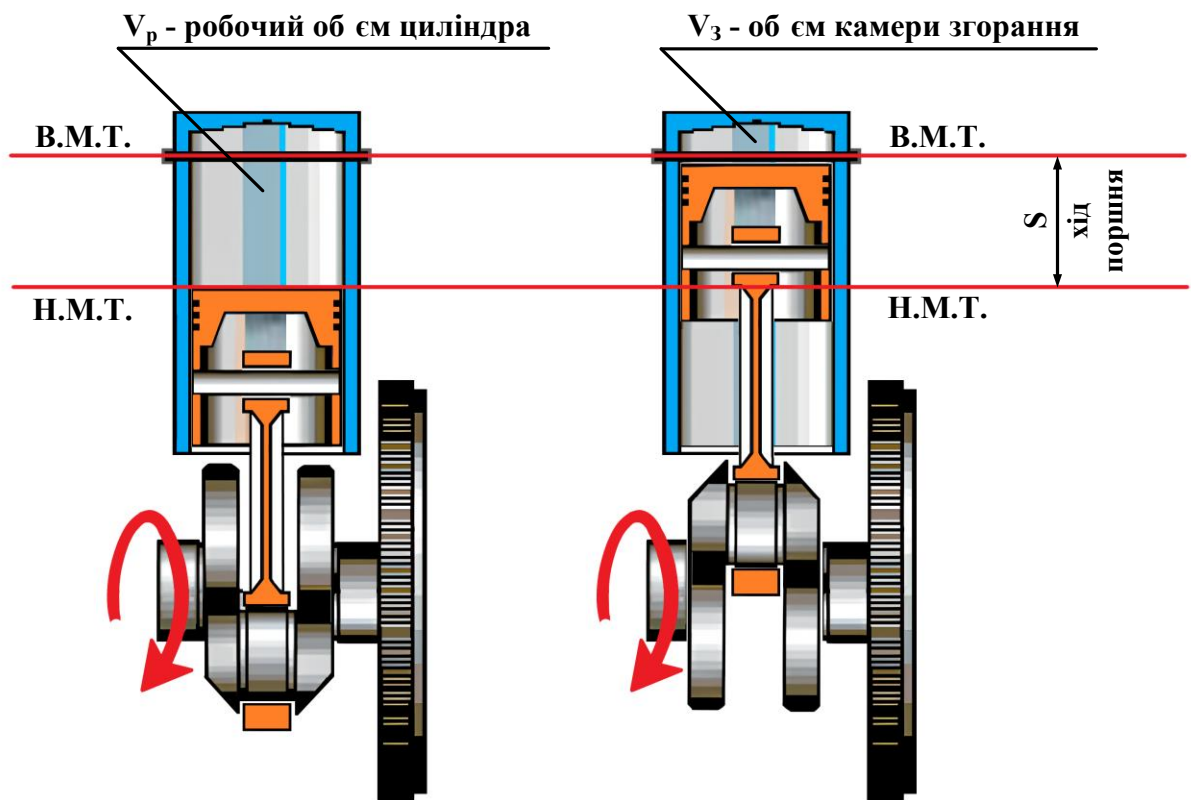


Рис. 1.9. Схема роботи двигуна внутрішнього згорання

Робочий об'єм циліндра – це простір який звільняється при переміщенні поршня з В.М.Т. до Н.М.Т.

Літраж двигуна – це сума робочих об'ємів усіх циліндрів двигуна.

Ступінь стиску – це відношення повного об'єму циліндра до об'єму камери згорання. Сучасні двигуни мають таку ступінь стиску: карбюраторні від

6 до 12; дизельні від 16 до 30. На практиці використовують її практичну величину яка називається компресією.

Компресія – це тиск який утворюється в кінці такту стиску вимірюється за допомогою компресометра в кгс/см². Компресія менша за ступінь стиску так як є нещільності між циліндром кільцями та поршнем. При зношуванні цих деталей компресія зменшується і потужність двигуна також зменшується.

Робочі цикли чотирьохтактних двигунів. У чотиритактному карбюраторному двигуні робочий цикл (рис.1.10) здійснюється за два оберти колінчастого вала, або чотири ходу поршня, і складається з тактів впуску, стиснення розширення (робочий хід) і випуску

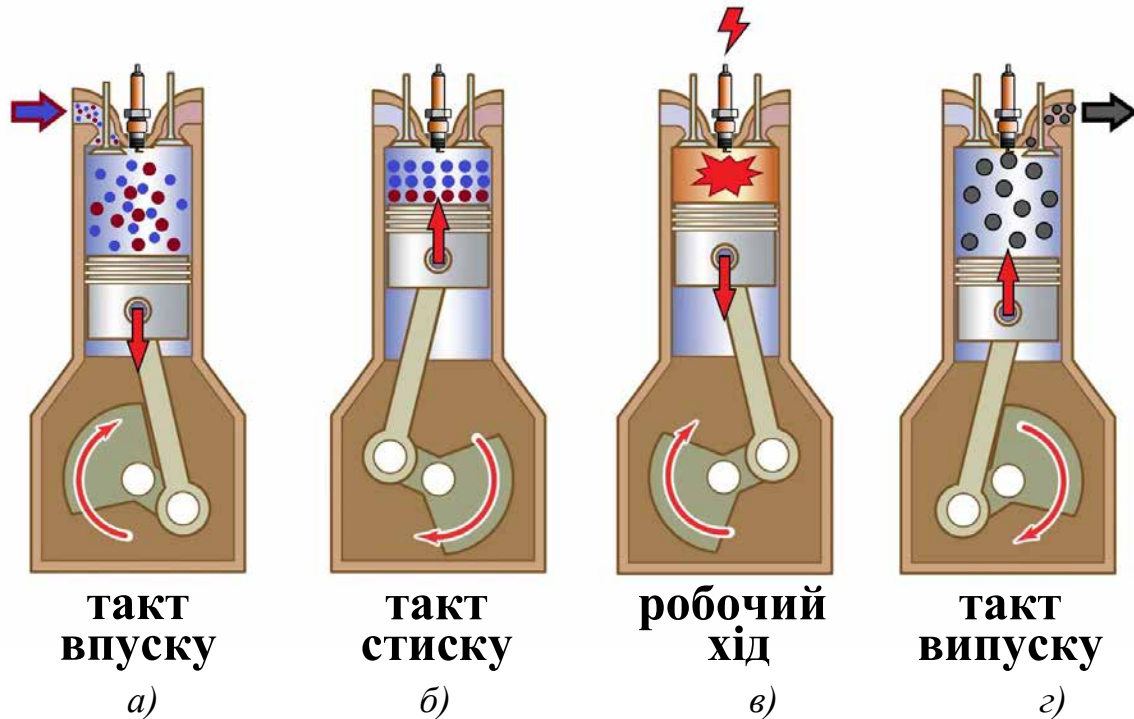


Рис.1.10. Робочий цикл карбюраторного чотирьохтактного двигуна

Такт впуску. При обертанні колінчастого вала поршень рухається від В.М.Т. до Н.М.Т. (рис.1.10, а) і над ним утворюється розрідження, тобто тиск у циліндрі стає нижче атмосферного. У цей час за допомогою газорозподільного механізму відкривається впускний клапан (випускний закритий) і пальна суміш із карбюратора надходить у циліндр, наповнюючи його.

Такт стиску. Поршень рухається до В.М.Т. (рис.1.10, б), впускний клапан закривається (випускний клапан продовжує залишатися в закритому положенні). Об'єм у циліндрі зменшується, тиск і температура підвищуються.

Такт розширення (робочий хід). Наприкінці такту стиску (рис. 1.10, в), в циліндр через свічу запалювання подається електрична іскра і запалює пальну суміш, відбувається згоряння з наростанням тиску газів у циліндрі. Під тиском газів, що розширюються, поршень рухається від В.М.Т. до Н.М.Т. і передає зусилля через поршневий палець на шатун і колінчастий вал.

Такт випуску. Поршень рухається з Н.М.Т. до В.М.Т. (рис.1.10, г), відкривається випускний клапан і гази, що відробили, видаляються із циліндра.

При подальшому обертанні колінчатого вала такти повторюються. Отже, робочий цикл у чотиритактному карбюраторному двигуні відбувається за чотири ходи поршня або два обороти колінчатого вала, що відповідає 720° його повороту.

Порядком роботи двигуна називають чергування однойменних тактів по циліндрах двигуна в певній послідовності, установленій заводом-виготовлювачем.

Зміна тактів у $8^{\text{ми}}$ циліндровому двигуні відбувається через 90° повороту колінчатого вала, але такт триває протягом 180° .

Таким чином, у двох циліндрах одночасно протягом 90° повороту колінчатого вала здійснюється той самий такт – відбувається перекриття (накладення) тактів, що сприяє більше рівномірному обертанню колінчатого вала.

Порядок роботи двигуна 1–5–4–2–6–3–7–8.

Робочий процес чотиритактного дизеля (рис.1.11) здійснюється за чотири такти, які мають, як і в карбюраторному двигуні. Проте, робочий процес дизеля відрізняється від робочого процесу карбюраторного двигуна як за способом утворення робочої суміші, так і за її спалахом.

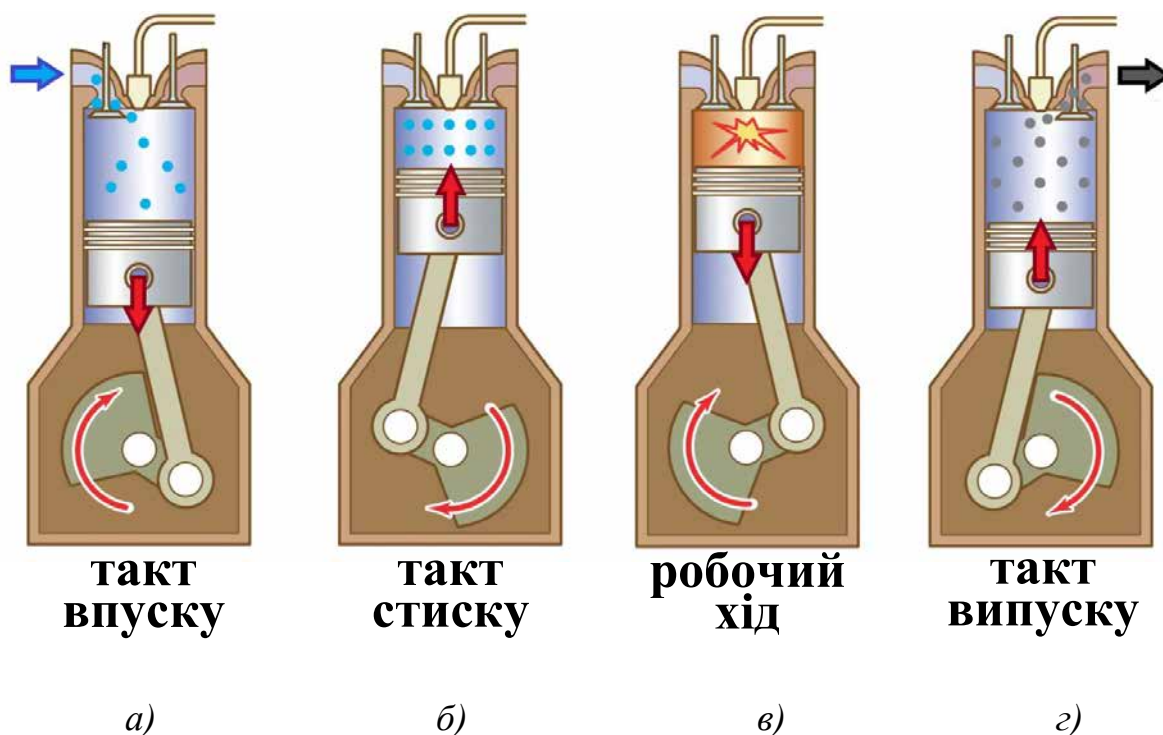


Рис. 1.11. Схема роботи чотирьохтактного дизельного двигуна

Такт впуску. Процес впуску (рис.1.11, а) відбувається під час руху поршня від В.М.Т. до Н.М.Т. При цьому впускний клапан відкритий, а випускний закритий. Через впускний клапан під дією розрідження в циліндр двигуна засмоктується чисте повітря, яке надходить через повітроочисник і впускний трубопровід. У зв'язку з тим, що система впуску дизельного двигуна має менший

опір (немає карбюратора), тиск у кінці такту впуску трохи вищий, ніж у кінці такту впуску в карбюраторному двигуні, і становить $0,85\dots0,95$ кгс/см², а температура заряду дещо нижча ($50\dots70^\circ\text{C}$).

Такт стиску. Поршень переміщується від Н.М.Т. до В.М.Т. (рис.1.11, б) при закритих клапанах. Повітря, яке надійшло в циліндр, стискається. У кінці такту стиску тиск становить $30\dots35$ кгс/см², а температура – $600\text{--}900^\circ\text{C}$. Таке підвищення температури необхідне для самозаймання дизельного палива, поданого в циліндр у кінці такту стиску, і забезпечується високим ступенем стиску.

Робочий хід. У кінці такту стиску, коли поршень переміститься до *в. м. т.* на $15\dots20^\circ$ повороту кривошипа колінчастого вала (рис.1.11, в), в циліндр через форсунку 4 паливний насос високого тиску впорскує під тиском $120\dots130$ кгс/см² порцію дизельного палива. Частинки палива, перемішуючись з дуже гарячим повітрям, спочатку нагріваються, а потім самозаймаються. При згорянні палива тиск у циліндрі підвищується до $50\dots60$ кгс/см², а температура – $1800\dots2000^\circ\text{C}$. Пройшовши *в. м. т.*, поршень під дією тиску газів дуже швидко переміщується до *н. м. т.* – відбувається робочий хід. Обидва клапани при цьому закриті.

Такт впуску. Поршень рухається від Н.М.Т. до В.М.Т. (рис.1.11, г) і виштовхує через відкритий випускний клапан відпрацьовані гази з циліндра в атмосферу. Тиск у циліндрі в кінці такту становить $1,05\dots1,15$ кгс/см², а температура $200\dots300^\circ\text{C}$.

Техніко-економічні показники роботи ДВЗ

Потужність двигуна – це кількість роботи, яку він здатний виконати за одиницю часу. Вимірюється потужність у ватах (*Вт*) або кіловатах (*кВт*).

Потужність, яку розвивають гази всередині циліндрів, називається *індикаторною*, а потужність, яка знімається з колінчастого вала, – *ефективною*.

Ефективна потужність менша від індикаторної на величину потужності затрачену на механічні втрати (на тертя деталей, процес газообміну, приведення в дію допоміжних механізмів, зокрема турбокомпресора).

Годинна витрата палива, кг/год, – кількість палива, яке витрачає двигун за одиницю часу при певному навантаженні.

Порівняльна оцінка двигунів

Дизельні двигуни, порівняно з карбюраторними, витрачають на $20\dots30\%$ (за масою) менше палива на одиницю виконаної роботи, працюють на дешевшому і менш вогненебезпечному паливі.

Проте, вищий тиск газів у циліндрах дизелів вимагає підвищеної міцності їх деталей. Це призводить до збільшення розмірів і маси дизелів, використання для їх виготовлення дорожчих матеріалів. Пуск дизелів, особливо при низьких температурах, здійснити важко.

Двотактні двигуни в $1,6\dots1,7$ рази потужніші за чотиритактні при однакових розмірах циліндро-поршневої групи. Проте внаслідок неповноти згоряння робочої суміші і втрати свіжого заряду під час продування циліндрів двотактні двигуни менш економічні, порівняно з чотиритактними. Тому двотактні двигуни використовують лише як пускові або в машинах та

установках, що споживають невелику потужність (мотоциклах, пересувних електростанціях, мотопомпах тощо).

1.2.2. Трансмисії тракторів, самохідних шасі та автомобілів

Трансмисія призначена для передачі та зміни величини і напрямку крутного моменту від двигуна до ведучих коліс (або зірочок) трактора і автомобіля. (рис.1.12).

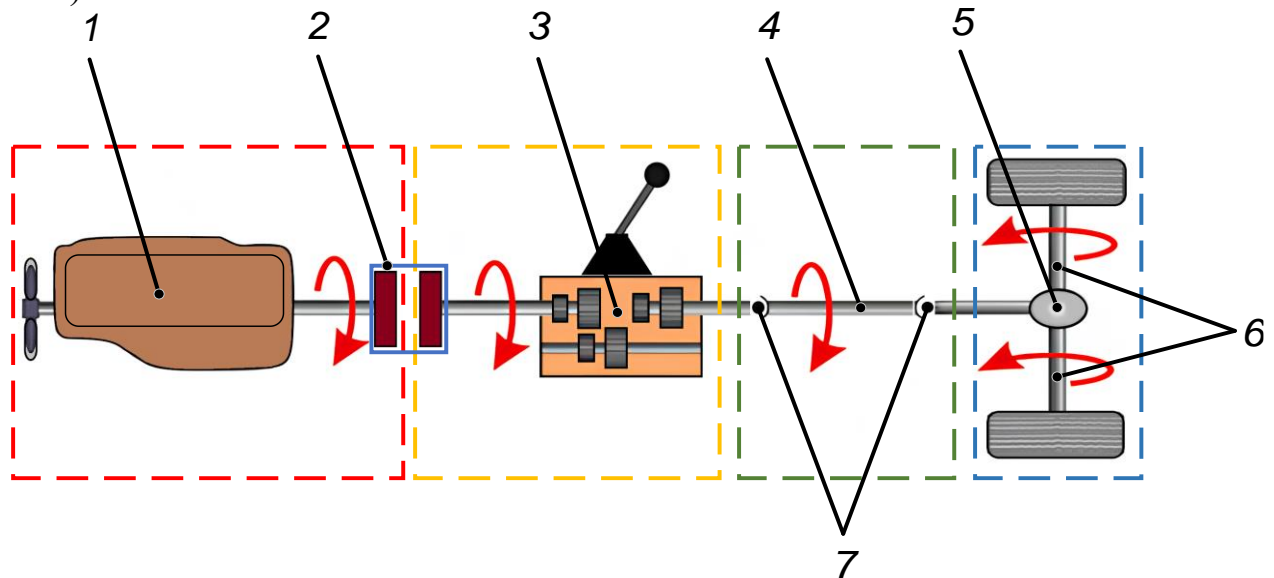


Рис.1.12. Принципова схема трансмісії: 1 – двигун; 2 – зчеплення; 3 – коробка передач; 4 – карданний вал; 5 – головна передача (диференціал); 6 – напівосі; 7 – карданні шарніри

ДВЗ мають обмежені властивості саморегулювання – автоматичної зміни крутного моменту і частоти обертання залежно від умов експлуатації

За допомогою механізмів трансмісії забезпечується плавне рушення з місця і зупинка трактора та автомобіля, зміна сили тяги на ведучих колесах і відповідно швидкості руху, зміна напрямку руху (вперед чи назад), а також здійснюється або полегшується поворот трактора.

У механічних трансмісіях обертання від двигуна до ведучих коліс передається через фрикційне зчеплення, вали та задній міст.

Зчеплення дає змогу плавно рушати трактору з місця (з'єднуючи двигун із коробкою передач) або зупинити його (від'єднуючи двигун від коробки передач).

За допомогою коробки передач механізатор, перемикаючи передачі, може змінити крутний момент, що передається від двигуна до ведучих коліс, і тим самим змінити силу тяги машини. Коробка передач дає можливість машині рухатися вперед і назад. Якщо встановити шестерні коробки передач у нейтральне положення, крутний момент від двигуна до ведучих коліс не передаватиметься і машина стоятиме при працюючому двигуні.

Карданний вал (рис. 1.12) служить для передачі обертального моменту від коробки передач до ведучих мостів у випадку класичного або повноприводного компонування.



Рис.1.13. Загальний вигляд карданного валу трактора

Головна передача збільшує крутний момент, що передається на ведучі колеса, за рахунок відповідного зменшення частоти обертання валів; передає крутний момент з валів, розташованих вздовж трактора, на вали, встановлені перпендикулярно до поздовжньої осі машини.

Диференціал розміщений у задньому мості колісної машини, являє собою планетарний механізм, що дає змогу ведучим колесам трактора при повороті обертатися з різною частотою, що потрібно для здійснення повороту.

Кінцеві передачі збільшують крутний момент на ведучих колесах трактора та його дорожній просвіт. Вони є одно- або дво- ступінчастими редукторами постійного зачеплення. Змонтовані разом центральна передача та диференціал у колісних тракторах або головна передача та механізми повороту в гусеничних тракторах утворюють задній ведучий міст.

1.2.3. Ходові частини, механізми керування, обладнання тракторів

Ходова частина є опорою самохідної машини і призначена для перетворення обертального руху ведучих коліс (зірочок) у поступальний рух машини. Вона об'єднує групу складальних частин, які утворюють несучу систему, підвіску і рушій (рис.1.14).

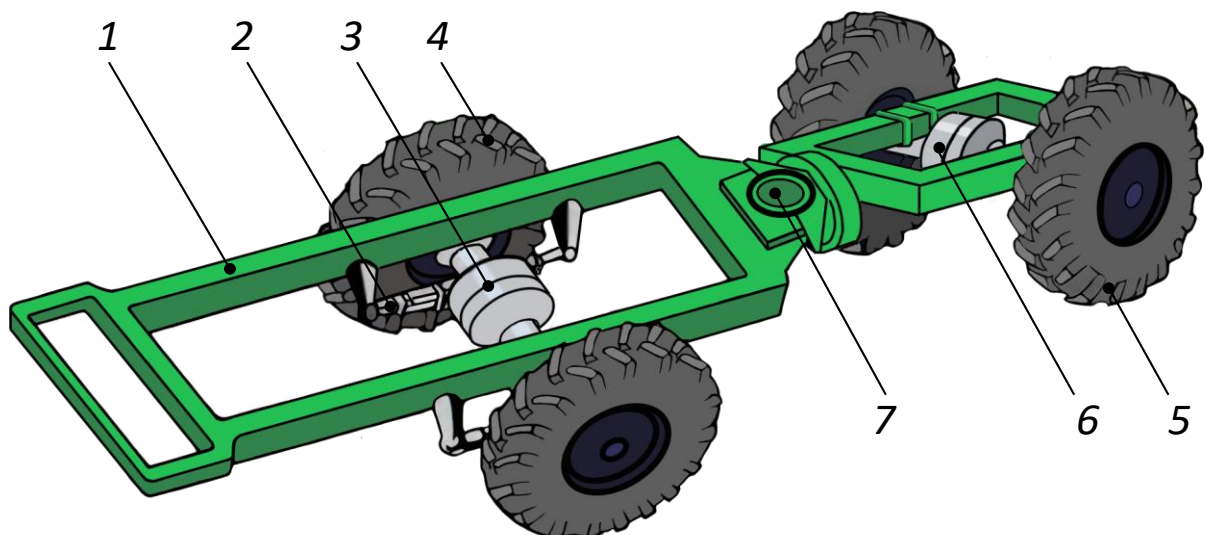


Рис. 1.14. Ходова частина і острів колісних тракторів: 1 – рама; 2 – підвіска; 3 – передній міст; 4 і 5 – передні і задні колеса; 6 – задній міст; 7 – шарнір;

Несуча система машини – остов, до якого кріпляться всі складальні одиниці, може бути рамною, напіврамною і безрамною.

Рамна несуча система – складається з двох поздовжніх балок (лонжеронів), скріплених литими брусами і балками різного профілю (поперечинами). На поперечини спираються окремі агрегати і механізми. Рама являє собою суцільну конструкцію або складається з двох частин, з'єднаних шарнірно. Застосовується переважно на тракторах загального призначення і вантажних автомобілях.

Рамний остов має високу жорсткість і міцність, забезпечує легкий доступ до механізмів, але за інших однакових умов трактори з таким остовом мають більшу масу порівняно з напіврамним.

Напіврамна несуча система утворюється з'єднанням корпусів складальних частин трансмісії і приєднаними до них балками, на які встановлюють двигун. Її застосовують на всіх універсально-просапних і деяких гусеничних тракторах.

Безрамна несуча система складається з нерухомо з'єднаних картерів двигуна і складальних частин трансмісії (головного зчеплення, коробки передач, заднього моста), в автомобілів, наприклад кузов легкового автомобіля чи автобуса.

Підвіска з'єднує несучу систему з рушієм і забезпечує плавність руху машин. Плавність руху впливає на продуктивність роботи водія і довговічність машини. Підвіска включає: напрямний пристрій, який визначає переміщення рушія відносно несучої системи машин; пружини, які зменшують динамічні навантаження, що діють на машину з боку рушія; демпфера, який забезпечує необхідне затухання коливань несучої системи і рушіїв машини.

Рушій забезпечує взаємодію машини з опорною поверхнею і перетворює енергію двигуна у корисну роботу, забезпечує рух машини і керування нею. Рушії бувають колісні, гусеничні і напівгусеничні.

Колісний рушій тракторів та автомобілів оцінюють колісною формулою, яка складається з двох цифр: перша показує загальне число коліс, а друга – число ведучих коліс. Так, колісна формула трактора Т-150К становить 4х4, тобто трактор чотириколісний, усі колеса ведучі; колісні формули автомобіля – 4х2, 4х4, 6х4 і 6х6.

Гусеничний рушій (рис.1.15) використовується, в основному на тракторах, що мають велику потужність.

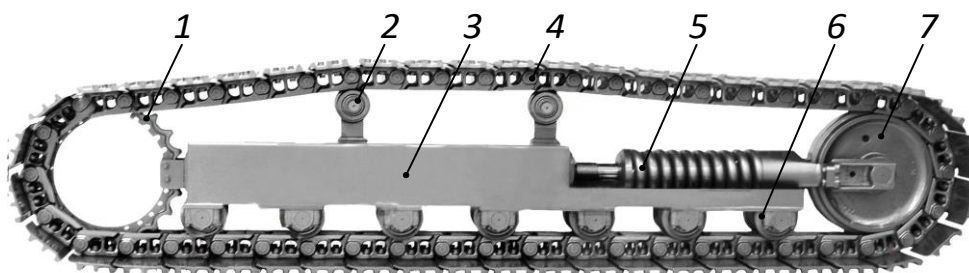


Рис.1.15. Ходова система гусеничного трактора: 1– ведуче колесо; 2 – підтримуючий ролик; 3 – рама; 4 – гусениця; 5 – пружина (амортизатор); 6 – опорний коток; 7 – напрямне колесо;

У гусеничного рушія значна площа контакту з опорною поверхнею, тому середній тиск у контакті порівняно малий, ущільнення ґрунту невелике, що дає змогу розвивати великі тягові зусилля при незначному буксуванні. Гусеничні трактори можуть працювати на полях і в садах у будь-яку пору року.

Механізми керування. До механізмів керування колісних тракторів належать рульове керування і гальмівна система.

Рульове керування призначене для зміни напрямку руху колісного трактора шляхом повороту напрямних коліс або напіврам. Рульове керування повинно бути легким і зручним, забезпечувати задану кінематику повороту і безпеку руху, а поворот коліс здійснювати так, щоб їхнє кочення не викликало проковзування.

Гальмівна система призначена для зменшення швидкості руху трактора, своєчасної його зупинки, утримання трактора в нерухомому стані, в тому числі і на схилах, а також для зменшення радіуса повороту трактора.

Надійні гальмові якості трактора мають велике значення для безпеки руху і високих експлуатаційних показників.

Обладнання тракторів і самохідних шасі включає: робоче обладнання (начіпна гідравлічна система, ВВП та інше); допоміжне обладнання (кабіна та її обладнання та інше)

Робоче обладнання.

Начіпна гідравлічна система призначена для приєднання та керування начіпними і напівначіпними машинами (рис.1.16).

Вона складається з *механізму начіпки та гідравлічної системи.*

Механізмом начіпки з'єднують начіпну машину з трактором. Начіпні та напівначіпні машини можуть розташовуватися позаду, попереду, фронтально, збоку трактора або в кількох місцях окремими секціями.

Конструкція начіпного механізму включає дві нижні 1 та центральну 2 тяги. За допомогою шарнірних з'єднань тяги з одного боку кріпляться до остова трактора, а з іншого – до елементів рами начіпної машини. При цьому нижня тяга 1 з'єднана з віссю 3, а центральна тяга 2 кріпиться за допомогою кронштейна 4.

Нижні тяги 1 за допомогою регульованих розкосів 5 шарнірно приєднані до важелів 6 підйомного вузла 7 та його валу 8.

Також до складу підйомного вузла 7 входить гідроциліндр 9, який за допомогою гідросистеми трактора виконує підйом та опускання машини. При цьому шток 10 гідроциліндра пов'язаний із валом 8 підйомного вузла 7 за допомогою важеля 11.

Конструкція навісного механізму також може включати затяжки 12, що зв'язують нижні тяги 1 з кістяком трактора. Вони забезпечують додаткову жорсткість у поперечній площині.

Задню начіпку використовують для приєднання більшості ґрунтообробних, посівних і садильних машин до тракторів як загального призначення, так і універсально-просапних.

складається з аксіально-поршневого або радіально-поршневого гідравлічного насоса, розподільника, місткості для використовуваної в системі рідини (наприклад, масло), радіатора охолодження і з'єднувальних муфт. Принцип роботи ГСВП полягає в передачі обертання від двигуна на агреговану систему за допомогою потоку рідини, що використовується в системі.

ГСВП дозволяє плавно регулювати частоту обертання, незалежно розподіляти обертання на кілька робочих органів і автоматизувати процес. ГСВП може бути начіпна з приводом від валу відбору потужності або знаходитися усередині конструкції машини.

Насос гідравлічної системи призначений для створення робочого тиску оливи в гідравлічній системі. На сільськогосподарських тракторах встановлюють масляні насоси шестерінчастого типу.

Розподільник спрямовує струмінь оливи, що надходить з насоса, у відповідні порожнини силових циліндрів. На тракторах застосовують розподільники клапанно-золотникового типу, у яких основними робочими елементами є золотник, перепускний і запобіжний клапани.

Пост керування трактором це високотехнологічний комплекс, що поєднує механічні, електронні та програмні компоненти, спрямовані на підвищення продуктивності, точності та комфорту і є ключовим елементом машинно-тракторного агрегату (МТА), що забезпечує ефективне управління всіма системами та механізмами машини.

Він об'єднує кабіну, крісло оператора, органи керування, інформаційні дисплеї та допоміжні пристрої, що створюють умови для безпечної, продуктивної та комфортної роботи в польових умовах (рис.1.17).

Ефективність використання трактора буде високою лише в тому разі, якщо механізатор відчуває себе в ній зручно, комфортно, й робота при цьому є задоволенням.

Кабіни обладнані захисним каркасом, сайлентблоками і амортизаторами, що поглинають вертикальні та поперечні коливання. Велика площа застелення кабіни забезпечує оператору панорамний огляд.

Для керування тракторах в кабіні передбачено максимум зручностей для механізатора. Їх обладнують мікрокомп'ютерами для автоматичного контролю режиму роботи основних механізмів. При цьому контролюються основні параметри робочого процесу. З його допомогою забезпечується керування перемиканням передач, положенням начіпного пристрою, контролюється робота основних систем трактора. Він показує ступінь буксування коліс, швидкість руху, тощо.

Основну інформацію про роботу трактора оператор одержує внаслідок зорового спостереження, доброї оглядовості з кабіни не тільки вперед, а і спостерігати за процесами роботи які виконуються позаду або поряд не перебуваючи при цьому у вимушеному положенні.

Для кращої оглядовості з кабіни під час виконання деяких операцій передбачено додаткові вікна. Для цього праворуч і ліворуч передньої панелі встановлюють додаткові вікна для забезпечення видимості передніх коліс і

зони біля них, що вкрай важливо під час міжрядного обробітку. У кабінах сидіння мають бути достатньо комфортні, добре прилаштовані до індивідуальних особливостей тіла людини за висотою та масою оператора.



Рис. 1.17. Пост керування сучасного трактора: 1 – важіль вказівника поворотів та кнопка звукового сигналу; 2 – важіль перемикання напрямку руху; 3 – панель приладів; 4 – кермо; 5 – ISOBUS сумісний термінал (дисплей GPS-навігації); 6 – важіль перемикання передач; 7, 8, 9 – важелі керування гідророзподільником; 10 – увімк/вимк заднього/переднього ВВП; 11 - регулятор контролю положення навіски; 12 – ручне аварійне гальмо; 13 - блок керування триточковою навіскою; 14 – кнопка дублювання гідравлічного перемикання передач; 15 - функціональні клавіші/клавіші швидкого доступу (увімк/вимк/авто підключення переднього приводу, примусове/авто блокування заднього диференціалу); 16 – важіль керування обертів двигуна; 17 – важіль (багатофункціональний джойстик) керування гідравлічними секціями та передньою навіскою; 18 – педаль керування обертами двигуна; 19 – педалі гальм; 20 – педаль зчеплення; 21 - важіль перемикання швидкості переднього вала відбору потужності; 22 – важіль перемикання швидкості заднього вала відбору потужності;

Органи керування та засоби відображення інформації в кабіні розміщують в зонах, що забезпечує оператору зручність користування й спостереження за сигналами засобів відображення інформації. Найважливіші органи керування вмонтовано в зоні легкої досяжності.

Для боротьби із шумом у кабіни герметизують дверні просвіти, важелі та педалі в місцях переходу через підлогу, при цьому використовують сучасні шумопоглинаючі матеріали, а також локалізують джерела шуму.

Параметри повітря в кабіні трактора регулюють за допомогою вентиляційної установки або кондиціонера, та завдяки системі клімат-контролю.

У процесі руху МТА оператору залежно від виконуваної роботи доводиться змінювати напрямок, швидкість руху та тягове зусилля трактора. Повороти ліворуч або праворуч здійснюються завдяки відповідному обертанню кермового колеса. Незважаючи на великі розміри керованих коліс та значне навантаження на них, для зміни напрямку руху не потрібно докладати великих зусиль — це забезпечують гідравлічні підсилювачі керма.

Крім основних органів керування (кермо, педалі, важелі трансмісії), сучасні трактори обладнані багатофункціональними джойстиками, що дозволяють керувати навісним обладнанням, регулювати глибину обробітку, активувати гідравлічні контури тощо.

Для налагодження й контролю функціонування численних механізмів і систем машинних агрегатів застосовують універсальні дисплеї. Вони відображають інформацію про швидкість руху, оберти двигуна, витрати пального, параметри гідросистеми, стан трансмісії, а також попередження про несправності. Найсучасніші дисплеї інтегруються з навігаційними системами точного землеробства (GPS), що дозволяє автоматизувати рух по полю, зменшити перекриття при обробці, оптимізувати витрати ресурсів і підвищити ефективність агротехнологій.

Електрообладнання тракторів.

Електричну енергію на тракторах застосовують для пуску двигуна, запалення горючої суміші, звукової і світлової сигналізації, освітлення, живлення контрольно-вимірювальних приладів тощо. Трактори отримують електричне живлення напругою 12 вольт від генератора, що приводиться у дію від ДВЗ, та акумуляторної батареї, яка забезпечує живлення для запуску двигуна. Сучасні електричні трактори живляться безпосередньо від акумуляторних батарей.

Електрообладнання тракторів – це єдина однопровідна система, в якій джерела і споживачі електричної енергії взаємозв'язані між собою. Найбільш повне уявлення про зв'язок складових частин дає схема електрообладнання тракторів, яке можна поділити на групи, які зображені на схемі (рис. 1.18).

До споживачів електричної енергії відносяться: стартери, електродвигуни, фари, сигнальні лампи, реле, прилади звукової сигналізації, інші прилади та пристрої, з'єднані між собою. Вони запускають двигун, освітлюють агрегат вночі, подають звукові та світлові сигнали при маневруванні, створюють мікроклімат на робочому місці, контролюють параметри роботи механізмів і систем двигуна, трактора та машинно-тракторного агрегату в цілому, запалюють робочу суміш в циліндрах пускового двигуна.



Рис. 1.18. Блок-схема електрообладнання тракторів

Для з'єднання всіх приладів електрообладнання трактора застосовують провід марки ПГВА низької напруги в поліхлорвініловій ізоляції. Для зручності монтажу і захисту проводів від механічних ушкоджень їх з'єднують у пучки. Кінці проводів в пучках обладнані наконечниками під гвинтовий затискач чи штекерне з'єднання. Проводи підбирають різного кольору. При монтажу чи заміні необхідно з'єднувати проводи відповідно до монтажної схеми.

Для спрощення та здешевлення системи електрообладнання загальним провідником, який з'єднує джерело струму та всіх споживачів, є металевий корпус трактора — «маса». Електрична мережа, побудована в такий спосіб, називається однопровідною.

Для підключення будь-якого споживача досить лише одного з'єднувального провідника за умови, що другий вивід споживача буде підключено до «маси». «Масовим» може бути як позитивний, так і негативний вивід джерела струму. Але для уніфікації електроприладів з «масою» з'єднують негативний вивід джерела струму (мінус на «масу»). Електричні лампи споживачів електроенергії захищені від короткого замикання блоками плавких запобіжників, які змонтовані на панелі приладів.

Акумуляторна батарея. До джерел струму трактора належать акумуляторна батарея (рис.1.19), генератор і на деяких тракторах магнето. Акумуляторна батарея забезпечує споживачів електричною енергією при непрацюючому або працюючому на малій частоті обертання колінчастого вала двигуна.

При середній і великій частоті обертання колінчастого вала енергію забезпечує генератор, який заряджає і акумуляторну батарею. Магнето створює імпульси високої напруги і подає їх до електродів свічки запалювання пускового двигуна.

Акумуляторна батарея складається з корпусу, позитивних і негативних пластин, відлитої у вигляді ґраток із свинцю, до якого додають 6...8% сурми для збільшення міцності. Ґратки пластин заповнюють з обох боків електролітом.

Плюсова і мінусова пластини зібрані в пакети за допомогою з'єднувальних бареток з вивідними клемми 2 і 5. Пакети пластин з'єднують у блоки, розташовуючи плюсові пластини між мінусовими, тому мінусових пластин в блоці на одну більше, ніж плюсових. Між кожною парою пластин для ізоляції встановлюють перемички (сепаратори). Блоки пластин встановлені в корпусі 1.

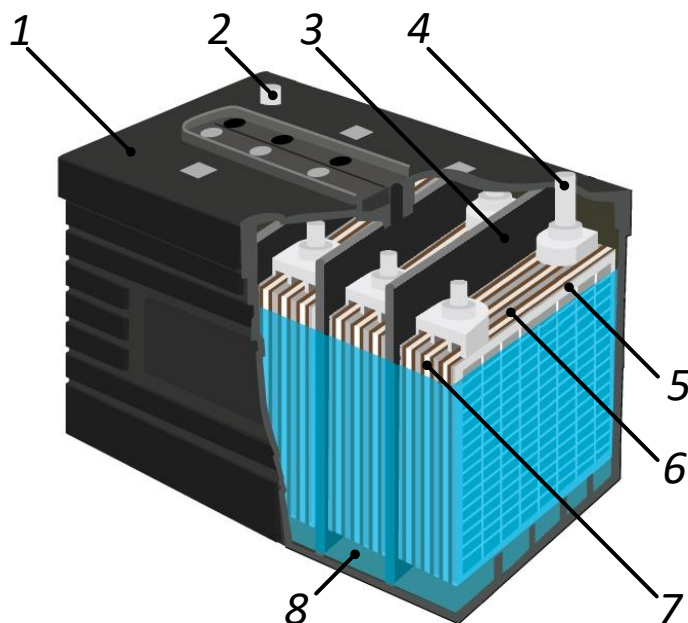


Рис. 1.19. Будова кислотної акумуляторної батареї: 1 – корпус; 2 – плюсова клемма; 3 – перемички; 4 – мінусова клемма; 5 – мінусова пластина; 6 – сепаратор; 7 – плюсова пластина; 8 – розчин електроліту

Електроліт для тракторних акумуляторних батарей виготовляють з хімічно чистої сірчаної кислоти з питомою вагою 1,83 г/см³ і дистильованої води.

На сучасних тракторах використовують кислотні акумуляторні батареї. Вони складаються з кількох однакових за будовою акумуляторів, послідовно з'єднаних між собою і розташованих в одному корпусі. На більшості тракторів застосовуються одна 12-вольтова або дві 6-вольтові акумуляторні батареї.

Прилади освітлення, сигналізації та контролю. До приладів освітлення тракторів належать передні і задні фари, габаритні ліхтарі, ліхтар освітлення номерного знака, плафони освітлення кабіни, лампи підсвічування щитка приладів, виносні ліхтарі на причепах. Призначення цих приладів: освітлення МТА в темний час доби; сигналізація маневрування під час руху на дорогах (повороти, гальмування, аварійна зупинка).

Фара – джерело спрямованого світла, встановлене на транспортному засобі та призначене для освітлення навколишньої місцевості, дороги, а також у

світлу пору доби – з метою позначення транспортного засобу, що рухається, на дорозі.

Габаритні ліхтарі служать для світового визначення габаритів машини в умовах поганої видимості і подання світового сигналу перед поворотом. Світло габаритних ліхтарів повинно бути видно на відстані не менше 100 м.

Показчик поворотів призначений для попередження про маневрування транспортом. В нього входить показчик поворотів, перемикач і переривач (реле).

Звуковий сигнал електричний вібраційного типу складається з електромагніту з обмоткою, сталюї мембрани, якоря і переривача.

1.2.4. Експлуатаційні характеристики тракторів

Основними експлуатаційними показниками тракторів є: потужність двигуна, число обертів колінчастого вала двигуна на хвилину, потужність і сила тяги на гаку, швидкість руху, діапазон робочих швидкостей руху, годинна і питома витрата пального, тип ходового апарату, дорожній просвіт, колія, питомий тиск трактора на ґрунт, місткість паливного бака. маневреність і стійкість руху; зручність агрегування і технічного обслуговування та низка інших властивостей.

Тяговим зусиллям трактора називають таке зусилля, що розвивається трактором на тяговому (гаковому) пристрої, яке витрачається на подолання опору сільськогосподарських машин і додаткового обладнання, що входять до складу агрегату. Тягове зусилля, що відповідає номінальних обортам колінчастого вала двигуна, є найбільш ефективним.

Енергетичні можливості двигуна оцінюють його потужністю, яка залежить від конструктивних параметрів, технічного стану та режиму використання. Економічність двигуна оцінюється витратою палива та експлуатаційних матеріалів.

Експлуатаційні властивості тракторних двигунів оцінюють ефективною, номінальною та експлуатаційною потужністю; годинною та питоною витратою пального; механічним коефіцієнтом корисної дії; коефіцієнтом запасу крутного моменту та коефіцієнтом завантаження двигуна за потужністю.

Потужність, що знімається з колінчастого вала двигуна, називається **ефективною потужністю**. Вона залежить від величини крутного моменту на валу двигуна і його кутової швидкості.

Враховуючи особливості експлуатації машинно-тракторного агрегату, для двигуна можна виокремити три основних навантажувальних режими роботи:

- на робочому ході агрегату під час виконання конкретної технологічної операції;
- на холостому ході агрегату (холості заїзди під час поворотів на кінцях загінки, переїзд з однієї загінки на іншу);
- робота вхолосту в разі короткочасної зупинки.

Двигун трактора може мати також інші навантажувальні режими, наприклад, у разі рушання агрегату з місця, подолання короткочасних перевантажень на робочому ході.

Найбільш ефективний і економічний режим роботи двигуна такий, коли його завантаження наближається до номінального.

Економічність роботи двигуна оцінюється питомою витратою палива – кількість палива в грамах, що витрачається на одиницю ефективної потужності двигуна за годину роботи (г/кВт·год).

Годинна витрата палива – це кількість палива, яку витрачає двигун за годину безперервної роботи, кг/год.

Основна мета поліпшення енергетичних властивостей тракторів – це отримання таких параметрів і режимів роботи, при яких забезпечується максимальне корисне використання потужності двигуна при мінімальних питомих витратах палива і найменшій негативній їх дії на навколишнє середовище.

Один із напрямків поліпшення властивостей енергомашин – це створення двигунів з оптимальною для сільськогосподарських робіт регулярною характеристикою (двигун постійної потужності). Такі двигуни мають високий коефіцієнт пристосованості за крутним моментом в широкому діапазоні зміни частоти обертів колінчастого валу при майже постійній потужності.

Другим напрямком можна вважати забезпечення оптимального ступеня використання номінальної потужності двигуна.

Підвищення експлуатаційних властивостей тракторів має також важливе значення для поліпшення структури машинно-тракторного парку, його використання.

Шляхи підвищення експлуатаційних властивостей тракторів:

- високоякісне і своєчасне обслуговування;
- збільшення коефіцієнта корисної дії трактора через зменшення втрат, які йдуть на подолання різних опорів;
- правильне регулювання паливної системи та застосування якісного палива;
- регулярне і високоякісне змащування двигуна.

1.3. Трактори для садівництва та виноградарства

Габарити тракторів загального призначення не завжди відповідають вимогам використання їх у садах і виноградниках.

Основна особливість тракторів для садівництва і виноградарства — це нестандартні розміри. Конструкція таких машин характеризується короткою базою, мінімальною шириною, колією і висотою. Відповідно, вони мають колеса невеликого розміру і компактну кабіну. Якщо у садівництві ширина міжрядь у середньому становить 3 м, то у виноградарстві цей показник може бути меншим ніж 1,5 м. Тому в цій галузі застосовують трактори завширшки трохи більше ніж 1 м, обмеження по висоті складає 2,3...2,4 м.

Компактні розміри садових тракторів дають змогу не травмувати бічні гілки і не травмувати плоди, що є особливо важливим. Трактор має вільно рухатися між двома рядами дерев, кущів чи лози й при цьому не ущільнювати прикореневий шар ґрунту. За високої інтенсивності проходів техніки у садах і виноградниках доволі швидко утворюється надлишкове ущільнення ґрунту – майже до 100 см в глибину.

Обмежений простір для маневру потребує специфічні вимоги до техніки. Зокрема, трактор повинен мати мінімальний радіус розвороту. Залежно від специфіки умов роботи використовують моделі, оснащені реверсивним постом керування. У такому разі крісло водія складається разом із кермом і на 180 градусів повертається назад. Тобто трактор може їхати задом-наперед, зберігаючи усі заводські характеристики роботи. Для внесення пестицидів і добрив і садовому тракторі має бути герметична кабіна.

Через широку лінійку типорозмірів і номенклатури знарядь для догляду за садом трактор повинен мати достатню потужність і універсальну задню начіпку. Для універсалізації використання бажана передня начіпка і вал відбору потужності.

Для ефективної роботи причіпного обладнання передусім важлива достатня потужність на ВВП трактора і продуктивність гідравліки, тобто гідронасоса. Тому під час вибору садового трактора слід орієнтуватися на продуктивність гідравлічного насоса не менш 60 л/хв з обов'язковою наявністю системи додаткового охолодження мастила. Адже машина, яка працює з максимальним навантаженням в теплу пору року, особливо ж у південних регіонах, без ефективної системи охолодження може просто перегріватися.

Більшість робочих операцій в садах і виноградниках переважно здійснюють агрегати, розраховані на стабільний і потужний потік гідравліки. І якщо планується використовувати водночас декілька знарядь чи агрегатів, які вимагають великого потоку мастила, в такому випадку трактор повинен мати більшу продуктивність гідравлічного насоса.

З цього випливає ще одна важлива особливість конструкції садового трактора, на яку потрібно звернути увагу на наявність більшої кількості гідравлічних виходів у передній, задній і бічній частинах машини.

З огляду на малі швидкості руху під час збирання врожаю – до 0,2...0,3 км/год, конструкція садових тракторів передбачає підвищені вимоги до трансмісії. Така потреба виникає в тому разі, якщо виконується водночас збирання врожаю та навантаження його в причіп, коли звичайна трансмісія не дає змогу постійно витримувати таку низьку швидкість. Отже, трактор має оснащений ходозменшувачем, або безступеневою трансмісією.

Потреби в тракторах для садівництва в Україні реалізуються переважно за рахунок машин європейських і американських брендів, тракторів виробництва спеціалізованих підприємств, а також тракторів китайського виробництва. Більшість господарств пристосовують для садівництва трактори загального призначення, зокрема китайських. Вони мають менші габаритні розміри, але не є спеціально призначеними для садів.

Найбільшого поширення набули вітчизняні міні трактори ДТЗ Дніпропетровського тракторного заводу (м. Дніпро) в кооперації з китайськими виробниками, зокрема для фермерських господарств.

Трактори ДТЗ – сучасні машини, з моно- і повним приводом, мають ряд модифікацій, які дозволяють регулювати колію коліс на обох осях.

Мінітрактор ДТЗ 4244К (рис. 1.20) – універсальний мінітрактор обладнаний комфортною кабіною.

Трициліндровий двигун трактора, потужністю в 24 кінських сил (17,6 кВт) з примусовим рідинним охолодженням. Обладнаний електростартером з безпечним запуском.

Об'єм двигуна становить 1532 см³, витрати – 248 грам на 1 кВт потужності за годину.



Рис.1.20. Загальний вигляд мінітрактора ДТЗ 4244К

Інші технічні характеристики:

- максимальна вантажопідйомність – 414 кг;
- мінімальний кліренс – 347 мм;
- колісна база – 1720 мм;
- радіус повороту – 3,0 м;
- швидкість руху – 2,0...30,0 км/год;
- габаритні розміри, (ДхШхВ) – 3030х1470х1907;
- маса – 1210 кг.

Основною перевагою моделі міні трактора ДТЗ 4244К можна назвати: повний привод; гідропідсилювач рульового керування; універсальна, надійна коробка перемикачів передач з реверсом 8+8.

Мінітрактори китайської компанії УТО (рис. 1.21) які масово реалізуються в Україні за своїми характеристикам відповідають стандартам світовим лідерів з виробництва сучасних тракторів.

Для садівництва та виноградарства використовують міні трактор марки УТО NMF 554 потужністю 55 к.с. та робочим об'ємом 3.17л, який є одним з найбільш розповсюдженим на китайському ринку в сегменті 40-50к.с. Моделі NME 554 мають компактні габаритні розміри, що дозволяє їм працювати у вузьких проїздах, що є одним з ключових чинників при виборі трактора для роботи в саду, винограднику, на фермах і в інших сферах діяльності, де є така необхідність. Габаритна ширина складає всього 1485мм, що робить дану модель компактною та маневреною для роботи в саду або інших місцях з обмеженим простором.



Рис. 1.21. Трактори для садівництва УТО NMF 554

Міні-трактор John Deere 3046R (рис.1.22) – дизельний з універсальними характеристиками для роботи в розсадниках, ягідниках, садах і виноградниках. Має можливість агрегатувати начіпні знаряддя різного принципу дії.

Збільшений до 310мм кліренс дозволяє обробляти насадження в ягідниках і розсадниках з різною шириною міжрядь без пошкодження рослин. Регульована ширина колії трактора в діапазоні 1300 до 1500 мм. Використовують трактор, як при догляді садами, так і під час збирання врожаю.

Технічна характеристика трактора:

- потужність – 33,3 кВт;
- число циліндрів – 3;
- тягове зусилля – 1000 кгс;
- витрати палива – 10,6 л/год;
- транспортна швидкість – 30,6 км/год;
- колісна база – 1727 мм;
- довжина – 2370 мм;
- ширина – 1730 мм;
- радіус розвороту – 2,7 м;
- привод – 4x4 (повний привод);
- вал відбору потужності (ВВП) здійснює 540/720 обертів за хвилину;
- паливний бак на 50 літрів.

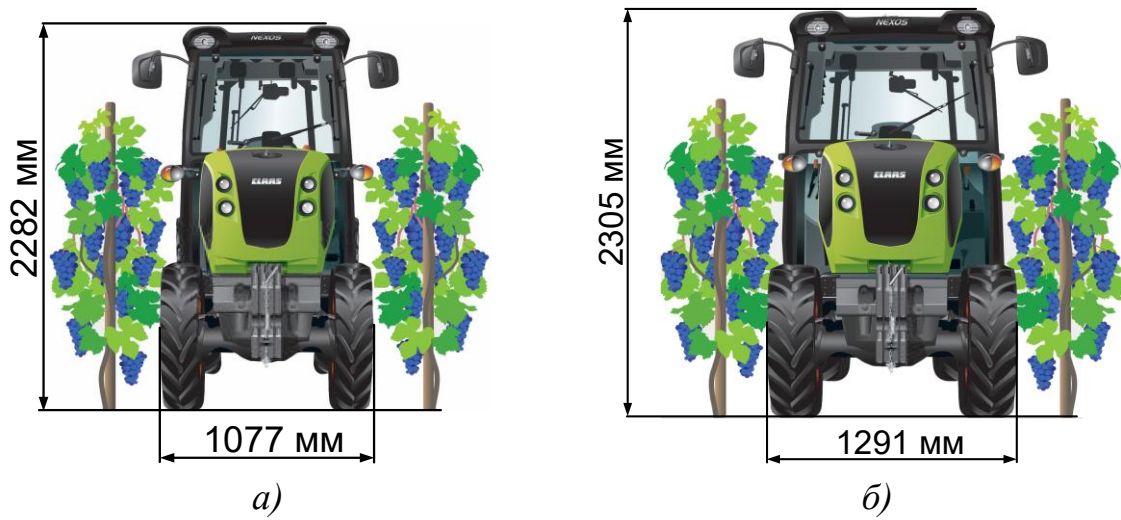


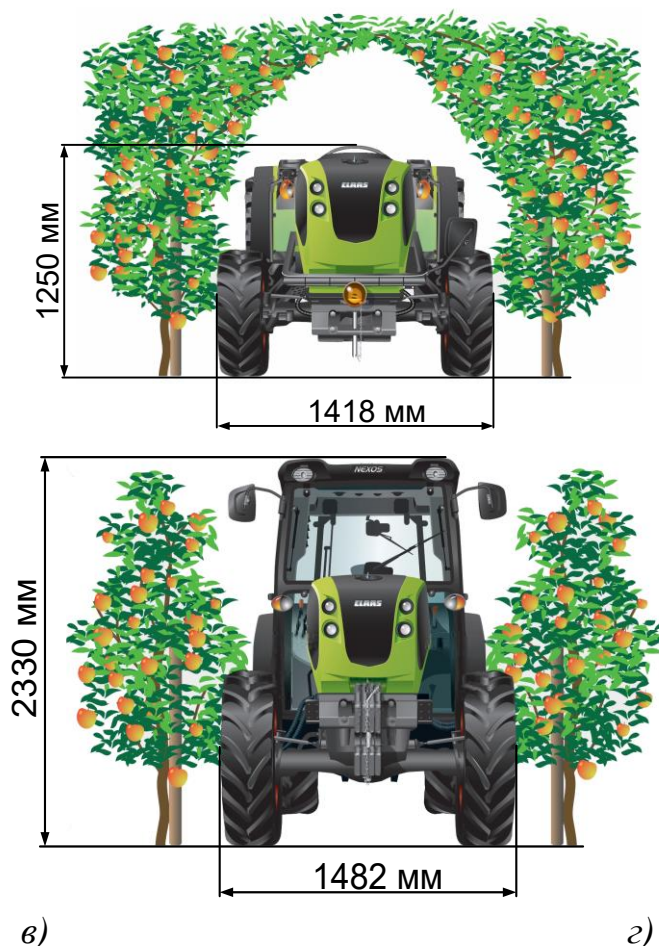
Рис.1.22. Загальний вигляд мінітрактора John Deere 3046R

Трактори фірми CLAAS серії NEXOS (рис.1.23) призначений для роботи в садах і виноградниках. Компанія випускає чотири варіанти, F, FB1, VL і VE, з мінімальною загальною шириною 1,46, 1,40, 1,26 і 1,00 м (рис.1.24).



Рис.1.23. Загальний вигляд трактора CLAAS серії NEXOS





в)

г)

Рис.1.24. Варіанти трактора CLAAS серії NEXOS: а) – модель VE; б) – модель VL; в) – модель FB; г) – модель F

Трактори оснащені 4-циліндровими дизельними двигунами потужністю 65, 78 і 88 к. с. (об'єм 3,2 л), двигуни потужністю 97 і 106 к. с. мають об'єм 4,5 л. У стандартній комплектації трактори мають механічну трансмісію, яка дозволяє працювати з 16 передачами вперед і 16 назад. Електрогідравлічна система управління дає змогу зручно маневрувати в міжряддях насаджень, при цьому радіус повороту при повному приводі становить від 3,065 до 3,44 м. На тракторах є можливість встановлення передньої навіски з переднім ВВП.

Трактор Massey Ferguson серії 3 (рис.1.25). Трактор має чотири моделі, кожна модифікація з різною габаритною шириною, комплектується кабіною або платформою. Потужність двигуна – 76...102 к. с.

Версія V призначена для роботи в найвужчих міжряддях і має ширину 1...1,3 м. Версія S призначена для роботи в інтенсивних садах і має ширину 1,3...1,6 м. Версія F також вписується в технології інтенсивного садівництва з колією шириною 1,5...1,8 м. Версія GE призначена для роботи в міжряддях інтенсивного саду із обмеженим по висоті простором (сад, в якому встановлено протиградові сітки), ширина – 1,15...1,4 м. Трактор може бути укомплектований кабіною або відкритою платформою.

У базовій комплектації трактора серії MF-3600 встановлено механічну коробку передач з трьома діапазонами, які забезпечують 12 передач вперед і 12 назад.



Рис. 1.25. Трактори для садівництва Massey Ferguson серії 3

Однією з відмінностей тракторів серії MF-3600 є система викиду відпрацьованих газів, яка розташована не на капоті, а вертикально в задній частині кабіни, що знижує рівень шуму і не забруднює плоди.

Компанія New Holland виробляє спеціалізовані трактори для малих та середніх садівничих (виноградарських) господарств. Компанія створила трактор T4 у трьох версіях – V, N, F (рис.1.26).

Він може комплектуватися двигунами потужністю 65, 78, 87 та 97 к. с. Букви V, N, F відповідають різним розмірам машин. Якщо трактор обладнується переднім мостом Super Steer™, то радіус його повороту буде становити всього 2,9 м.

На тракторі встановлена унікальна система Blue Cab 4, яка гарантує оператору максимальний захист від дії засобів захисту рослин (ЗЗР) при обприскуванні плодкових насаджень.

Трактори серії T4 NFV мають більш потужні задні зчіпки і мають електронну систему регулювання тягового зусилля для забезпечення точного контролю задньої зчіпки. Вони також мають 3х-точкове переднє з'єднання з ВВП для кращої маневреності під час роботи між рядами. Потужне переднє з'єднання має вантажопідйомність до 1970 кг. Передній ВВП розроблений з чисто гідравлічною муфтою ВВП, яка напряму з'єднана з валом двигуна та надає ВВП потужності 93 к.с.



Рис. 1.26. Трактор для садівництва компанія New Holland T4

Окрім цього, трактори оснащені новою преміальною гідравлічною системою з двома насосами з продуктивністю 80 л/хв., та оновлену систему контролю числа обертів двигуна.

Кабіна трактора із системою кондиціонування повітря, що дозволяє працювати за умов агресивного середовища (хімічного захисту рослин). Фільтри очищають повітря від пилу та хімічних речовин. Система вентиляції втягує на 20% більше повітря, ніж у стандартних кабінах.

Гідравліка трактора має можливість встановлювати від 2 до 10 гідравлічних виходів (6 ззаду і 4 спереду). Для більшого потоку рідини встановлюється насос з відкритим центром. Також можна забезпечити закритий тип гідравліки з продуктивністю 110 л/хв. Таким чином трактор може працювати з будь-яким націпним обладнанням.

Трактори для садівництва італійська компанія Landini S. p. A.

Серія Landini Rex випускається в трьох моделях застосувань: F модель ідеально підходить для невеликих садків (рис.1.27). Модель GE ідеально підходить для роботи на середніх насадженнях, а модель GT підходить для використання у стандартних садках та на полі.



Рис. 1.27. Трактор Серія Landini Rex

Трактори оснащені 3^x і 4^x циліндровими дизельними турбованими двигунами нормою викидів Євро потужністю від 68 до 110 к. с. і крутним моментом 280...410 Нм. У стандартній комплектації трактори мають механічну трансмісію, яка дозволяє працювати з 16 передачами вперед і 16 назад, вал відбору потужності – 540/750 об/хв. Електрогідролічна система управління дає змогу зручно маневрувати в міжряддях насаджень, при цьому радіус повороту при повному приводі становить від 3,0 до 3,4 м.

Таблиця 1.3. Габаритні розміри та вага

Модель	REX 70 F-GE		REX 80 GE
	F	GT	GT
Колеса передні	280//70 R16	260//70 R16	260//70 R16
Колеса задні	14.9 R24	14.9 R20	14.9 R20
A – Мінімальна довжина, мм	3900	3900	4009
B – Мінімальна ширина, мм	1437	1413	1413
C – Колісна база, мм	2017	2017	2134
E – Висота з кабіною, мм	2260	---	2260
F – Кліренс	220	190	190
Вага (без переднього баласту) + 130 кг кабіна, кг	2675	2480	2540

1.4. Особливості сучасних перспективних тракторів

В останні роки технологічні інновації у сфері тракторів значно підвищили ефективність та безпеку сільськогосподарської діяльності. Наведемо деякі з найбільш гучних прикладів таких інновацій:

- автономні трактори, які можуть працювати без водія, використовуючи GPS, датчики та штучний інтелект. Ці трактори оптимізують маршрути, уникають перешкод та економлять паливо;

- трактори із системами телематики, які дозволяють передавати дані про стан трактора, витрату палива, швидкість, місцезнаходження та інші параметри на віддалений сервер або мобільний пристрій. Полегшується моніторинг, діагностика та обслуговування техніки;

- електротрактори;

- трактори з гібридними двигунами, які поєднують у собі електричну та дизельну тягу;

- трактори з двигунами на скрапленому природному газі (СПГ).

Безпілотні системи водіння тракторів дозволяють працювати автономно або з мінімальним втручання людини. Такі системи використовують супутникову навігацію (GPS (США), Galileo (ЄС), BeiDou (Китай) та ін.), датчики, камери, радари та штучний інтелект для точного виконання робіт в садівництві та виноградарстві, таких як обприскування збирання врожаю та інші.

Основна мета таких систем – підвищити точність, зменшити витрати ресурсів (паливного, добрив, пестицидів). Так завдяки безпілотним системам можна уникнути перекриття або пропусків ділянок під час обробки садів, що дозволяє економити до 10 – 15% матеріалів і часу.

Автономні трактори Повністю безпілотні машини, які працюють за задалегідь заданими маршрутами, обробляючи поле без фізичної присутності людини. Вони оснащені численними сенсорами, камерами та алгоритмами, що запобігають зіткненням та дозволяють адаптуватися до змін умов на полі.

Електротрактори – це сільськогосподарські трактори, що працюють на електричній енергії, замість традиційного двигуна внутрішнього згоряння. Вони мають ряд переваг, зокрема екологічність, тихий режим роботи та менші експлуатаційні витрати.

Попит на електротрактори стримують деякі практичні недоліки, які має ця техніка. Зокрема, це низька швидкість, відносно невисока потужність і обмежена ємність акумуляторів. Найбільш відомі тракторні компанії з розробки електротракторів машинобудівні компанії: «John Deere», «Case IH», «New Holland». Здебільшого електротрактори використовують в невеликих фермах, зокрема в садівництві та виноградарстві.

Трактор ХТЗ 3512 Edison розроблений в Україні Харківським тракторним заводом, обладнаний літій-іонними батареями потужністю до 24 кВт і електродвигуном потужністю Nissan Motors 35 к. с. Повна зарядка - від 2 до 4 год. У транспортному положенні безперервно може працювати до 8 год, на силових роботах - до 4 год. Основні технічні характеристики наведено в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3. Технічні характеристики електротрактора ХТЗ 3512 Edison

Характеристики	Специфікація
----------------	--------------

Двигун, модель, виробник	Nissan Motors
Номінальна/максимальна потужність, кВт (к.с.)	26 (35) / 30 (40)
Коробка передач	Механічна реверсивна
Кількість передач переднього/заднього ходу	8/6
Тягове зусилля, кН (кгс)	0,6 (600)
Найменший дорожній просвіт, мм	278
Маса, кг	2250

Електричний трактор Farmall 75C Electric компанія **Case IH** (рис.1.28) має потужність 75 к.с., що еквівалентно дизельній машині.



Рис. 1.28. Електротрактор Case IH Farmall 75C

Акумуляторні батареї забезпечують середню тривалість автономної роботи машини протягом 4 год та швидку зарядку. Електрична трансмісія здатною розвивати швидкість до 40 км/год, приводити в дію вал відбору потужності (540 об/хв і 540 Есо). Має розетки для підключення. Забезпечує автоматичне водіння агрегатів в міжряддях садів та виноградників.

Електротрактор T4 Electric Power компанії **New Holland** (рис.1.29) – потужністю 120 к.с., крутним моментом 440 Нм і максимальною швидкістю 40 км/год.



Рис. 1.29. Електротрактор New Holland T4 Electric Power

Акумуляторна батарея забезпечує трактора на протязі робочого дня (залежно від навантаження) та може бути заряджена за одну годину за допомогою системи швидкої зарядки. Результати випробувань показали зменшення загальних експлуатаційних витрат до 90 відсотків, в першу чергу завдяки відмові від дизельного палива та витрат на обслуговування двигуна внутрішнього згорання.

Трактор з гібридними двигунами.

Трактор Landini Rex4 Full-Hybrid (виробництво Італія) (рис.1.30) оснащений комбінованим електродвигуном-генератором, що забезпечує номінальну потужність 50 кВт (пікову потужність до 65 кВт) на підтримку двигуна внутрішнього згорання.



Рис. 1.30. Трактор Landini Rex4 Full-Hybrid

У режимі Full Hybrid електродвигун збільшує потужність дизельного мотора на 25 кВт, щоб допомогти впоратися з піковими навантаженнями, наприклад, при старті руху з місця з важким вантажним причепом. У повністю електричному режимі гібридний трактор Landini може працювати близько 2 годин без підзарядки. Акумуляторна батарея заряджається при роботі дизеля.

Трактори з двигунами на скрапленому природному газі (СПГ).

Трактор T7 Methane Power LNG компанії New Holland (рис.1.31) перший і сіті трактор представлений на виставці Agritechnica у Ганновері, що працює на скрапленому природньому газі (СПГ/LNG) потужністю 270 к.с.

Такий трактор має таку саму потужність і крутний момент, як дизельний трактор, забезпечуючи при цьому автономність роботи протягом робочої зміни без підзарядки.



Рис. 1.31. Трактор New Holland T7 Methane Power LNG

Висновки до розділу 1.

1. Трактор є головним енергетичним засобом, для агрегування та приводу у дію сільськогосподарських машин і агрегатів, а також транспортування вантажів. Їх класифікують за призначенням, типом ходової частини та тяговим зусиллям.

2. Для роботи трактор вибирають за потужністю, маневреністю та прохідністю. Зокрема через специфічні умови міжрядь і обмежену маневреність в садах, трактори садового призначення мають відповідні геометричні параметри.

3. Основним типом силового агрегату у тракторах є дизельний двигун внутрішнього згоряння, який перетворює хімічну енергію палива на механічну роботу.

4. Набувають поширення електротрактори, трактори з гібридними двигунами і такі, що працюють на скрапленому природному газі.

5. В останні роки використовують автономні трактори, які можуть працювати без водія, використовуючи GPS, датчики та штучний інтелект.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Яке призначення сільськогосподарських тракторів?
2. Які трактори за призначенням Ви знаєте?
3. Для чого призначені ДВЗ?
4. Які механізми і системи має ДВЗ?
5. Як здійснюється робочий цикл ДВЗ?
6. Назвати основні складові електрообладнання тракторів.
7. Для чого використовують ВВП тракторах?
8. Назвати основні частини шасі трактора.
9. Для чого призначені трансмісія трактора?
10. З чого складається начіпна система трактора?
11. Назвіть основні техніко-економічні характеристики тракторів.
12. Назвати особливості конструкцій перспективних типів тракторів.

2. МАШИНИ ДЛЯ ПЕРЕДСАДИВНОЇ ПІДГОТОВКИ ДІЛЯНОК ПІД МАЙБУТНІ САДИ

Передсадивна підготовка ділянок під майбутні сади позитивно впливає на приживлення висаджених рослин і подальший їх розвиток протягом багатьох років. Вона передбачає *спеціальний обробіток і внесення органічних та мінеральних добрив*.

Для освоєння нових ділянок під плодові культури складають спеціальний проект. За таким проектом всі роботи виконують із застосуванням різних типів меліоративних машин. На ділянках з важкими ґрунтами попередньо проводять глибоке розпушування або плантажну оранку. Там де ґрунт засмічений камінням, пеньками або кущами, спочатку проводять розкорчування і очищення його, а потім глибоко розпушують і вирівнюють поверхню ділянки.

Освоєння схилів під плодові насадження проводять по розробленому детальному проекту. При створенні проекту і виконання його в натуральному вигляді на місцевості необхідно враховувати схил полотна доріг в поздовжньому напрямку. Такий схил не повинен перевищувати 8°. В іншому випадку виникає перекидання тракторів при виїзді із міжряддя. Основні способи освоєння схилів під сади – планування і терасування.

2.1. Організація закладання садів, ягідників та виноградників

Організація території саду – це комплекс рішень з раціонального розміщення дерев, порід і сортів, створення садозахисних насаджень і доріг, проектування та побудова зрошувальної системи, захист від приморозків і граду.

Зазвичай сад розпочинається зі створення проекту. Створенням проектів займаються спеціалізовані організації, що мають державні сертифікати на виконання подібних робіт.

Садивний матеріал використовують обов'язково вирощений в розсадниках зареєстрованих і сертифікованих на таку діяльність у відповідних державних органах.

У новостворюваних садах, наприклад фермерських, проектні роботи розпочинають із вибору площі під сад і розбивання ділянки на квартали, які обмежуються дорогами та садозахисними насадженнями.

У великих садах, на ділянках із вирівняним рельєфом, їх оптимальні розміри становлять 12–18 га (200...300 × 500...600 м) для зерняткових і 8...12 га (200...300 × 400 м) для кісточкових плодових порід. На горбкуватому рельєфі, нерівній місцевості, а також у невеличких фермерських господарствах величину кварталу можна зменшити до 2...5 га.

Найбільш раціональна форма кварталу, як і загалом садової ділянки – прямокутна зі співвідношенням сторін 1:1,5...2,5, але допустимі й інші форми, якщо цього не можна уникнути.

Розбивати сад на квартали починають після того, як визначили конфігурацію всієї ділянки. Перш за все, розраховують площу під групу основних порід – зерняткових і кісточкових.

В останні роки у всіх розвинених країнах світу розширюється промислове закладання інтенсивних садів яблуні на слаборослих клонових підщепах. Починаючи з другого року після садіння, можна отримати 15 т/га плодів високої якості, а з третього–четвертого – 30...40 т/га, що вже гарантує окупність витрат на його садіння. Урожай 50...60 т/га з п'ятого-шостого року такого саду забезпечує йому високу рентабельність.

Інтенсивний сад традиційно представляється як сад із більш ніж 3000 деревами на гектар. Однак багато господарств мають високопродуктивні сади зі щільністю 3000...8000 саджанців на 1 га.

Переваги інтенсивного саду. Такі насадження вже на 3-й рік після посадки вступають у плодоношення, тоді як класичні – на 6-й – 8-й. Швидко нарощують промислові врожаї плодів і збільшують економічну ефективність виробництва більш ніж удвічі. У них зростає продуктивність і одночасно знижується потреба в робочих та скорочуються витрати на збирання плодів.

Протягом усього часу експлуатації інтенсивного саду якість плодів у ньому вище, ніж в класичному.

Витрати на інтенсивний сад незрівнянно більші, ніж на класичний. У ньому є обов'язковими інтенсивна обробка, систематичні поливи і внесення добрив. Також у інтенсивному саду є своя система обрізки і формування дерев – для полегшення збору врожаю використовують низькорослі яблуні, у яких формують компактні, малогабаритні, добре освітлені крони з низько розташованими плодами.

В інтенсивних садах дуже важливі захисні насадження. Вони сприяють накопиченню снігу і рівномірному його розподілу, захищають рослини від сильного вітру, зменшують випаровування вологи з саду, оберігають плодове дерева від осушення взимку, створюють протиерозійну стійкість поверхні ґрунту. Плодове дерева рекомендується саджати не ближче 10...14 м від рядів захисних насаджень. За рахунок молодості рослин у цих садах зберігається ростова активність.

Перед закладанням інтенсивного саду проводять передпосадкову підготовку ґрунту, розчищають ділянку від чагарників, пеньків, бур'янів, каменів і валунів, вичісують коріння, проводять планування ділянки, меліоративні заходи для оптимізації водного режиму ґрунту, глибоку (плантажну) оранку, вносять мінеральні та органічні добрива. Останні (гній, торф, компост) дають у підвищених дозах: 40...100 т/га, залежно від родючості ґрунту.

Агротехнічні основи і організація робіт

У садах, виноградниках і розсадниках проводять передпосадкові роботи з підготовки ґрунту з метою підвищення родючості ґрунту, покращення поживного і водно-повітряного режиму. Це сприяє створенню сприятливих умов для росту насаджень.

Поверхня ділянок, що відводяться під закладання плодових насаджень, попередньо готують і вирівнюють, щоб потім в саду можна було успішно проводити всі роботи механізованим способом.

Роботи по вирівнюванню ділянок здійснюють із збереженням орного горизонту ґрунту. Для цього спочатку викорчуюють дерева, пеньки, видаляють каміння і деревні залишки. Одночасно відзначають місця, де повинна бути проведена зрізання або насипання ґрунту. Далі бульдозером зрушують ґрунт орного горизонту в бурти з тих місць, де буде проводитися зрізання ґрунту. Ущільнені ґрунти перед цією роботою попередньо орють або розпушують на глибину орного горизонту.

Потім зрізують горби і землю переміщують у западини і в поглиблення. Після цього ґрунт орного горизонту з буртів землерійними машинами переміщують на ті місця, де відбувалось зрізання або насипання ґрунту, а поверхня ділянки вирівнюють планувальниками.

Навколо майбутніх садів копають канали.

Після вирівнювання поверхні ділянки розбивають на квартали з позначенням захисних зон, міжквартальних доріг і т.д.

Передпосадкова підготовка ґрунту включає також попереднє розпушування особливо щільних і засмічених камінням ґрунтів, глибоку плантажну оранку, внесення органічних і мінеральних добрив, а на кислих ґрунтах - вапна.

Передплантажне розпушування проводять розпушувачами РН-80Б, а для глибокої оранки промисловість випускає плантажні плуги ППУ-50А, ППН-50 і ППН-40.

Глибина оранки 27...30 см проводиться з оборотом пласта, а додаткове розпушування нижнього шару на 10...15 см. Чорноземні ґрунти обробляють плантажними плугами на глибину 40...50 см, а каштанові ґрунти і чорноземи – на глибину 70 см.

Під посадку ягідних кущів, в залежності від зони, ґрунти можна орати плантажними плугами із загальною глибиною обробки до 40 см. Перед оранкою необхідно вносити органічні і мінеральних добрива по всьому полю або смугами по лінії майбутніх рядів.

Плантажну оранку слід проводити не менше ніж за два місяці до початку посадки, щоб ґрунт дещо ущільнився. Якщо саджанці висаджують навесні, оранку проводять восени, а при осінній посадці можна орати навесні і влітку.

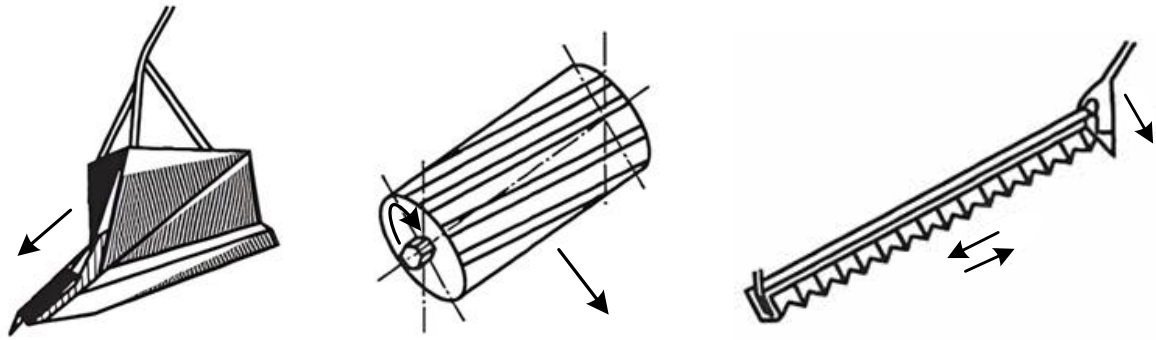
Для передпосадкового обробітку ґрунту використовують потужні гусеничні трактори класу від 30 до 50 кН.

2.2. Машини для видалення кущів і корчування пеньків

Кущорізи призначені для зрізування наземної частини кущових заростей.

Розрізняють кущорізи з пасивними – ножовими (рис. 2.1, а, б) і активними – сегментними (рис. 2.1, в) та ротаційними (рис. 2.1, г–з) робочими органами. Вони можуть бути начіпними з механічним і гідравлічним керуванням.

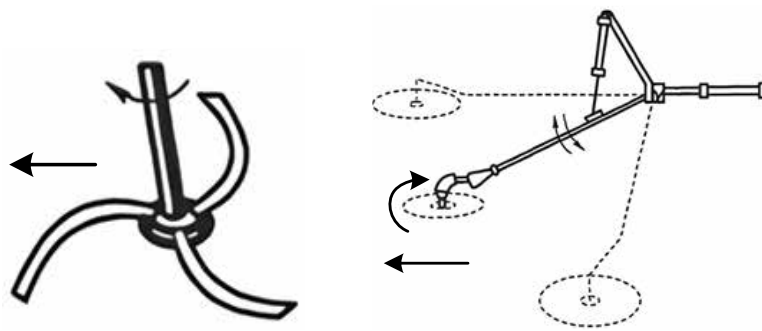
Конструкція сучасних кущорізів включає захисні екрани, амортизатори, системи регулювання висоти зрізу та механізми швидкої заміни ножів, що в свою чергу підвищує безпеку оператора, зменшує час на обслуговування та дозволяє адаптувати машину до різних типів рослинності. Вибір конкретного типу кущоріза залежить від умов експлуатації, типу рослинності, площі обробки та наявної енергетичної бази.



a)

б)

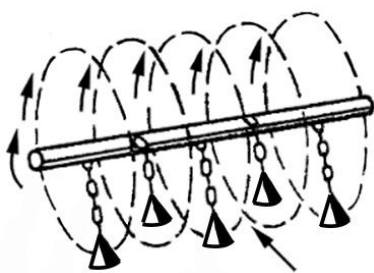
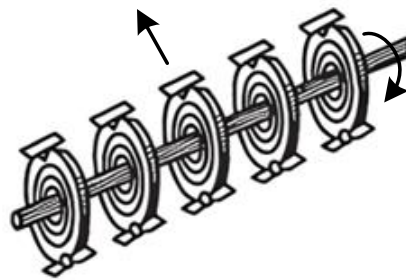
в)



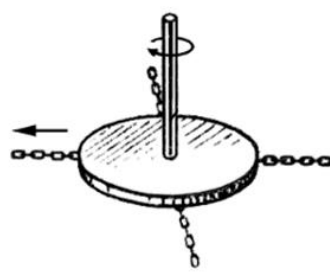
г)

д)

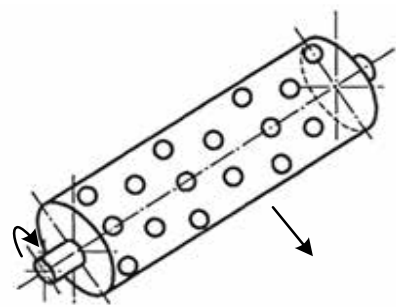
е)



е)



ж)



з)

Рис. 2.1. Схеми робочих органів кущорізів:

а) – полиця з горизонтальними ножами; б) – ножовий барабан; в) – сегментні ножі; г) – ротаційні ножі; д) – дискова пила; е) – ротаційні диски з ножами; є) – рубальні молотки; ж) – рубальні ланцюги; з) – фрезерний барабан;

Кущоріз (начіпний) призначений для розчищення площ, зарослих кущами і дрібноліссям із діаметром стовбурів до 20 см. Він є пасивним кущорізом і агрегується з гусеничним трактором тягового класу 6. Робоча швидкість 2,5...4,5 км/год, ширина захвату 3,6 м, продуктивність за 1 год основного часу 0,75 – 0,95 га, маса машини 17440 кг.

Загальна будова. Кущоріз (рис. 2.2) складається з рами 1, корпусу 5, огороження 6 і ножа 3. Підковоподібна рама 1 складена з двох (лівої і правої) зігнутих напіврам коробчастого перерізу і з'єднана шарнірно з гусеничними візками трактора за допомогою кулькових втулок.

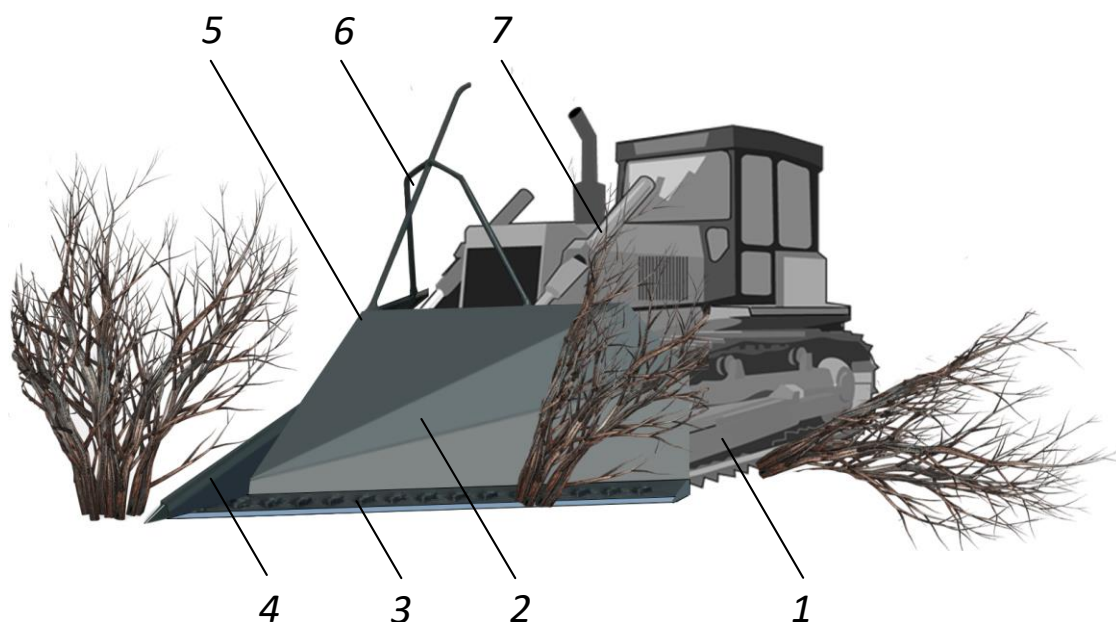


Рис. 2.2. Конструктивна схема кущоріза: 1 – рама; 2 – полиця; 3 – ніж; 4 – клин-колун; 5 – корпус; 6 – огороження; 7 – гідроциліндр

До переднього торця напіврам приварено сферичну головку, яка призначена для з'єднання рами з полицею 3, а до задніх – кронштейни, за допомогою яких рама шарнірно з'єднана з гусеничними візками трактора. Раму з корпусом піднімають і опускають гідроциліндрами 7.

На боковинах корпусу 5 закріплено полицю 2 з ножами 3, які утворюють двогранний клин із кутом 64° , а до передньої частини корпусу приварено плоский клин-колун 4. Від дерев і сучків, що падають, кабіна захищена огороженням 6, а радіатор трактора – щитком.

Технологічний процес роботи.

Робочий орган ковзає по поверхні ґрунту, клином-колуном 1 розколює пні і

розсуває повалені дерева. При цьому ножі 7 зрізують кущі, а двосторонній полиця 6 відводить їх у бік і вкладає зрізану кущову рослинність у валки. Якість зрізування залежить від висоти встановлення ножів над рівнем поверхні ґрунту і їх загострення – 0,2...0,4 мм.

Технологічні регулювання. Розміщення ножів над поверхнею ґрунту в межах 0...2 см регулюють за допомогою переустановлення копіювальних лиж. Під час загострювання ножів полиця 6 ставлять на спеціальний пристрій..

Корчувачі. Використовують для корчування рослинності та пеньків. Такими машинами виконують суцільне корчування з одночасним згрібанням деревної маси у вали.

Перед корчуванням стовбури великих дерев спилують на висоті 40...60 см від землі. Пеньки корчують прямою тягою трактора, викручуванням, витягуванням або комбінованим способом.

Корчувач-збирач (начіпний) призначений для корчування пнів діаметром до 500 мм, кущів, дрібнолісся, вилучення з ґрунту каменів до 3 т і завантаження їх у транспортні засоби. Продуктивність корчувач до 50 пеньків за 1 год, глибина ходу кликів у ґрунті до 640 мм, відстань між кликами 440 мм. Агрегатується він із трактором класу 5.

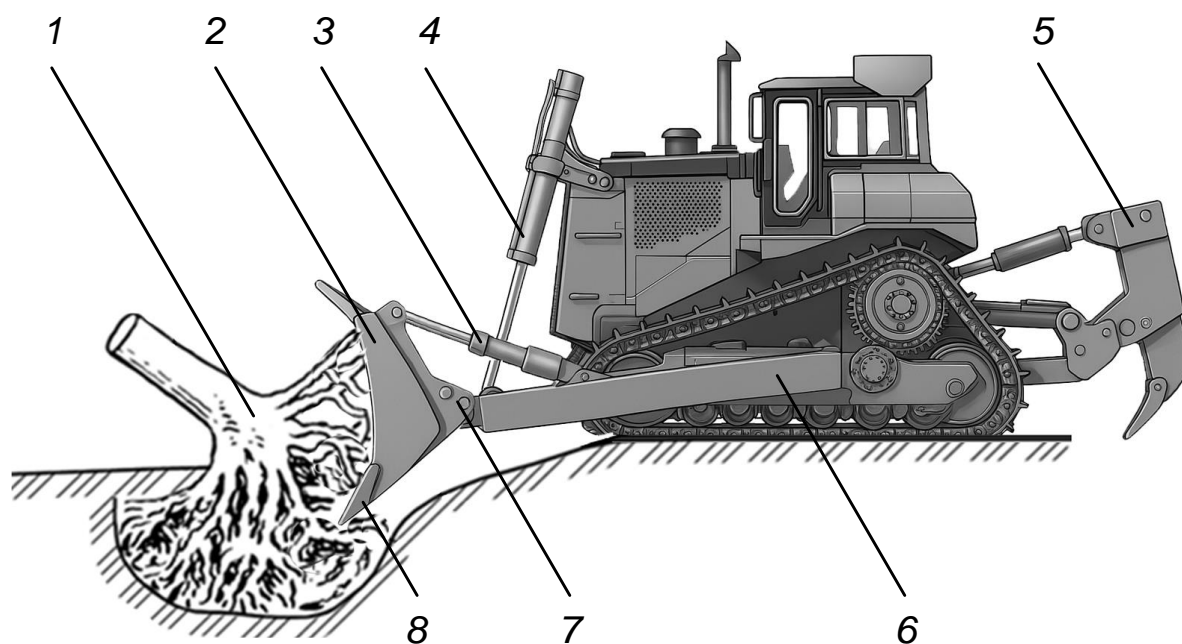


Рис. 2.3. Конструктивно-технологічна схема корчувача-збирача: 1 – пень; 2 – полиця; 3 і 4 – гідроциліндри; 5 – гак; 6 – рама; 7 – балка; 8 – клики

Загальна будова. Корчувач має раму 6, робочий орган 2, гак 5 і гідроциліндри 3 і 4.

Робочий орган складається із каркаса, який обшитий сталевим листом. До його нижньої балки 7 клинками прикріплено п'ять корчувальних кликів 8. Під час збирання раніше викопаних пнів і корчування кущів робочий орган обладнують розширювачами, які закріплюють на кінцях балки 7. Робочий орган шарнірно

з'єднаний з рамою б і повертається відносно неї двома гідроциліндрами 3.

Технологічний процес роботи. Корені великих пнів перед корчуванням підрізують з трьох боків, підводять робочий орган до пня 1, гідроциліндрами 4 заглиблюють (заводять) клики 8 під пень і поворотом робочого органа відривають його. Викорчувані пні відвозять корчувачем на край ділянки або завантажують у транспортні засоби. Кущі і дрібнолісся корчують зусиллям трактора без повороту робочого органа.

Гідравлічний корчувач КРОКОДИЛ (рис. 2.4, а) призначений для захопленням викорчовування дерев діаметром від 3 до 25 см, а **корчувач НОСОРИГ** (рис. 2.4, б) – для викорчовування дерев і кущів незалежно від розміру. Виробляє такі корчувачі Дубовицький завод сільгосптехніки.

Корчувачі агрегатується з тракторами типу Т-150 або МТЗ з мінімальною потужністю в 120 к.с., а також встановлюють на телескопічні навантажувачі JCB, New Holland, Claas і інші.



Рис. 2.4 Корчувачі дерев: а) – гідравлічний корчувач КРОКОДИЛ; б) – корчувач НОСОРИГ

Подрібнювач пеньків, чагарників STAR FC (рис. 2.5, а), призначений для подрібнення пнів і ретельного змішування з ґрунтом під посадку плодкових дерев і виноградників.



а)



б)

Рис. 2.5. Роторні подрібнювачі пеньків: а) – подрібнювач пеньків, чагарників; б) – роторний подрібнювач пеньків Ferris Rotor

Технічна характеристика подрібнювача пеньків STAR FC:

Подрібнення пнів і коріння діаметром до 40 см;

Робоча ширина 75 см;

Дроблення каменів діаметром до 15 см;

Заглиблення в ґрунт до 30 см.

Роторний подрібнювач пеньків Ferris Rotor виробництва Італія (рис. 2.5, б), призначений для звільнення площ від пеньків, який за 2 – 5 хвилин повністю подрібнює пень діаметром до 70 см на глибині до 90 см. Агрегат встановлюється на трактори потужністю 65...82 к.с.

Подрібнювач комплектується роторним свердлом з ножами діаметром робочої частини 55 см. Монтується на трьох точкову начіпну систему трактора, і приводиться в дію за допомогою ВОМ трактора –540 об/хв.

Лісовий мульчувач Midiforst DT Seppi M (рис. 2.6) італійського виробництва, призначений для корчування **садів** та подрібнення кущів над поверхнею ґрунту.



Рис. 2.6. Лісовий мульчувач Midiforst DT Seppi M

Для якісного подрібнення деревини у дрібну щепу, мульчувач повинен мати швидкість обертання ротора 1200...1800 об/хв. Завдяки своїй універсальності може видаляти дерева і кущі поблизу ліній електропередач, розчищати узбіччя доріг від заростей, відновлювати занедбані поля і старі сади.

Агрегатується з тракторами середньої потужності (120...190 к.с.), МТЗ 1523, яка ХТЗ 150 з ходозменшувачем.

Корчувач пеньків плодівих дерев КП – 2, (рис.2.7) призначений для корчування пеньків спиляних плодівих дерев і глибокого рихлення ґрунту.

Застосування даного агрегату дозволяє:

- зменшити руйнівний вплив на ґрунт за рахунок зменшення кількості маневрів і зміни способу виривання пеньків;
- зменшити енергоємність процесу за рахунок використання оригінальних робочих органів;
- видалити ґрунт з кореневої системи плодового дерева, що виключає операцію оббивки коренів, як при застосуванні корчувачів типу КТ.



a)

б)

Рис. 2.7. Корчувач пеньків плодових дерев КП – 2: *a)* – загальний вигляд; *б)* – агрегат в процесі роботи

Технічна характеристика

Тип машини.....	начіпна
Агрегатування трактор, кл.....	50 кН
Ширина захвату, м.....	1,2
Глибина обробки, см.....	до 60
Діаметр пенька, см.....	до 35

Розпушувач–вичісувач РВ (рис.2.8.) призначений для глибокого безполицевого розпушування ґрунту і вичісування деревних залишків після розкорчування садових насаджень.



a)

б)

Рис. 2.8 Розпушувач–вичісувач РВ: *a)* – загальний вигляд; *б)* – результат роботи

Застосування даного агрегату при виконанні технологічної операції глибокого розпушування з вичісування рослинних залишків дозволяє:

- зменшити енергоємність процесу за рахунок використання оригінальних робочих органів;
- поліпшити водно-повітряний режим за рахунок якісного розпушування ґрунту і додаткове його поглиблення;
- ефективно витягувати деревно-рослинні залишки на поверхню ґрунту;
- підвищити продуктивність (до 5 разів), в порівнянні з аналогічними за призначенням машинами (наприклад, плуг ППН-40 або ППН-50).

Технічна характеристика

Тип машини.....	начіпний
Агрегатування трактори, кл.....	30...50 кН
Ширина захоплення, м.....	1,8...2,2
Глибина обробки, см.....	до 50
Маса, кг	800

2.3. Машини для глибокого розпушування ґрунту

Розпушувач навісний РН-80Б. Розпушувач (рис. 2.9), призначений для передплантажного розпушування ґрунтів, засмічених камінням, пеньками і чагарниками. Агрегатуюється з тракторами класу 60 кН (Т-100МГС або Т-130), обладнаними гідравлічною системою.

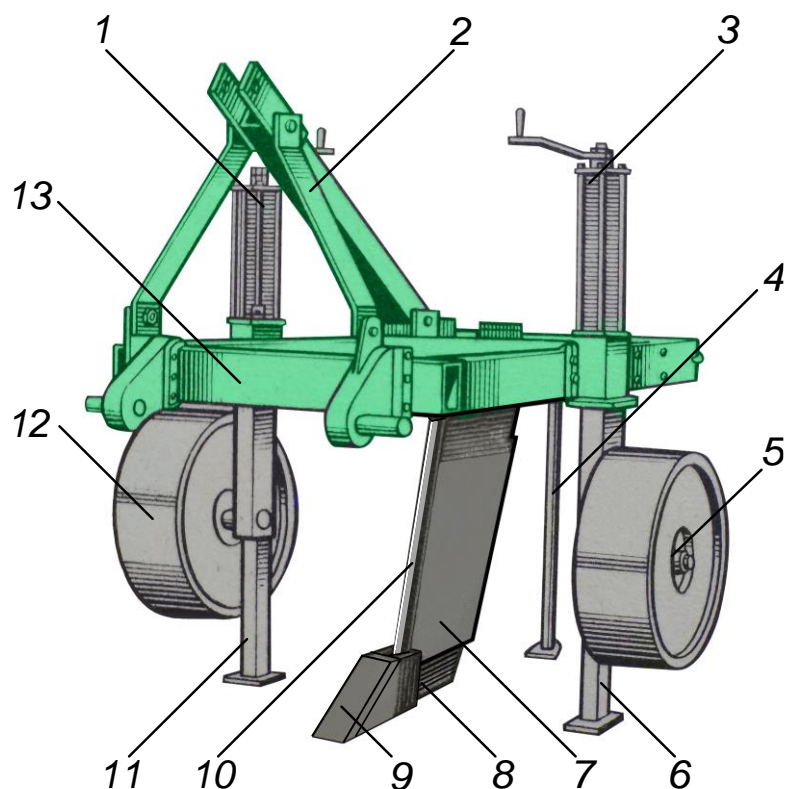


Рис. 2.9. Розпушувач навісний РН-80Б: 1, 3 – гвинтові механізми опорних коліс; 2 – начіпний пристрій; 4, 6, 11 – опори (підставки) рама; 5, 12 – колесо; 7 – стійка; 8 – башмак; 9 – змінне долото; 10 – ніж; 13 – рама

Технічна характеристика розпушувача

Максимальна глибина розпушування, см.....	80
Ширина між проходами, см	50...70
Робоча швидкість, км/год.....	2...3
Продуктивність, га/год.....	0,19
Тяговий опір, кг.....	3000...6000
Маса, кг.....	1550

Розпушувач виконаний в начіпному варіанті і включає в себе раму 3, до передньої частини якої приварені дві вилки «захоплювача» 2, цапф і автоматичної начіпки 1. На рамі встановлено два опорних колеса 6 для обмеження глибини розпушування. По висоті їх переміщують гвинтовими механізмами 4.

Робочим органом машини є стійка 7. Знизу до неї приварений литий клинчастий башмак 9. Для перерізання коренів і розпушування ґрунту попереду стійки закріплений вертикальний ніж 8. До передньої частини стовби

приєднано долото 10. Долото і ніж при роботі сприймають більші навантажень і швидко зношуються, тому вони виготовлені оборотними. Після зносу одного кінця ніж і долото перевертають на 180°.

При установці розпушувача на майданчику перед від'єднанням трактора опускають вниз дві бічних і одну задню підставку 5.

Робочий процес. Під час руху агрегату колеса копіюють поверхню ґрунту, робочий орган 7 заглиблюється на задану глибину ходу (не більше 80 см) і врізає ґрунт долотом на повну глибину, ніж 8 перерізає коріння і дернину та деформує ґрунт перед собою на відстані до 1 м і шириною 50...70 см (за рахунок поперечного сколювання). Якщо в зону робочого органу потрапляє камінь, пень або інший предмет, він вивертає його на поверхню.

Суміжні заїзди здійснюють через 50...70 см. Якщо однократний прохід не забезпечує необхідної глибини розпушування, то проходи повторюють в перехресному або діагональному напрямках. Кожен прохід роблять впоперек попереднього. Після цього з ділянки збирають і відвозять пеньки, коріння і великі камені.

Регулювання. Основним технологічним регулюванням машини є зміна глибини розпушування. Вона проводиться шляхом переміщення коліс по висоті відносно рами гвинтовими механізмами, а також зміною довжини центральної тяги механізму навішування трактора.

Установку заданої глибини обробітку проводять наступним чином. Розпушувач навішують на трактор, відкидають підніжки, опускають до зіткнення його долота з майданчиком, регулюють довжину верхньої тяги так, щоб рама стала горизонтальною. Після цього піднімають колеса на висоту менше заданої глибини на 5 см.

Після виїзду в поле і заглиблення розпушувача коректують довжину верхньої тяги і положення коліс для отримання заданої глибини обробітку. Якщо задана глибина обробітку досягається за два проходи, то спочатку розпушувач встановлюють на меншу глибину, яку може забезпечити агрегат, а після обробітку всієї ділянки – на повну глибину.

Начіпний розпушувач РНВ-3 – начіпний розпушувач призначений для розпушування ґрунту у виноградниках і пальметних садах (рис. 2.10).

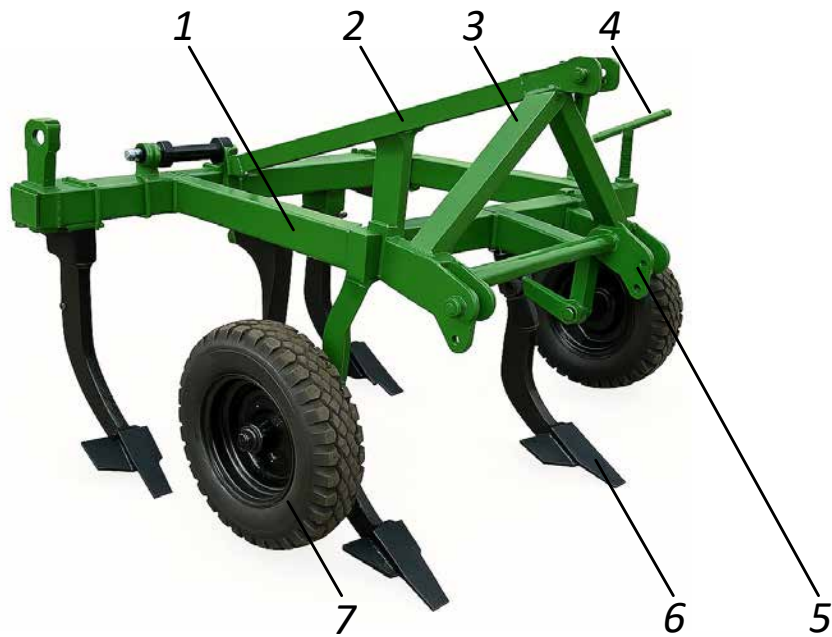


Рис. 2.10 Начіпний вузькоколіїний розпушувач РНВ-3: 1 – рама; 2 – тяга; робочий орган; 3 – начіпний пристрій; 4 – гвинтовий механізм регулювання глибини обробітку; 5 – бугель; 6 – робочий орган; 7 – колесо;

Він складається з рами 1 опорних коліс 7, начіпного пристрою 3 і симетрично розташованих робочих органів 6. До стійки робочого органу в нижній зоні прикріплений розширювач стійки з долотом, а зверху – хомут для кріплення до рами.

Долота виконані з двосторонньою робочою поверхнею, що дозволяє після зносу одного боку перевернути його на 180°. Під час руху робочий орган 6 деформує ґрунт, ріже коріння, виштовхує на поверхню великі грудки і розпушує їх.

Глибина обробітку ґрунту розпушувачем – до 40 см. Для регулювання глибини необхідно встановити агрегат на рівну поверхню і задіяти гвинтовий механізм 4, відстань від колеса 7 до поверхні ґрунту і буде робочою глибиною обробітку. РНВ – 3 агрегується з тракторами тягового класу 3, ширина захвату – 3 м, маса – 950 кг. Випускають такі модифікації даного розпушувача: РНВ–1,7; РНВ–2; РНВ–2,5 з шириною захвату відповідно 1,7; 2,0 і 2,5 метри.

2.4. Плантажні плуги

Плуг плантажний начіпний ППН-40 (П – плуг; П – плантажний; Н – начіпний однокорпусний; 40 – ширина корпусу, см) призначений для оранки ґрунту з питомим опором до 0,9 кг/см² на глибину до 50 см ППН-40 (рис. 2.11). Плуг агрегують з тракторами тягового класу 30 – 50 кН.

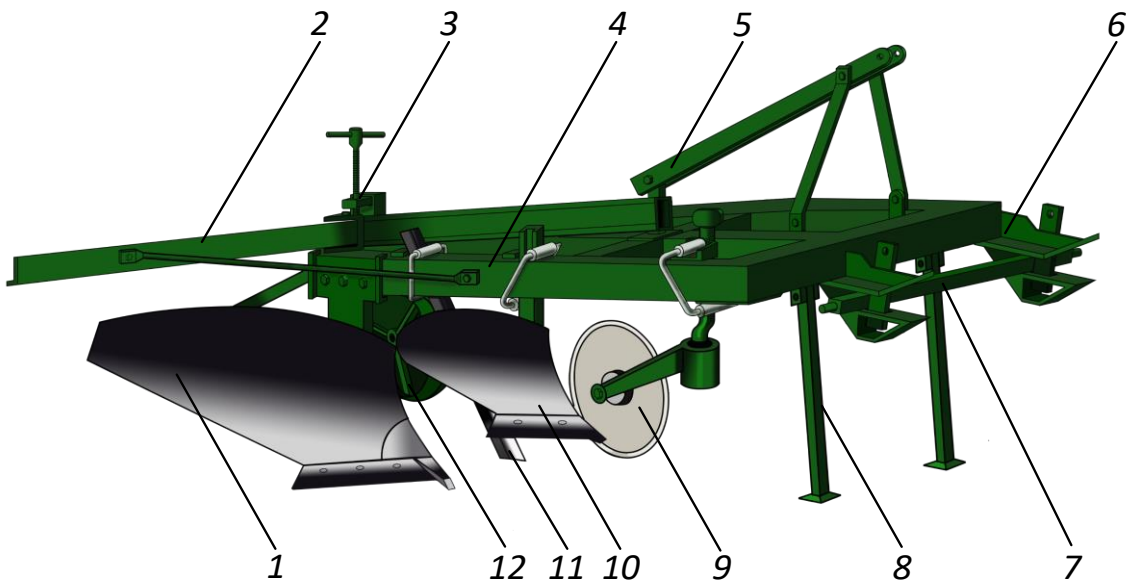


Рис. 2.11. Плуг плантажний начіпний ППН-40: 1 – корпус; 2 – пристрій для навішування борін; 3 – гвинтовий механізм опорного колеса; 4 – рама; 5 – підвіска; 6 – вилка; 7 – вісь; 8 – підніжка; 9 – дисковий ніж; 10 – передплужник; 11 – чересловий ніж; 12 – опорне колесо

Плантажний плуг складається з рами 4, корпусу 1, передплужника 10, дискового ножа 9, опорного колеса 12 з регульовальним гвинтом 3, причепа 2 для борін. Рама плуга є основою, до якої прикріплені усі робочі органи.

Плуг ППН-40 має трикутну раму 4, зварену з труб прямокутного перерізу. У передній частині рами є дві вилки 6, що складаються з двох кронштейнів кожна. Праві кронштейни приварені до рами, а ліві рухомі – зварені між собою.

Вісь 7 підвіски 5 служить для приєднання плуга до трактора. Своїми цапфами вона входить в нижні тяги трактора, а прямокутної частиною – у вилку 6 і кріпляться штирями.

Основний корпус 1 плуга має сталеву стовбу, до якої прикріплені полиця, леміш, долото і польова дошка з розширювачем. Долото лемеша полегшує заглиблення корпусу, а польова дошка і розширювач забезпечують стійкість плуга і завдяки великій площі опори зменшують питомий тиск на стінку борозни.

Передплужник 10 встановлюється попереду основного корпусу за допомогою стовби і хомута. Для регулювання глибини ходу передплужника є можливість перестановки його по висоті.

Дисковий ніж 9 кріпиться до рами плуга попереду передплужника. Він розрізає пласт у вертикальній площині на всю глибину роботи передплужника, що дозволяє отримати рівну стінку борозни і полегшує водіння трактора.

Чересловий ніж 11 змонтований на рамі плуга між корпусом і передплужником за допомогою тримача і хомута.

Опорне колесо 12 з гвинтовим механізмом 3 забезпечує регулювання глибини оранки.

Робочий процес плуга. Агрегат під'їжджає до підготовленої для оранки ділянки. Тракторист гідросистемою трактора опускає плуг в робоче положення і направляє трактор уздовж загінки.

Під час руху агрегату опорне колесо 12 копіює поверхню ґрунту, корпус плуга 1 заглиблюється на задану глибину ходу. Дисківий ніж 9 розрізає пласт в вертикальній площині, передплужник зрізує верхній шар ґрунту на глибину до 20 см, розпушує його, частково обертає і скидає його на дно борозни.

Чересловий ніж 11 розрізає пласт ґрунту у вертикальній площині до повної глибини. Корпус підрізає, частково обертає його і скидає ґрунт на дно борозни.

Після першого проходу плуга утворюється вал ґрунту і відкрита борозна. При наступному проході передплужник скидає піднятий пласт ґрунту на дно першої борозни і на нього знову корпус скидає ґрунт, закриваючи першу борозну і відкриваючи наступну. Після кожного проходу на поворотній смузі тракторист піднімає плуг в транспортне положення і робить новий заїзд.

Регулювання плуга. Основним технологічним регулюванням є зміна глибини оранки. Вона регулюється гвинтовим механізмом з зміною положення опорного колеса 12 по висоті.

Раму плуга вирівнюють у вертикальній площині, змінюючи довжину верхньої центральної тяги і довжину правого розкосу механізму навіски трактора. Лівий розкіс встановлюють 720...750 мм.

В горизонтальній площині регулюють ширину захвату корпусу за допомогою лівої вилки, переміщуючи гвинтом вилку вперед – зменшують ширину захвату, наближаючи вилку до рами плуга – збільшують ширину захвату.

Для передпосадкової оранки важких ґрунтів використовують також плантажні плуги ППН-50 і плантажний посилений ППУ-50А.

В Європі плантажні плуги виготовляють оборотними.

Плуг плантажний оборотний MVP – 20А компанії Via Gentile (Італія) (рис. 2.12) складається з рами, механізмів повороту плуга і зміни його ширини захвату, правого і лівого корпусів, передплужника.



Рис. 2.12. Плуг плантажний оборотний MVP – 20А компанії Via Gentile (Італія)

Рама плуга є основою, до якої прикріплені робочі органи. Корпус плуга має змінну ширину захвату 35-50 см. Глибина оранки 45...55 см. Агрегатують плуг з тракторами потужністю 135...160 к.с. як в борозні, так і рядом з борозною. Продуктивність – 0,25...3,0 га./год.

Висновки до розділу 2.

1. Передсадивна підготовка ділянки під майбутні садив ключовою умовою для приживлення саджанців, росту і плодоношення садів та виноградників.
2. Процес підготовки передбачає технологічних операцій: розкорчування, планування, глибоке розпушування, плантажну оранку та внесення добрив – у більшості випадків з використанням спеціалізованих машин.
3. Глибоке розпушування й плантажна оранка проводяться з урахуванням типу ґрунтів. Для створення сприятливого ґрунтового середовища на важких або ущільнених ґрунтах використовують глибокорозпушувачі плантажні плуги.
4. Освоєння схилів вимагає індивідуального проектування, застосування терасування, контурної оранки, а також відповідних меліоративних машин і агрегатів.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Назвіть основні агровимоги для передпосадкової підготовки ґрунту.
2. Для чого призначений навісний розпушувач РН-80Б, його коротка характеристика?
3. Яким чином відбувається робочий процес розпушувача РН-80Б?
4. Назвати типи корчувачів пеньків та їх відмінності.
5. Перелічіть основні технологічні регулювання навісного розпушувача.
6. Робочий процес і технологічні регулювання плантажну плуга ППН-40.
7. Призначення оборотного плантажного плуга.

3. МАШИНИ ДЛЯ ЗАКЛАДАННЯ САДІВ

3.1. Організація закладання садів

Загальна площа садів в Україні складає близько 250 тис. га, у тому числі плодоносна – 220 тис. га. Потреба у виробництві плодів кожного року зростає. Садівничі господарства останнім часом закладають щорічно 2 – 4 тис. га насаджень. Водночас майже третину плодоносних площ займають сади у віці від 20 до 30 років, що потребує їх заміни у зв'язку з низькою продуктивністю та створення нових більш інтенсивних садів.

Закладання промислового саду є важливим і відповідальним процесом, який складається з низки послідовних технологічних операцій, спрямованих на забезпечення сприятливих умов для росту, розвитку і плодоношення дерев. Закладання потребує значних капіталовкладень, тому раціональний підхід до вибору як способів садіння, так і необхідних технічних засобів для їх виконання дають змогу заощадити значні кошти.

Перед закладанням інтенсивного саду проводять передпосадкову підготовку ґрунту, розчищають ділянку від чагарників, пеньків, бур'янів, каменів і валунів, вичісують коріння, проводять планування ділянки, меліоративні заходи для оптимізації водного режиму ґрунту, глибоку (плантажну) оранку, вносять мінеральні та органічні добрива.

Закладання плодового саду включає ряд таких послідовних етапів, як вибір місця, організація ділянки, добір порід і сортів та їх розміщення у насадженнях, підготовка та удобрення ґрунту, посадка дерев тощо.

Вибір місця для саду. Закладають промислові сади після вивчення рельєфу місцевості, ґрунтів, підґрунтя, глибини залягання ґрунтових вод тощо на основі проектів.

У Лісостеповій зоні сади розміщують на рівних або з некрутими схилами ділянках з глибиною залягання ґрунтових вод не менше 1,5...2 м від поверхні. Придатність ґрунту визначають у ґрунтових розрізах глибиною 2...3 м. Ґрунт повинен бути родючим з потужним гумусовим горизонтом та підґрунтям, у районах з надмірним зволоженням, суглинистим, супіщаним або піщаним.

Організація ділянки. Після вибору місця під майбутній сад, дослідження місцевості й властивостей ґрунту, на вибраній ділянці проводять роботи з організації доріг і розбивку площі на квартали (як правило, прямокутної форми зі співвідношенням сторін 1:1,5).

Розмір кварталів вибирають залежно від конфігурації ділянки, породи дерев, можливості механізації та інших факторів. Рекомендована ширина кварталу на рівнинах до 300 м, на схилах – до 200 м. Найбільш доцільними розмірами кварталу для зерняткових порід є ділянки шириною 200...300 м і довжиною 400...600 м на площі 10...15 га. На ділянках розбивають міжквартальні (шириною 5...6 м) і магістральні – (12...14 м) дороги.

В залежності від величини площі майбутніх садів, для розмітки кварталу використовують різні методи. Розмітку ділянки сучасного інтенсивного саду, зокрема із встановлення шпалери, а згодом і протиградової сітки, виконують за

допомогою GPS. Для цього використовують систему паралельного водіння з навігаційною підтримкою, що дозволяє оператору трактора точно дотримуватися запланованих маршрутів руху, мінімізуючи перекриття та пропуски при розмітці ділянки кварталу.

Навігатори складається з GPS-приймача, антени та дисплея з програмним забезпеченням.

На малих площах доцільно використовувати механізований спосіб розмітки кварталу культиватором в агрегаті з трактором. На рисунку 3.1. зображено схему розмітки ділянки кварталу інтенсивного напівкарликового саду із схемою садіння $3,0 \times 1,5$ м.

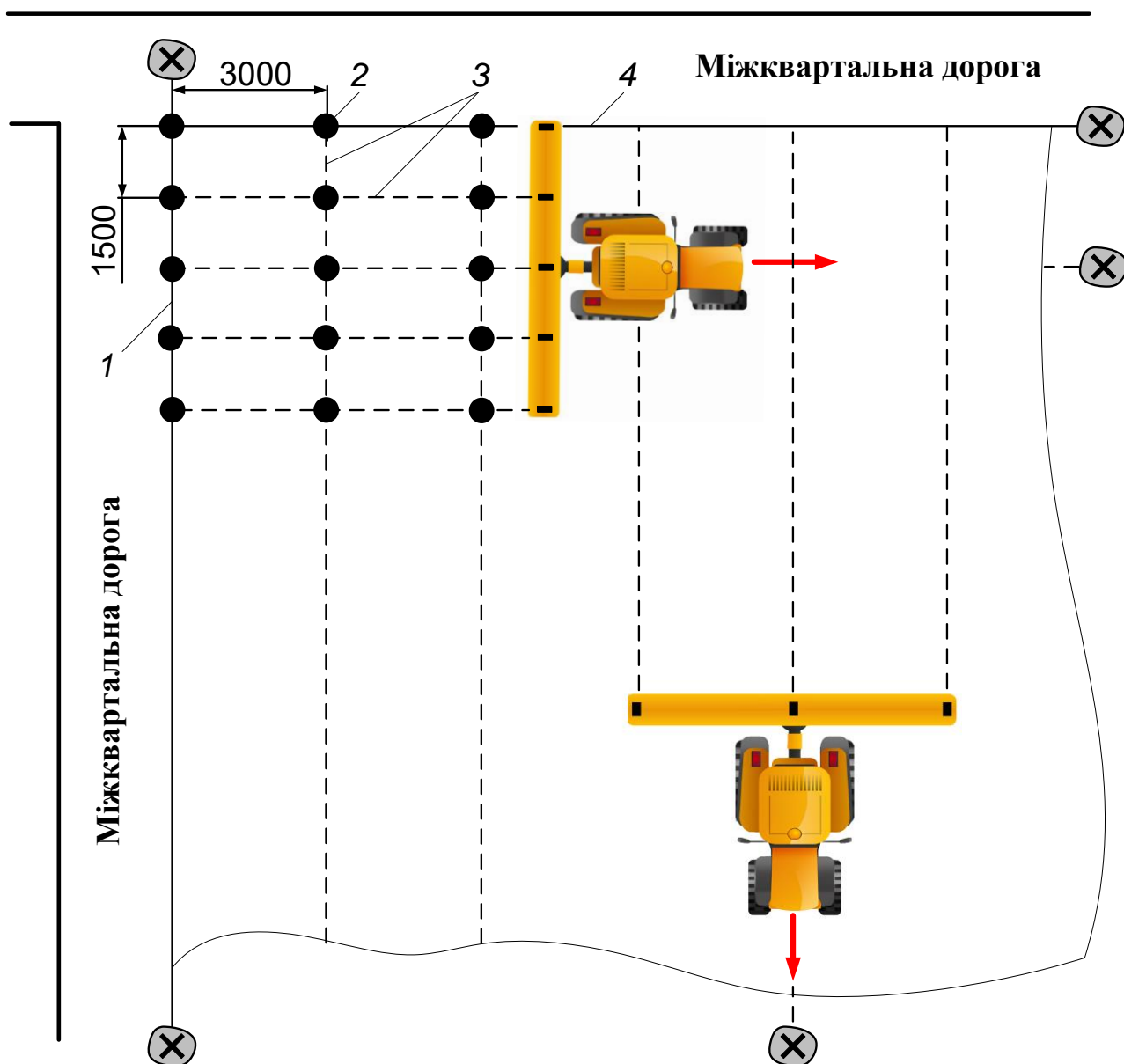


Рис. 3.1. Механізована розмітки ділянки кварталу за схемою садіння $3,0 \times 1,5$ м: \times – віхи для розмітки та орієнтації трактора під час руху; 1 і 4 – базисні лінії; 3 – маркерні лінії; 2 – місце садіння плодкових дерев.

Перед маркіруванням кварталів з використанням теодоліта (геодезичний прилад для нанесення прямих ліній і розбивки їх на задані відрізки), на ділянках віхами намічають базисні лінії довжини і ширини кварталу.

Для розмітки сітки кварталу і визначення посадкових місць в процесі руху агрегату у поздовжньому напрямку, на культиваторі встановлюють три корпуси підгортачів (в центрі і по боках) на відстані 3,0 м між ними, а у поперечному напрямку – п'ять корпусів на відстані 1,5 м.

Після проходів агрегату вздовж і впоперек кварталу, на перетині маркерних ліній 3 отримуємо місця садіння плодкових дерев 2.

3.2. Напівмеханізовані способи садіння

У разі створення насаджень із відстанню в ряду 1,5 метри і більше саджанці можна висаджувати у попередньо викопані ями завглибшки до 0,6 м. Перш ніж розпочинати роботи, необхідно виконати розбивку саду за схемою показаною на рис.3.1.

Ямокопачі та ручні бури. Напівмеханізований спосіб садіння саджанців у заздалегідь підготовлені посадкові ями для ручної посадки виконують *ямокопачами* або *ручними бензиновими мотобурами*. Ці машини можуть викопувати ями діаметром 30 – 100 см і глибиною до 80 см. Садіння дерев виконують двоє робітників – один установлює саджанець по центру ямки, а другий засипає корені ґрунтом. Далі ґрунт у межах ямки трамбує та формують поливну лунку діаметром 80...100 см.

Садіння саджанців вручну під ямокопач доцільно виконувати при закладанні нових насаджень на ділянках, де неможливо застосувати машинне садіння, або у випадку ремонту саду. У такий спосіб одна людина може висадити близько 20 дерев за годину або втричі більше, ніж у разі садіння у великі ями на непідготовленій ділянці.

Ямокопач начіпний БММ – 1,3 (рис. 3.2) вітчизняного виробництва, призначений для копання ям глибиною до 1,2 м для садіння плодкових, лісних та інших культур також для встановлення стовпчиків.



Рис. 3.2. Садіння дерев з використанням ямокопача БММ – 1,3

Він складається з рами, редуктора і змінних бурів діаметром 125; 250; 300; 360; 400; 500 і 600 мм. Бур – це 2^x західний гвинт шнекового типу із спеціальним пером у центрі для центрування в процесі роботи.

Ямокопач начіпний, складається з конічного редуктора, карданного валу і шнека. Робочим органом ямокопача є гвинтовий бур, який приводять в дію від ВВП трактора.

Швидкість заглиблення бура залежить від його частоти обертання, рекомендована 170 об/хв. При роботі бура ґрунт зрізується лемешем, а гвинтовими стрічками піднімається вгору і розкидається навколо ями. Глибину ями регулюють зміною упорів за висотою встановлених на рамі ямокопача.

Садіння дерев виконують двоє працівників – один установлює саджанець по центру ямки, а другий засипає корені ґрунтом. Далі ґрунт у межах ямки трамбує та формують поливну лунку діаметром 80...100 см.

Продуктивність ямокопача до 100 ям/год.

Бензиновий мотобур МБ-1530А (рис. 3.3, *а*) виробництва Енергомаш являє собою моторизований механічний пристрій для буріння отворів різного діаметру та глибини в ґрунті під посадку дерев, встановлення стовпів, опор огорож, напрямних труб під час будівництва парканів. Максимальний діаметр буріння 300мм.



Рис. 3.3. Ручні бензинові мотобури: *а*) – Енергомаш МБ-1530А; *б*) – Stihl BT 131

Обертання бура (шнека) відбувається через редуктор одноциліндровим двотактним двигуном внутрішнього згоряння з повітряним охолодженням. Економний двигун об'ємом 42,7 см³ і потужністю 1,7 к.с. працює на суміші бензину АІ-92 з оливою для двотактних двигунів. Запускається двигун ручним стартером. Оберти двигуна регулюються важелем дросельної заслінки (ручка газу), розташованої на ручці оператора. Максимальна швидкість обертання шнека 270 об/хв., бак для бензину – 1,0 л, витрати палива 1,2 л/год, вага мотобура 9,4 кг. Зручна ергономічна ручка оператора дає змогу виконувати роботу удвох.

Мотобур ВТ 131 Stihl (рис. 3.3, б) поєднує в собі переваги двотактних та чотиритактних двигунів – він відрізняється як економічністю та плавністю ходу, так і відмінною тягою та потужністю. Всі елементи керування двигуном вбудовані в праву рукоятку та дозволяють керувати бензобуром одним натисканням пальця. При цьому рука завжди залишається в робочому положенні. Двигун Stihl 4-MIX потужністю 1,4 кВт.

Садіння в борозни. Для закладання ягідників (малина та інші) і садів на карликових і напівкарликових підщепах (коли відстань між деревами в ряду не перевищує 1,5 м) можна садити саджанці в борозни. Борозни нарізають як плантажними плугами (рис. 3.4, а), так і машинами з робочими органами пасивного і активного типу.



а)



б)

Рис. 3.4. Садіння саду вручну у борозни: а) – підготовка борозни плантажним плугом; б) – розміщення і присипання саджанців вручну

Останніми користуватися більш доцільно з огляду на забезпечення кращих умов для приживлення і розвитку рослин.

Траншейний спосіб закладання саду. На бідних малородючих ґрунтах застосовують траншейний спосіб садіння (рис. 3.5), коли рослини висаджують у траншеї, під час формування яких локально збагачують ґрунт органікою.



Рис.3.5. Траншейний спосіб садіння саду вручну у попередньо створені борозни

Рекомендується траншеї замульчувати гноєм, перегноєм, торфом або корою чи перепрілою соломкою.

Після розбивки ділянки спеціальними машинами (частіше невеликими ковшовими екскаваторами) формують траншею, в яку вносять органічні і мінеральні добрива. Така підготовка ділянки виконується в рік садіння дерев і створює сприятливі умови для їх живлення і росту. Рослини садять у підготовлені траншеї а потім їх загортають.

Агрегат для посадки виноградних саджанців АСВ-4. Для закладання саду однорічними саджанцями із компактною кореневою системою, використовують тракторний агрегат для посадки виноградних саджанців АСВ-4 з гідробурами (рис. 3.6).



а)



б)

Рис. 3.6. Агрегат для посадки виноградних саджанців АСВ-4 за допомогою гідробура: а) – загальний вигляд; б) – процес садіння;

За такого способу садіння за зміну бригада з 10 осіб (тракторист, два робітники з гідробурами, один подавальник саджанців, чотири саджальники і два розмітчики) може висадити до 3000 дерев.

Садіння під гідробур у промисловому виноградарстві – найпоширеніше. Агрегат обслуговує один механізатор, 4-6 робітників із гідробурами й така сама кількість саджальників.

Гідробур ручний універсальний призначений для утворення лунок при садінні саджанців і живців винограду (рис.3.7).

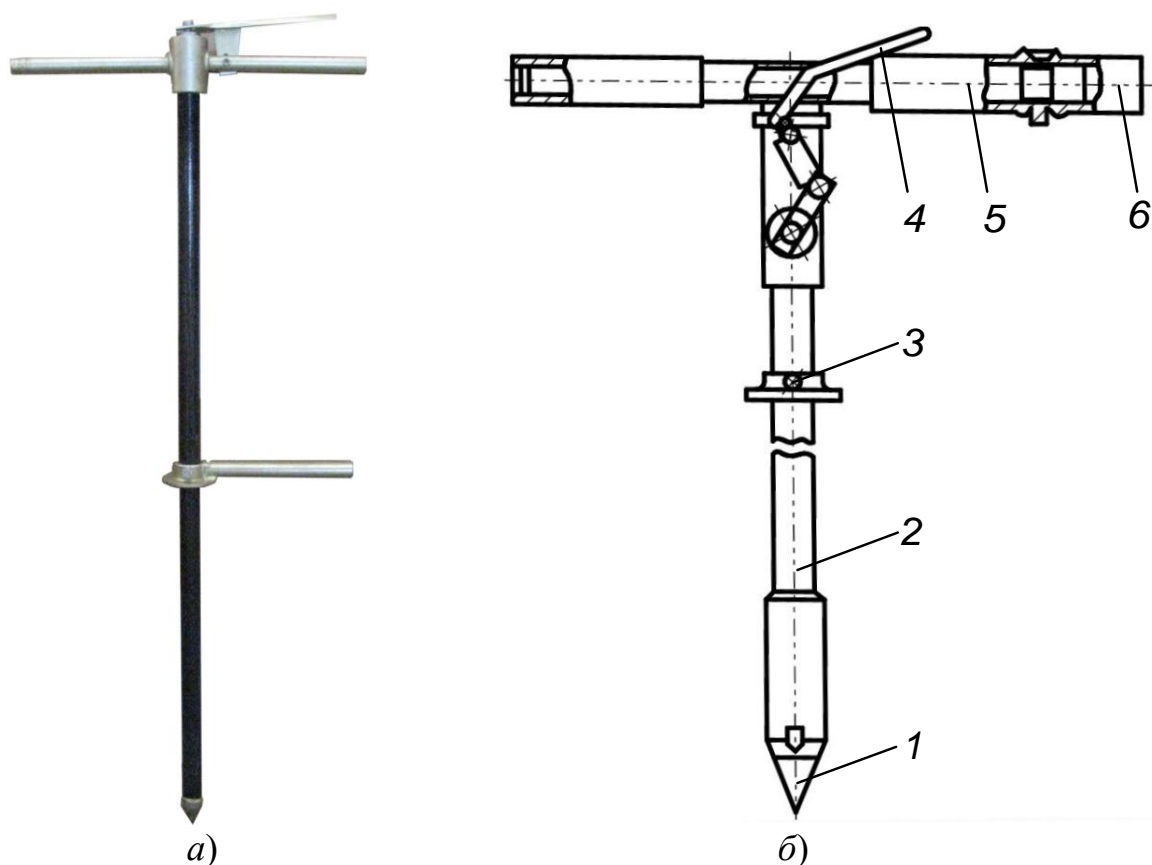


Рис. 3.7. Гідробури ручні: *a)* – гідробур компанії Agromaşina (Молдова); *б)* – схема гідробура ГБ – 35; 1 – наконечник з клапаном; 2 – корпус; 3 – шайба обмеження глибини садіння; 4 – рукоятка включення клапана; 5 – рукоятка для роботи гідробуром; 6 – штуцер для з’єднання із шлангом

Гідробур ГБ – 35 складається з наконечника з клапаном 1, корпусу 2, шайби обмеження глибини садіння 3, рукоятки включення клапану, ручки для тримання 5 і штуцера для з’єднання із шлангом 6.

Перед початком роботи на полі розмічають лінії і визначають місця для буріння. Вода подається в гідробур під тиском 0,2...0,4 МПа. Робітник спрямовує гідробур на визначене місце, натискає на рукоятку 5 і відкриває важелем клапан. Струмінь води виходить із наконечника гідробура, розмиває ґрунт і утворює лунку. Садильники опускають у лунку саджанець або живець і ущільнюють ґрунт біля нього.

Діаметр лунки – 12...15 см, глибина – до 75 см. Для утворення лунки необхідно 6...9 секунд. Продуктивність установки з чотирьох гідробурів – до 320 лунок. за годину.

3.3. Машинне садіння плодкових саджанців

Сучасне садівництво та виноградарство потребує максимальної механізації садіння плодкових рослин. Застосування садильних машин дозволяє скоротити ручну працю і грошові витрати, а також проводити дану роботу в стислі агротехнічні строки, що сприяє режиму приживленню рослин.

Порівняно із садінням вручну механізоване садіння саду зменшує трудовитрати в 3,4 рази, а витрати коштів у 2,4 рази.

Під час садіння дерев важливо забезпечувати достатню прямолінійність рядів. Якщо цим знехтувати, буде ускладнена вся подальша механічна обробка міжрядь. Допустиме відхилення саджанців плодкових культур від запланованого місця садіння в ряду не більше ± 15 см. Глибина садіння рослин від 20 до 40 см з повним загортанням кореневої системи в ґрунт. Допустимий нахил посаджених саджанців в напрямку ряду не більше 15° . Ширина посадкової борозни (щілини), яку створює сошник, має бути 40...45 см, що дозволяє садіння рослин із великою кореневою системою.

Машина МПС – 1 (рис.3.8) призначена для садіння саджанців плодкових культур у промислових садах на глибину до 40 см. Агрегатують з тракторами тягового класу 1,4 обладнаними ходозменшувачем.

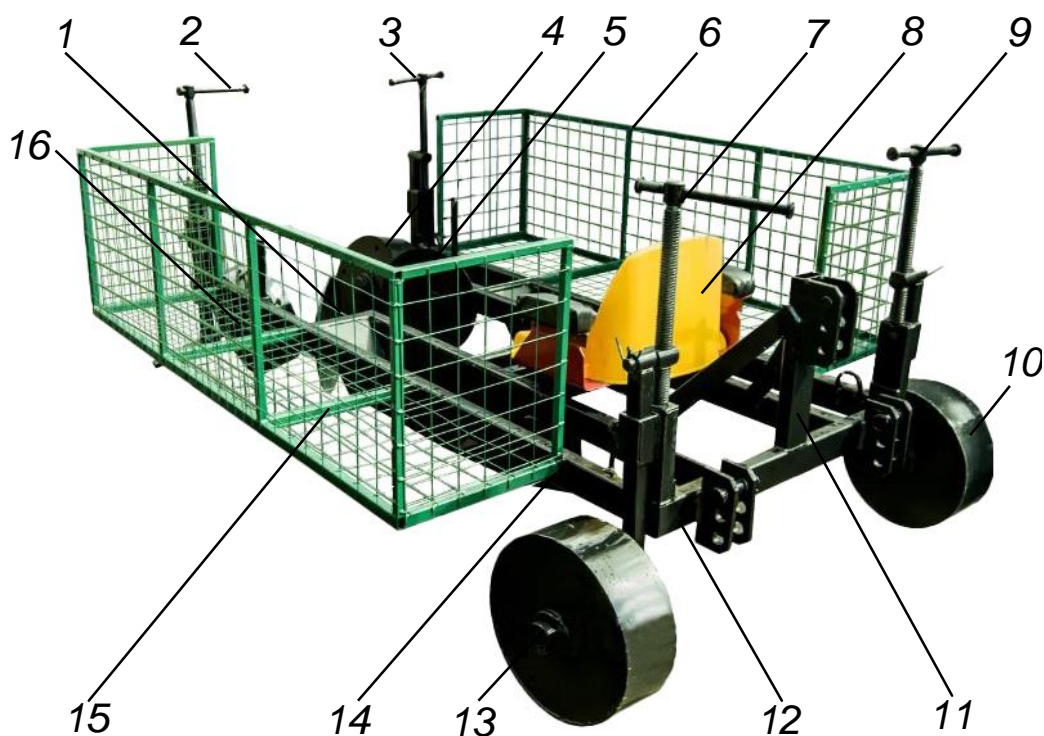


Рис. 3.8. Однорядна садильна машина МПС – 1: 1, 5 – загортачі; 2, 3, 7, 9 – гвинти регулювання глибини садіння; 4, 16 – прикочувальні колеса; 6, 15 – площадки для саджанців; 8 – сидіння оператора; 10, 13 – опорні колеса; 11 – причіпний пристрій; 12 – рама; 14 – сошник;

Однорядна садильна машина МПС – 1 має раму 12, сошник 14, опорні колеса 10 і 13, загортачі 1 і 5, прикочуючі колеса 4 і 16, дві площадки для саджанців 6 і 15, сидіння оператора 8 і причіпний пристрій 11. Також на машині встановлюють слідопоказчики і маркери.

Сошник призначений для утворення посадкової щілини зварної конструкції клиноподібної форми з гострим кутом входження в ґрунт. Складається з ножа, до боковин якого приварені вигнуті щоки із листової сталі. До щоки в передній частині приварено дно позаду щілини. Дно дає можливість уникнути забивання ґрунтом, а щілина в ньому служить для розташування саджанця на дно посадкової борозни.

Дискові загортачі (лівий і правий) призначені для засипання коренів рослини ґрунтом в створеній сошником борозні. Прикочуючі колеса (ліве і праве) призначені для ущільнення ґрунту після садіння саджанця.

Крім того машина обладнана площадками для запасу саджанців.

На опорні колеса машина спирається при переміщенні на полі в процесі роботи, а також з допомогою гвинтових механізмів переміщенням коліс по висоті регулюють глибину посадкової щілини.

Маркери (лівий і правий) прикріплюють до рами, а призначені вони для створення сліду, який є орієнтиром для руху агрегату що забезпечити задану ширину міжрядь.

Процес роботи (рис. 3.9). Перед садінням машину готують до роботи згідно заводської інструкції. Потім встановлюють її на задану глибину садіння, яка відповідає розмірам кореневої системи саджанців.



Рис.3.9 Процес садіння машиною МПС – 1

Регулювання глибини ходу сошника виконують переміщенням опорних коліс за висотою. Далі перевіряють машину в роботі: коректують глибину садіння рослин, піднімаючи або опускаючи опорні колеса. Одночасно регулюють повноту загортання кореневої системи ґрунтом. Це досягається за рахунок зміни ширини захвату загортачів.

Перед початком роботи садильний матеріал завантажують на площадки машини зліва і справа. Потім тракторист піднімає саджалку в транспортне положення, під'їздить до першого ряду і опускає саджалку в робоче положення. Працівник займає робоче місце і дає сигнал трактористу для початку руху.

Працівник бере саджанець в руку і опускає його в зону сошника, і в момент визначеного місця садіння опускає його на дно посадкової щілини. Кожний саджанець необхідно притримувати рукою з невеликим нахилом напроти руху трактора до повного засипання коріння ґрунтом. Це необхідно для того, щоб уникнути зміщення рослин від заданого місця садіння як у вертикальній так і горизонтальній площинах. Ґрунт переміщується в посадкову щілину від дії дискових загортачів, які встановлені позаду сошника. Після загортання прикочувальні колеса ущільнюють ґрунт з боків.

Слідом за садильною машиною ідуть 2...3 працівники. Вони випрямляють нахилені рослини, а у випадку глибокого садіння окремих саджанців руками підтягують їх доверху. Крім того, в разі необхідності, ущільнюють ґрунт навколо кожної рослини і створюють лунки для виливу води.

Як правило садильні машини однотипні за будовою і відрізняються незначними конструкційними особливостями.

Саджалка моделі Daria – 2, яку виготовляє Фірма Jagoda J.P.S., облаштована двома робочими місцями для саджальників (Рис. 3.10).



Рис. 3.10 – Саджалка Daria – 2

Для закладання саду на великій площі використовують садильні машини **IPS Drive** фірми **Wagner Pflanzen-Technik** (рис. 3.11). Ці агрегати обладнано пристроєм лазерного керування рухом трактора.



Рис. 3.11. Садильна машина IPS Drive

Перед початком роботи на полі визначається базова точка, у яку встановлюється передавальний пристрій. На рамі садильної машини встановлюють лазерний приймач, здатний передавати імпульс до механізму, що задає та підтримує прямолінійний рух трактора в агрегаті із саджалкою. За допомогою цих двох пристроїв система точно направляє водія в ряд.

3.4. Облаштування опорних конструкцій

Як правило, закладання інтенсивних насаджень відбувається із застосуванням опорних конструкцій. Це викликано тим, що дерева яблуні та груші на карликових підщепах через ламкість коренів слабо закріплюються в ґрунті і часто під дією сильних вітрів у період вегетації, а пізніше під масою врожаю нахиляються або зовсім вивертаються і особливо часто спостерігається на добре зволжених ґрунтах.

Отже, встановлення садових кілків, опор та шпалери в садах – важливий захід, який дозволяє утримувати дерева у вертикальному положенні, попереджає їх нахилення під масою врожаю, можливі поломки гілок і навіть стовбура. Використання опор сприяє також правильному формуванню спеціальних крон, особливо у дерев на карликових підщепах з відхиленням гілок під певним кутом відхилення від стовбура та збереженню врожаю на гілках різних порядків галуження.

Опори шпалерного типу. Для їх встановлення застосовують бетонні стовпи 3-х метрові (2,2 м над землею) встановлюють через 25 м по лінії ряду. Дріт на висоті 0,7м; 1,5 м і 1,8 м (рис. 3.12).

Під час монтажу шпалери найбільш трудомісткою операцією є установка опор. Особливо на великій площі і важких ґрунтах необхідні спеціальні пристосування (стовпостави).

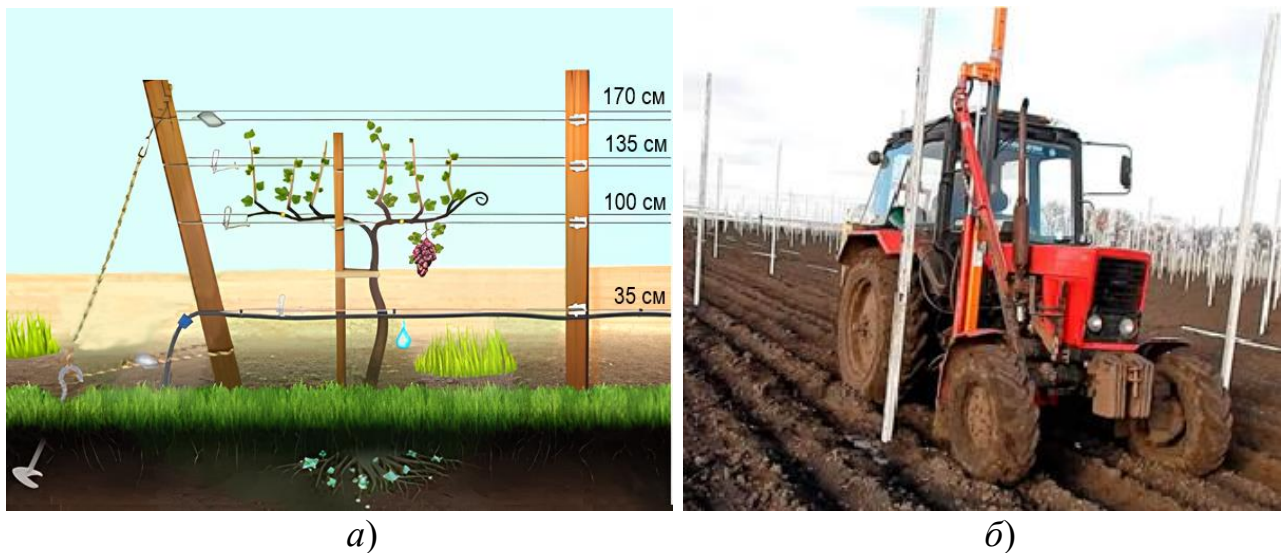


Рис. 3.12. Опори шпалерного типу: а) – схема установки; б) – установка бетонних стовпів при допомозі стовпостава

Стовпостав призначений для простого заштовхування кілків і стовпчиків для опорних конструкцій у виноградниках і садах. Його використовують для сталевих, бетонних і дерев'яних опор.

Продуктивність стовпостава при роботі з металевими і бетонними стовпами – до 150 шт. за годину, а за допомогою гідробура – до 80 шт. за годину.

У комплект входить гідравлічний бур по якому подається вода для зменшення опору ґрунту, а отже і необхідного зусилля для трактора. Діаметр бура 60 мм.

Штовхаючий циліндр, з висотою підйому до 100 см, працює від гідравлічної системи трактора.

Стовпостав монтують на трактор типу МТЗ. Для повноцінної роботи механізму потрібна бочка з насосом для подачі води в гідробур.

Перевага даного механізму в тому, що стовп під тиском заштовхують в отвір меншого діаметру, утрамбовувати його не потрібно, стовп міцно утримується у ґрунті.

Продуктивність стовпостава при роботі з металевими і бетонними стовпами – до 150 шт. на годину, а за допомогою гідробура – до 80 шт. на годину

В інституті садівництва НААН для встановлення бетонних стовпів і монтажу шпалери розробили стовпостав ЗСС–1.

Машина складається із рами, яку закріплюють під трактором, механізму запресування стовпів, інжекторної труби та устаткування для зміни положення механізму запресування.

Стовпостав монтують на трактор й агрегатують із начіпним садовим обприскувачем, який забезпечує подачу води під тиском.

Пристрій встановлює бетонні опори зі швидкістю 40...50 опор/год, заглиблюючи їх у ґрунт до 1 м, допустима висота опори (стовпа) 3...5 м, тиск води в інжекторній трубі 30...40 бар, маса близько 325 кг.

Висновки до розділу 3.

1. Сучасне садівництво потребує значних капіталовкладень і ефективних засобів механізації. тому раціональний підхід до вибору як способів садіння, так і необхідних технічних засобів для їх виконання дають змогу заощадити значні кошти

2. Існують різні способи садіння: ручне, напівмеханізоване й машинне. Найефективнішим для великих площ є машинне садіння з використанням агрегатів з GPS-навігацією.

3. Садильні машини забезпечують агротехнічні вимоги і високу продуктивність роботи. Вони забезпечують виконання усіх технологічних операцій за один прохід, що підвищує відсоток приживлення.

4. Особлива увага приділяється підготовці опорних конструкцій. Машини для встановлення бетонних стовпів або шпалер дають змогу швидко формувати підтримувальні системи для рослин.

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. З яких основних вузлів складається копач посадкових ям КЯУ-100А? Принцип його роботи.

2. Які будова та процес роботи ручного універсального гідробура СГБ35/28?

3. Яка будова садильної машини МПС-1?

4. Які машини використовують для підготовки посадкових місць траншейним способом і посадки саджанців?

5. Як готують посадкові місця за траншейного способу для ручної посадки саджанців?

6. У чому особливість сучасних садильних машин?

7. Який принцип роботи совпосава?

4. МАШИНИ ДЛЯ ВНЕСЕННЯ ДОБРИВ

4.1. Загальні відомості

Технологічний процес внесення добрив складається з їх підготовки до внесення і внесення в ґрунт.

Основним завданням технологічних операцій підготовки і внесення добрив є раціональна організація механізованих робіт, пов'язаних із застосуванням добрив, зокрема, скорочення перевезень, унеможливлення зайвих перевалок у період внесення добрив на поля, забезпечення максимально можливої продуктивності агрегатів.

Підготовка добрив до внесення охоплює розвантаження, подрібнення і змішування добрив, а також завантаження, транспортування, перевантаження, розвантаження.

Добрива мають різне призначення, тому кожному способу внесення відповідає своя технологія, певний комплекс агрегатів машин. Кожна з цих груп машин виконує завдання, які б відповідали агротехнічним вимогам до механізованого внесення добрив. Виконання вимог і завдань можливе за умови правильного вибору технології та підбору машин, які забезпечують високу якість і найбільшу продуктивність.

Добрива вносять в процесі передсадивної підготовки ділянок під майбутні сади і виноградники а також в процесі догляду як за молодими так і плодоносними насадженнями

Збереження та підвищення родючості ґрунтів в умовах широкого впровадження інтенсивних технологій вирощування плодкових культур можливе лише за умови грамотного внесення добрив.

Органічні добрива складаються з речовин тваринного або рослинного походження, до яких належать гній (твердий перепрілий, рідкий або напіврідкий), торф, гноївка, компости, сапропелі, рослинна маса, що загортається у ґрунт.

Мінеральні добрива поділяють на тверді гранульовані, рідкі (рідкий аміак, тощо). Крім того, на кислих (вапнякові матеріали) і солонцюватих (гіпсові матеріали) ґрунтах застосовують хімічні меліоранти.

Промисловість випускає тверді мінеральні добрива у вигляді гранул розміром 1 – 5 мм, кристалів, порошків або рідин.

4.2. Агротехнічні вимоги до машини для внесення обрив

Використання добрив у саду має власну специфіку, оскільки пов'язане з деякими особливостями будови кореневої системи плодкових дерев та кущових ягідників, а також умовами їх вирощування.

Коренева система плодкових дерев та ягідних кущів сягає досить значних глибин ґрунту. Крім того, коріння дерев розташовується на великій площі і проникає далеко за межі проекції крони. Тому удобрення дерев не буде максимально ефективним, якщо обмежуватися внесенням поживних речовин, лише в поверхневий шар пристовбурних кіл.

До внесення органічних добрив ставляться такі *агротехнічні вимоги*: розкидані добрива негайно загортають у ґрунт; дотримуються заданої дози внесення добрив і рівномірності їх розподілу по поверхні ділянки. Нерівномірність розподілу по ширині розкидання допускається в межах 0...25%, у напрямку руху – 0...10%. Відхилення фактичної дози від заданої має бути не більш як 5%.

Використання свіжого гною і наявність в органічних добривах сторонніх предметів не допускається. Машини мають забезпечувати внесення добрив і їх сумішей 5...60 т/га. Для внесення органічних добрив робочі органи машин мають забезпечувати швидке регулювання норми внесення

Передсадивні дози внесення органічних добрив залежать від вмісту органічної речовини і можуть варіювати у межах 40...100 т/га. Має значення також вміст у ґрунті рухомих форм елементів живлення: за їх низького рівня вносять 60 т/га, за середнього – 40, за високого – 20 т/га. У разі нестачі органічних речовин ґрунт можна збагатити завдяки вирощуванню багаторічних бобових трав, сидератів із бобових та суміші бобових і злакових культур упродовж двох-трьох років. За рік до садіння саду пласт цих трав переорюють. Основне добриво, що вноситься одночасно з садінням плодкових культур, доцільно розміщувати на 3...4 см нижче від глибини садіння.

Глибоке внесення добрив особливо ефективно в насадженнях, розміщених на схилах. Починають глибоке внесення добрив, як правило, на третій-четвертий рік після садіння, коли коренева система виходить за межі посадкової щілини

У період активного плодоношення, крім удобрення пристовбурних смуг, проводять оранку міжрядь з одночасним внесенням добрив. Якщо міжряддя утримуються за принципом чорного пару (без рослинності) – сад удобрюють щороку. Органіку використовують раз на два-три роки. При задернінні міжрядь, орють і удобрюють один раз на 3...4 роки.

Підкореневе підживлення плодкових культур проводять у прикущовій зоні міжрядь, щоб зменшити пошкодження рослин. При підживленні рослин добрива вносять у ґрунт на глибину 3...5 см стрічками з інтервалами 15 см.

При поверхневому внесенні мінеральних добрив відцентровими розкидачами нерівномірність розподілу по всій площі поля не повинна перевищувати 25 %. Відхилення фактичної дози внесення добрив від заданої ± 10 %.

Розриви між суміжними проходами розкидачів не допускаються. Перекриття у стикових міжряддях має бути не більш як 5% ширини захвату агрегату.

4.3. Машини для внесення органічних добрив

Для передсадивного внесення добрив у ґрунт під сади, виноградники і розсадники застосовують для внесення основної маси усіх меліорантів і органічних добрив. При суцільному рівномірно розкиданні добрив на ділянці, їх загортають у ґрунт на задану глибину плантажними плугами.

Залежно від виду добрив, відстані до поля і наявного набору машин застосовують прямоточну, перевантажувальну і перевалочну технології внесення органічних добрив.

За *прямоточної технології* (ферма - поле) добрива завантажують на складі в розкидач, який транспортує їх до поля і вносить у ґрунт.

За *перевантажувальної технології* добрива із сховища завантажують у транспортні засоби, вивозять у поле, перевантажують у польовий розкидач і вносять у ґрунт.

За *перевалочної технології* (ферма – бургт - поле) добрива із сховища вивозять у поле і вивантажують у купи або в пересувні ємкості. В установлені агротехнікою терміни, добрива з куп завантажують у розкидачі і вносять у ґрунт.

Машини для внесення твердих органічних добрив працюють за такою технологічною схемою: конвеєр подає масу до активного розкидачів, які подрібнюють її і розподіляють по поверхні поля.

Органічні добрива можна вносити також за двофазною технологією, за якою їх вивозять у поле і вкладають у купи, розміщені рядами. Купи розкидають роторним розкидачем. За двофазної технології гній вкладають у певній послідовності в купи, виходячи із заданої норми внесення, а потім розподіляють по полю роторним розкидачем.

Розкидач органічних добрив РОУ-6 призначений для поверхневого розкидання органічних добрив, торфу, компостів тощо. Без розкидного пристрою його використовують для перевезення різних вантажів.

Розкидач складається з рами, на якій змонтовано кузов з конвеєром, розкидного пристрою 1 і механізму передач. (рис. 4.1, а). Ланцюгово-пластинчастий конвеєр (рис. 4.1, б) подає добрива до розкидного пристрою.

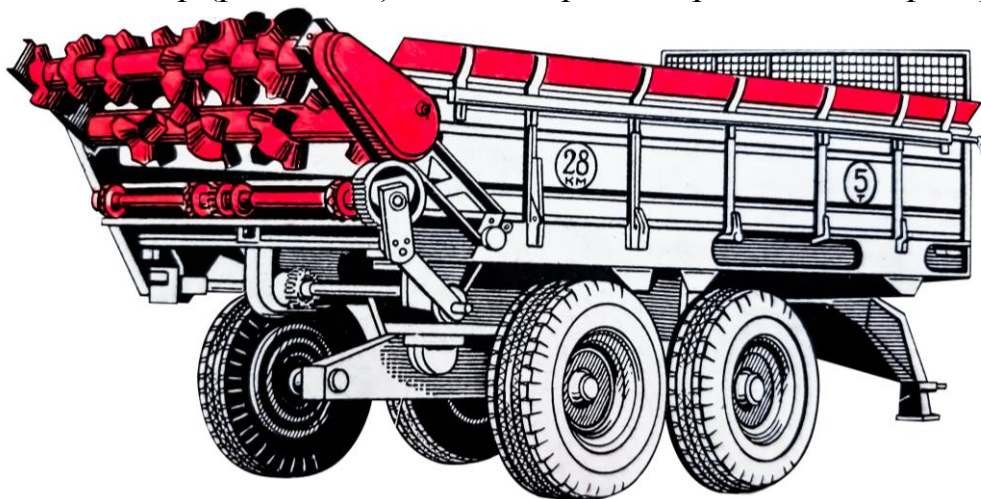


Рис. 4.1. Розкидач органічних добрив РОУ-6: а – загальний вигляд; б – конвеєр; 1 – розкидний пристрій; 2 – ведуча зірочка; 3 – ведучий вал; 4 – опорний підшипник; 5 – храпове колесо; 6 – щоки; 7 – ведуча собачка; 8 – тяга; 9 – запобіжна собачка; 10 – корпус кривошипа; 11 – куліса; 12 – диск кривошипа; 13 – скребок; 14 – ланцюг; 15 – гайка; 16 – натяжний гвинт; 17 – ведений вал; 18 – ролик

Конвеєр виконаний із чотирьох зварних ланцюгів 14 кроком 27 мм, об'єднаних попарно в дві гілки. Натяг ланцюгів регулюють гвинтами 16. Конвеєр приводиться в рух від ВВП трактора через редуктор. На ведучому валу редуктора є корпус кривошипа 10, а на корпусі – диск 12. Тяга 8 з'єднує палець диска зі щоками 6 храпового колеса 5. Палець диска розміщений ексцентрично до осі вала приводу конвеєра і при кожному оберті надає коливального руху щокам. При цьому собачка 7, закріплена між щоками, прокручує храпове колесо, а разом з ним і ведучий вал 3 конвеєра

Розкидний пристрій 1 складається з подрібнювального та розкидного барабанів. Подрібнювальний барабан установлюють у кузові причепа, а верхній – за його межами. Завдяки цьому добрива інтенсивно подрібнюються і розкидаються на ширину 4...6 м.

Барабани обертаються від втулково-роликкових ланцюгів. Частота обертання подрібнювального барабана 385 об/хв. Розкидач агрегується із тракторами класу 1,4. Його вантажопідйомність – 6 т. Продуктивність до 52 т/год.

Аналогічну будову мають розкидачі добрив РОУ-9, РОУ-12 (з вертикальними розкидними пристроями), РУ-2000, МТТ-9 та машини зарубіжних фірм.

Розкидачів органічних добрив МТО-7 (рис.4.2) (виробник «Ковельсьільмаш») призначений для транспортування та суцільного поверхневого внесення (розкидання) твердих органічних добрив, відрізняється чотирма вертикальними барабанами-розкидачами і вантажопідйомністю 7 тон. Машина агрегується з колісними тракторами кл. 2 або 3. Ширина розкидання добрив складає 6 – 9 м.



Рис.4.2. Розкидач органічних добрив МТО-7

Розкидач складається з таких основних частин: рами, кузова, опори, ходової і гальмівної системи, силової передачі, транспортера, розкидного

пристрою, гідросистеми та електрообладнання. Гальмівна система обладнана двома незалежними приводами: пневматичним (від гальмівної системи трактора) і механічним – ручним приводом. Кузов складається з переднього борта, двох бокових бортів і днища. Ходова система – балансирний візок типу «тандем»

Електрообладнання машини з живленням від електромережі трактора напругою 12 В. До силової передачі відноситься карданний вал, вал приводу редуктора, конічний редуктор. Розкидний пристрій складається з чотирьох паралельно встановлених під кутом 75° до платформи транспортера, розкидних барабанів, які обертаються.

Машина для внесення рідких органічних добрив МЖТ-10 призначена для самозавантажування, транспортування, перемішування і розливання рідких органічних добрив по поверхні поля, а також для перевезення технічної води, браги та інших неїдких рідин.

Машина складається (рис.4.3) з цистерни 2, балансирної підвіски, зчіпного пристрою, вакуумної установки 13, заправної штанги 7, відцентрового насоса 14, перемикального пристрою 9, розливного пристрою 10, телескопічного карданного вала.

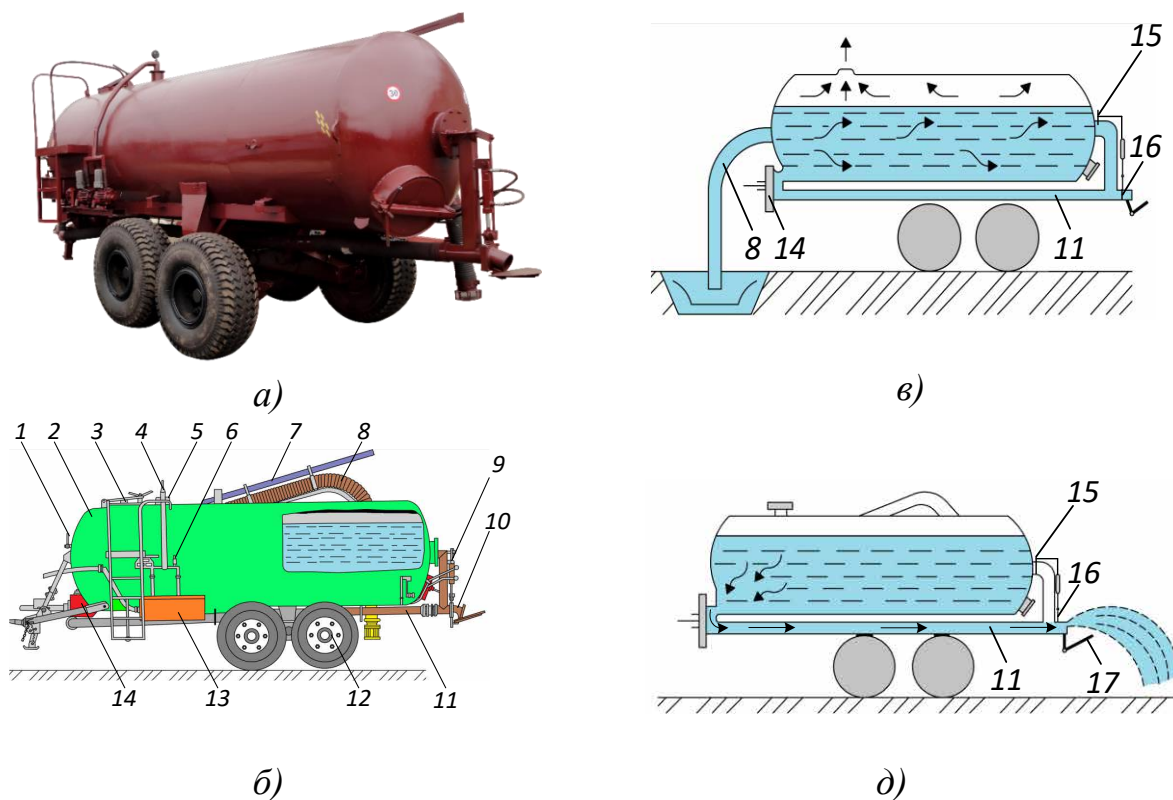


Рис. 4.3. Машина для внесення рідких добрив МЖТ-10: а, б – загальний вигляд; в – схема заправки; г – схема перемішування; д – схема розливання добрив; 1 – рівнемір; 2 – цистерна; 3 – люк; 4 – вакуумметр; 5 – запобіжний рідинний клапан; 6 – запобіжний вакуумний клапан; 7 – штанга; 8 – заправний рукав; 9 – перемикальний пристрій; 10 – розливний пристрій; 11 – напірний трубопровід; 12 – ходові колеса; 13 – вакуумна установка; 14 – відцентровий насос; 15 і 16 – заслінки; 17 –розподільний щиток

Вона обладнана, вакуумним 6 і рідинним 5 клапанами, рівнеміром рідких добрив 1, пневматичною гальмівною системою, приладами освітлення і сигналізації. Цистерна має два люки – для огляду та очищення цистерни, для завантаження машини автономними засобами.

Цистерна зварна циліндричної форми з еліптичним днищем. На цистерні монтується всі збірні складові машини. Всередині цистерни встановлена перегородка для гасіння гідравлічних ударів.

Зчіпний пристрій призначений для опори цистерни на начіпку трактора.

Вакуумна установка складається з двох вакуумних насосів і гідромотора ГМШ-32-2, з'єднаних між собою муфтами.

Відцентровий насос приводиться від ВВП трактора через карданну передачу і призначений для перемішування та подачі рідких добрив до розливного пристрою. Перемикальний пристрій призначений для зміни напрямку потоку рідких добрив. Напірний трубопровід з'єднує відцентровий насос з цим пристроєм.

Для самозавантажування машину встановлюють біля гноєсховища на відстані, яка б забезпечила повертання штанги на кут 90°, а заправний рукав опускають у гноєсховище.

Дозу внесення добрив регулюють змінними заслінками з різними діаметрами вихідного отвору (60 – 110 мм) або розливаючи без заслінки, змінюючи робочу швидкість (7 – 10 км/год) і ширину розподілу добрив (9 – 12 м). Ширину розподілу добрив регулюють зміною кута нахилу відбивного щитка. Фактичну дозу внесення добрив перевіряють у польових умовах після спорожнення цистерни. Для цього кількість вилитої рідини ділять на оброблену площу і отриманий результат порівнюють із заданою дозою внесення добрив. Допускається відхилення $\pm 10\%$.

Суцільне внесення добрив по поверхні поля здійснюється відцентровим насосом і розливним пристроєм. Тракторист з кабіни трактора вмикає ВВП, відкриває за допомогою гідравліки заслінку перемикального пристрою і рідина насосом через напірний трубопровід подається на розливний пристрій і рівномірно розподіляється ним по поверхні поля. Після спорожнення цистерни вмикається ВВП трактора і закривається заслінка перемикального пристрою. Під час транспортування добрива його можна перемішувати, ввімкнувши ВВП трактора. Обслуговує машину тракторист.

В період активного плодоношення для внесення органо-мінеральних сумішей використовують машину *МКУ-2*, яка призначена для транспортування і рівномірного внесення органічних добрив і у борозни на глибину до 20 см у міжряддях ягідних насаджень двома смугами вздовж ряду рослин і часткового розкидання добрив (до 20%) на поверхню ґрунту і в при кущову зону. Машина (рис. 4.4) є кузовним напівпричіпним розкидачем добрив.

Основні вузли машини: рама 6, кузов 12, барабани-розпушувачі 10 і 11, поздовжній конвеєр, поперечні конвеєри 4, сошники 5, підгортачі, ходова частина, гідросистема 9 і приводом робочих органів.

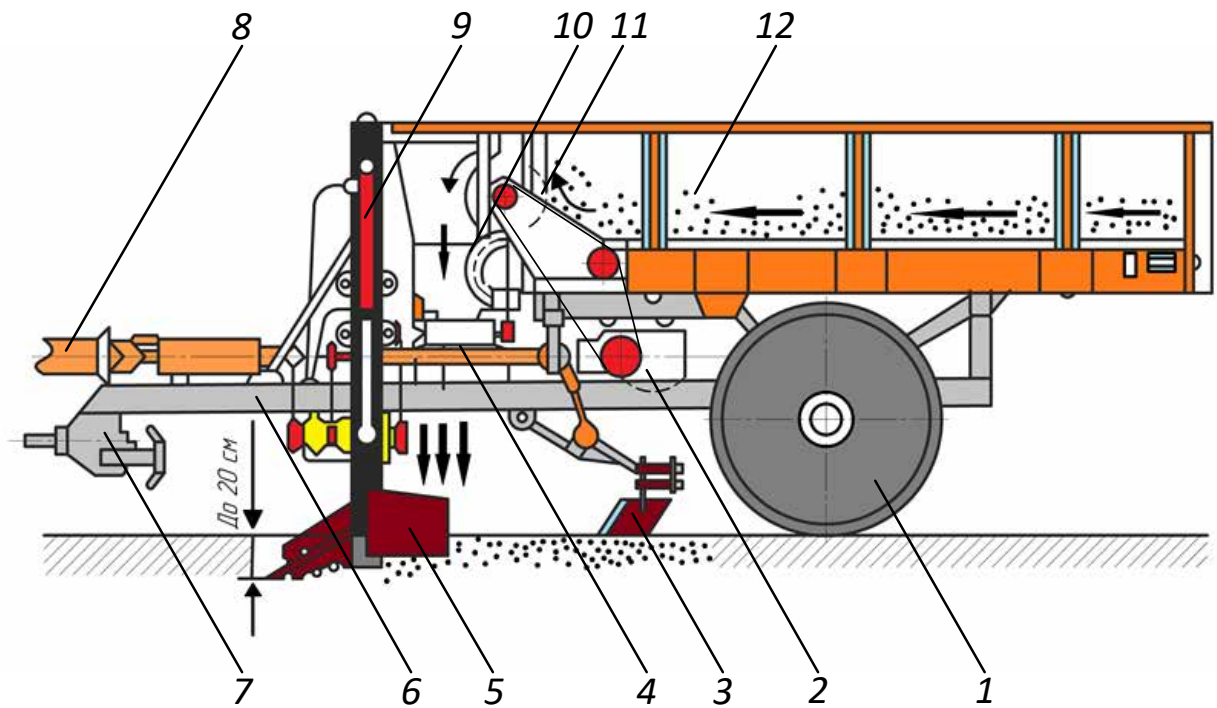


Рис.4.4. Функціональна схема машини МКУ-2: 1 – опорне колесо; 2 – редуктор; 3 – загортачі; 4 – поперечний конвеєр; 5 – сошник; 6 – рама; 7 – опора; 8 – карданний вал; 9 – циліндр сошника; 10 і 11 – барабани розпушувачі; 12 – кузов

На рамі встановлено металевий кузов, у передній частині якого розміщено барабан-розпушувач для подрібнення добрив і рівномірного подавання їх на поперечні конвеєри.

Ланцюговий поздовжній скребковий конвеєр призначений для подавання органічних добрив до барабана-розпушувача. Поперечні конвеєри забезпечують подавання добрив у лівий і правий сошники, а також внесення в прикушову зону.

Сошник 5 призначений для відкриття борозни на глибину до 20 см і ширину до 10 см. У разі піднімання й опускання стояк сошника рухається напрямними роликками. Загортачі 3, встановлені за сошниками і шарнірно закріплені на рамі, закривають борозни.

Робочі органи машини приводять у рух від ВВП трактора через карданний вал і редуктор.

Робочий процес. У разі внесення добрив у ягідниках, агрегат рухається по осі міжряддя, вмикають ВВП трактора, за допомогою гідросистеми опускають у робоче положення сошники і підгортачі. Під час руху агрегату добрива за допомогою поздовжнього конвеєра надходять до барабана-розпушувача, який частково подрібнює їх і спрямовує на поперечні конвеєри, які подають добрива в напрямку лійку сошника і далі у відкриту борозну.

Форма сошника забезпечує розподіл добрив по всій глибині борозни. Загортачі закривають борозни і частково поверхнево загортають добрива.

Робоча швидкість агрегату до 5,1 км/год, норму внесення добрив регулюють зміною швидкості руху поперечних конвеєрів. Продуктивність чистої роботи 1,54 га/год.

Розкидач органічних добрив фірми Agrofer FVS 40 TOP (Італія) призначений внесення добрив у прикущові і пристовбурні зони в виноградниках та інтенсивних садах (рис. 4.5)



Рис. 4.5. Розкидач органічних добрив фірми Agrofer FVS 40 TOP

Машина включає механізм гомогенізації ротаційного типу, що оснащений двома роторами, які обертаються, забезпечуючи рівномірне вивантаження органічних добрив у ряд.

Може використовуватись для розкидання гною, компосту, курячого компосту та інших добрив. Об'єм бункера – 3,3 м³, максимальна габаритна ширина – 1,55 м.

4.4. Машини для внесення твердих мінеральних добрив

Для передсадивного внесення гранульованих добрив у ґрунт використовують причіпні або начіпні розкидачі, які практично однакової конструкції. Вони складаються з металевої рами, металевого або пластикового бункера для добрив, механізмів дозування, редуктора та дисків з лопатками, які, обертаючись, вносять добрива на поверхню поля.

Машини для внесення добрив і вапна типу МВУ – 6, МВУ – 8, становлять уніфікований ряд машин для транспортування і поверхневого суцільного внесення мінеральних добрив, їхніх сумішей, вапна та гіпсу. Машини відрізняються між собою, в основному, вантажністю. Їх робочі органи приводять в рух від ВВП: трактора.

Машина для внесення твердих мінеральних добрив МВУ-6 (рис. 4.6) це напівпричіп, що складається з кузова 1, ходової частини 7, конвеєра 2, приводу робочих органів 3, дозувальної заслінки 4, спрямовувача добрив (туконапрямника) 5, розсіювальних дисків 6, гальмівної системи і електрообладнання.

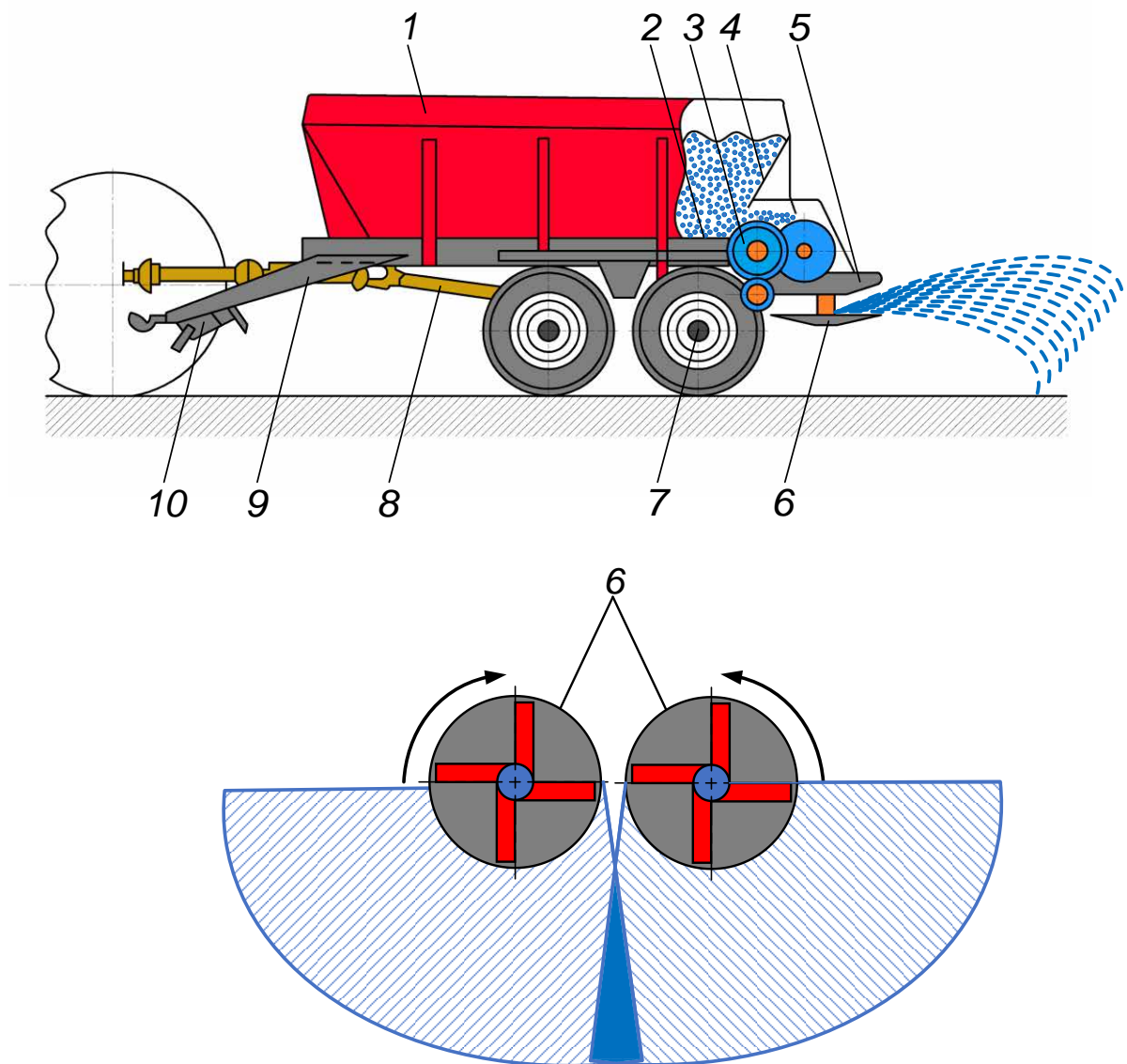


Рис. 4.6. Схема роботи машини МВУ-6: 1 - кузов; 2 - конвеєр; 3 - привод робочих органів; 4 - дозувальна заслінка; 5 - спрямовувач добрив (туконапрямник); 6 - розсіювальні диски; 7 - ходова частина; 8 - карданний вал; 9 – причіпний пристрій; 10 – опора

Кузов машини є основою для кріплення робочих органів та допоміжних складальних одиниць. Задній борт має вікно для вивантаження добрив. У передньому борту кузова передбачено вікно для контролю за розвантаженням кузова.

Конвеєр машини є замкненим нескінченним ланцюгом, що складається з окремих прутків і ланок, з'єднаних між собою. Нижні грані ланок скошені для утворення гострих кутів з днищем кузова і спрямовані за рухом конвеєра, що сприяє активному очищенню напрямків жолобків у днищі кузова. Конвеєр виносить добрива з кузова до дозувальної заслінки, а далі два горизонтальних диски рівномірно розсіюють добрива.

Робочі органи приводяться в рух від ВВП трактора і ходового колеса машини. Привод робочих органів складається з приводів розсіювального пристрою і конвеєра. Привод розсіювального пристрою надає дискам обертального руху і складається з телескопічного карданного вала, проміжних та приводних валів, двох клинопасових передач і редукторів.

Конвеєр може приводитися в рух від правого заднього ходового колеса машини або від ВВП трактора. Від правого заднього ходового колеса рух надається за допомогою приводного вала, розміщеного всередині осі колеса.

Вмикають конвеєр за допомогою гідросистеми з кабіни трактора. Зміною ланцюгових передач перестановкою ланцюга на блоках зірочок забезпечують два ступені швидкості конвеєра для зміни норм внесення мінеральних добрив.

У разі внесення значних (понад 5000 кг/га) доз добрив і передбачене переобладнання приводу конвеєра від ВВП трактора.

Ходова система є безресорним балансирним візком типу «тандем» і складається з двох балансирів, з'єднаних центральною віссю на підшипниках ковзання. Всі ходові колеса обладнані колодковими гальмами з пневматичним приводом від гальмівної магістралі трактора.

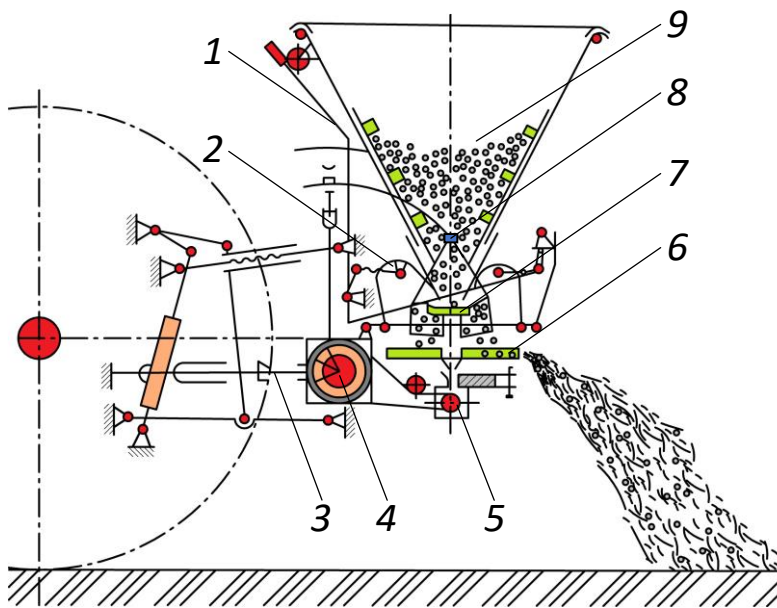
Робочий процес. Під час руху машини із завантаженими добривами і ввімкненим ВВП трактора полем розсіювальні диски обертаються. На ці диски конвеєром, що приводиться в дію від правого заднього ходового колеса машини, через дозувальну заслінку і спрямовувач подаються добрива. Диски з лопатками розсіюють добрива віялоподібним потоком на поверхню ґрунту.

Машина агрегатується з тракторами тягового класу 1,4. Обслуговує машину тракторист.

Машина МВУ-0,5А (рис. 4.7, а) начіпна, призначена для поверхневого внесення мінеральних добрив на полях і в плононосних садах, а також для розкидної сівби насіння трав (сидератів). Машину начіплюють на трактори класу 0,9 або 1,4.

Розкидач складається з бункера 9 місткістю 410 дм³, дозувального пристрою 1, розкидального диска 6, механізму приводу (карданного вала 3 та редукторів 4 і 5) і вітрозахисний пристрій.

Дозувальний пристрій має два поворотних клапани 2, за допомогою яких змінюють висоту висівної щілини, і висівну планку 7 зигзагоподібної форми, шарнірно закріпленої на підвісках. При коливальному русі планка переміщується між дном бункера 9 і клапанами 2, виштовхуючи активними вирізами з передньої і задньої щілин добрива. Для безперервного опускання добрив у бункері змонтовано коливальні ворушили 8. Добрива по лотках надходять на диск 6, який обертається з частотою 625...805 об/хв), і розсіює добрива на ширину захвату до 12 м. У вітряну погоду до розкидача прикріплюють вітрозахисний пристрій, виготовлений з брезенту. Ширина захвату при цьому становить 6 м.



а)



б)

Рис. 4.7. Начіпні однодискові розкидачі мінеральних добрив: а) – схема МВУ– 0,5А; б) – загальний вигляд розкидача РД–0,5: 1 – регулятор висіву; 2 - поворотний клапан; 3 - карданний вал; 4, 5 – редуктори; 6 - розкидний диск; 7 - висівна планка; 8 – ворушилка; 9 – бункер

Норму висіву добрив (40...2000 кг/га) регулюють, зміною висоти висівних щілин і амплітуди коливань висівної планки. Робоча швидкість машини близько 10 км/год, маса 300 кг, продуктивність до 10 га/год.

Аналогічними за будовою і принципом роботи є вітчизняний розкидач РД – 300 (рис. 4.7, б). Розкидач одно дисковий, ширина розсіювання 6...14 м, маса 105 кг.

Сучасні машини для внесення твердих мінеральних добрив поверхневим методом для невеликих і середніх сільськогосподарських підприємств, як правило, начіпні, відцентрового типу з двома дисками. Форма кузова таких розкидачів гарантують рівномірний розподіл добрив, точне регулювання норми внесення добрив за робочої ширини захвату 9 – 15 м.

Робота таких розкидачів аналогічна роботі розкидача добрив МВУ-0,5.

Розкидач мінеральних добрив ВІМ-1500 (рис.4.8), виробник – завод сільськогосподарських машин, м. Лубни, призначений для невеликих фермерських господарств, у тому числі для внесення гранульованих мінеральних добрив в садах, виноградниках і ягідниках. Розкидач начіпний, має об'єм бункера 1500 літрів і агрегатується з трактором класу 1,4.



Рис. 4.8. Двох-дисковий Розкидач мінеральних добрив BIM-1500

Добрива надходять з бункера на два диски, що обертаються і розкидають гранули шириною смуги від 18 до 36 метрів. Швидкість обертання і конструкція дисків підібрані таким чином, щоб забезпечити оптимальний режим розкидання. Ширина розкидання залежить в першу чергу від конструкції дисків і лопаток.

Розкидач фірми KUHN MDS 8.2 (рис. 4.9) призначений для підживлення садів, виноградників та інших культур.



a)



б)

Рис. 4.9. Розкидач мінеральних добрив KUHN MDS 14.2: a) - загальний вигляд; б) – процес роботи

Розкидач має конусний бункер оснащений ваговою платформою що дає можливість регулювати норми внесення добрив. Розкидальні диски призначені для підживлення високорослих культур, вони забезпечують високу точність при підживленні мінеральними добривами, а також висіву покривних культур.

Загальна ширина розкидача – 1,08 м, його компактні розміри дозволяють рівномірно вносити тверді мінеральні добрива поверхневим способом в міжряддях інтенсивних садів та виноградників.

Розкидач має обмежувач який спрямовує добрива у зону пристовбурних смуг насаджень плодкових культур поруч розташування коріння з шириною міжрядь від 1,5 до 5,0 м.

Дводисковий розкидач добрив ZA-M компанії **Amazone** (Німеччина) (рис. 4.10), є одним із модельного ряд розкидачів мінеральних добрив з об'ємом бункера від 800 до 1700 літрів і шириною розсіювання 10...36 м.



a)



б)

Рис. 4.10. Розкидач Amazone серії ZA-M 1002: а) – загальний вигляд; б) – налаштування розсіювальних дисків

Розкидач серії ZA-M 1002 у стандартному оснащенні має механічне регулювання норми внесення. Налаштування розкидача добрив до роботи

проводиться вручну на спеціальній шкалі з широким діапазоном безпосередньо на дисках. Ширина розсіювання дисками – від 10 до 36 метрів.

Залежно від потужності трактора в господарстві пропонуються різні способи використання розкидача. Начіпний розкидач мінеральних добрив об'ємом від 1000 до 1500 літрів можна агрегувати трактор класу 1,4.

Вібраційний розпушувач-удобрювач INO VP – 500 компанії **INO Brežice d.o.o.** (Словенія) (рис. 4.11) призначений для глибокого розпушування і одночасного внесення в ґрунт добрив в міжряддях садів і виноградників на глибину до 50см. Розпушувач дворядний, лапи розпушувача вібраційні, система внесення добрив включає точне дозування, і під тиском повітря доставляти їх ближче до кореневої системи в міжряддях садів і виноградників.

Розпушення ґрунту поблизу кореневої системи, а також колії утвореної колесами тракторів у процесі багаторазового проходження в міжряддях дозволяє поліпшенню проникнення води і надходження вологи в нижні шари ґрунту.

Вібраційна дія розпушувальних лап дозволяє обривати закінчення кореневої системи і таким чином, відбувається регенерація фруктових дерев в садах і лози в виноградниках.



а)



б)

Рис. 4.11. Вібраційний розпушувач-удобрювач INO VP – 500: а) – загальний вигляд; б) – процес роботи

Розпушення ґрунту поблизу кореневої системи, а також колії утвореної колесами тракторів у процесі багаторазового проходження в міжряддях дозволяє поліпшенню проникнення води і надходження вологи в нижні шари ґрунту.

Вібраційна дія розпушувальних лап дозволяє обривати закінчення кореневої системи і таким чином, відбувається регенерація фруктових дерев в садах і лози в виноградниках.

Культиватор виноградниковий PCV-2,5 FS (рис. 4.12) призначений для розпушення ґрунту, знищення бур'янів і внесення добрив в ґрунт у міжряддях виноградників та кущових ягідників.

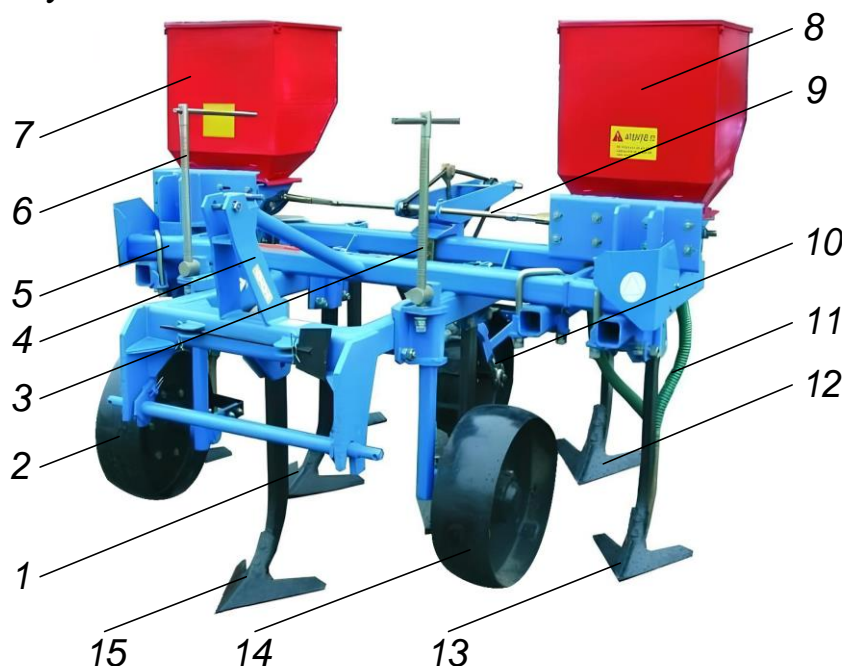


Рис. 4.12. Культиватор виноградниковий PCV-2,5 FS:

1, 12, 13, 15 – стрілчаті лапи; 2, 14 – опорні колеса; 3, 6 – гвинти регулювання глибини обробітку; 4 – начіпний пристрій; 5 – рама; 7, 8 – бункери для добрив; 9 - вал приводу дозаторів добрив; 10 – опорно-приводне колесо; 11 – тукопровід

Культиватор складається з рами 5 з начіпним пристроєм 4, яка спирається на колеса 2 і 14. Робочими органами є стрілчаті лапи 1, 12, 13, 15 та два туковисівних апарати, які знаходяться у бункерах 7 і 8. Привод туковисівних апаратів здійснюється від опорно-приводного колеса 10.

Глибину обробітку встановлюють за допомогою гвинтових механізмів 3 і 6. Норму внесення мінеральних добрив змінюють шляхом заміни зірочок ланцюга ($z=12$, $z=15$, $z=17$, $z=34$). Таким чином, норма внесення добрив змінюється в діапазоні від 28 до 80 кг/га, в залежності від виду добрив.

Продуктивність агрегату складає 0,98 га/год, вага машини – 300 кг. Можлива модифікація культиватора, без механізму для внесення добрив.

Пристрій ПРВМ-14.000-01 до плуга ПРВМ-3 (рис. 4.13) призначений для внесення малих доз гранульованих і порошкоподібних мінеральних добрив під час культивації і розпушення. Добрива вносять двома стрічками по сліду крайніх лап.

Пристрій складається з двох туковисівних апаратів 1, тукопроводів 2, приводного колеса 4, рамки 3 для кріплення колеса з паралелограмним механізмом, кронштейнів, шарнірно-важільного приводу 5 з ланцюговою передачею, обтічників і підніжки (для зручності завантаження добрив).

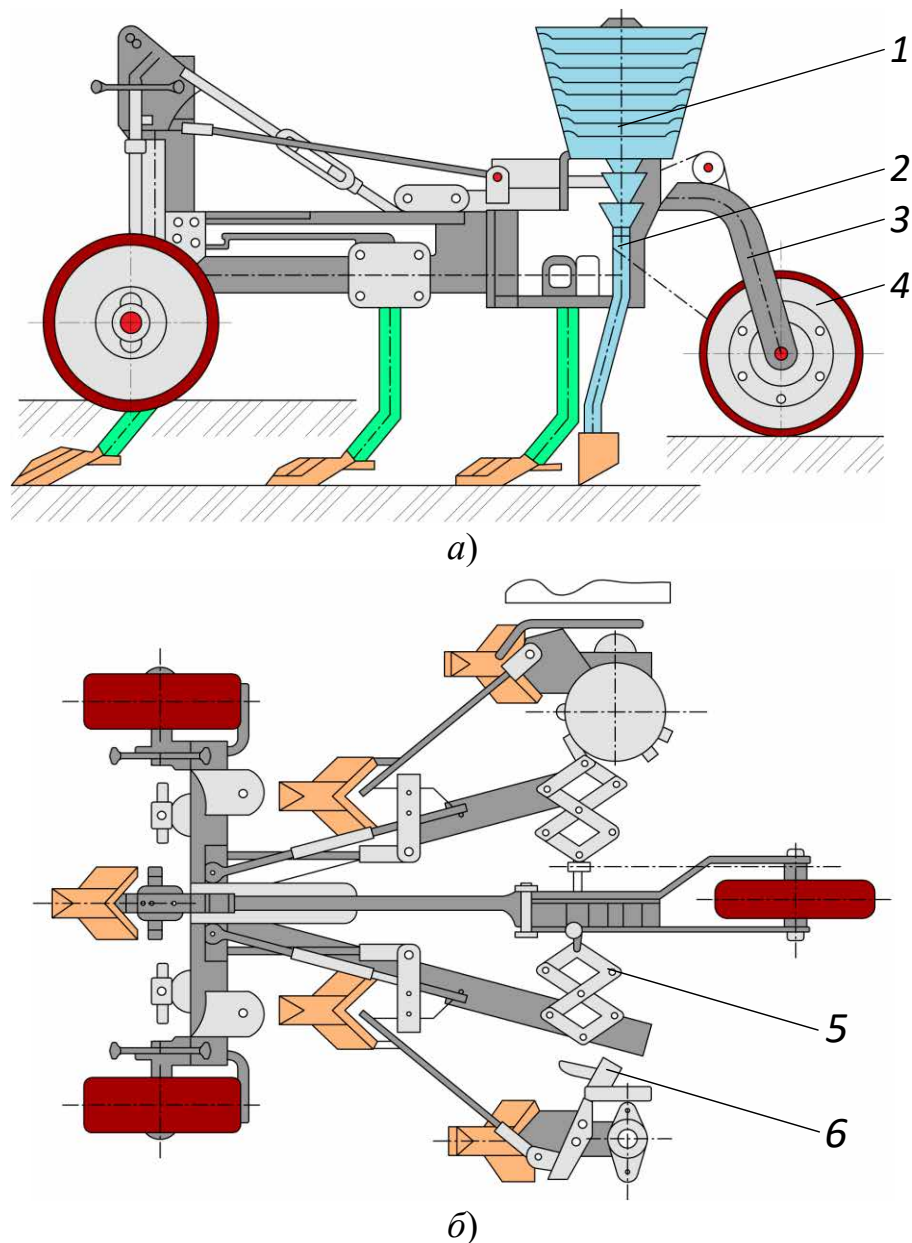


Рис. 4.13. Схема пристрою ПРВМ–14.000-01: *а* – вигляд збоку; *б* – вигляд зверху; 1 – туковисівний апарат; 2 – тукопровід; 3 – рамка; 4 – приводне колесо; 5– шарнірно-важільні приводи; 6 – кронштейн

4.5. Модуль для розсіювання добрив і насіння покривних культур

Протягом перших трьох років в молодих садах ґрунт у міжряддях саду тримають під «чорним паром», щоб трав'янисті рослини не конкурували з молодими деревцями, споживаючи поживні речовини і вологу з ґрунту. Наступні два роки (4^й і 5^й) ґрунт в міжряддях переводять на *паро-сидеральну систему* і засівають сидератами (вика, фацелія, гірчиця, суміш віки і вівса, ріпак, люпин, жито, горох) з наступною заробкою в ґрунт (заорюванням). З початком плодоношення міжряддя в садах утримують по дерново-перегнійній системі. Для цього висівають трави які мають невелику кореневу систему і неглибоко залягають (тонконіг, райграс, мітлиця, костриця лучна). На другий рік посіву трави, її потрібно скошувати або мульчувати.

Для внесення добрив та висіву сидератів і трав у повній мірі відповідають пневматичні висівні модулі виробництва фірми LEHNER (Німеччина), призначені для висіву насіння та гранульованих добрив. Вони прості за конструкцією, в технічному обслуговуванні та технологічній налагодці, можуть встановлюватись за різними схемами як на енергетичних засобах, так і сільськогосподарських машинах, мають невелику вагу у 61, 67 та 105 кг для модулів з об'ємом бункера відповідно 120, 230 і 500 л та шириною захвату до 6 м. Вони добре зарекомендували себе особливо в садівництві та виноградарстві

Агрегати з висівним модулем *Vinero* (рис. 4.14) призначені для поверхневого розкидання насіння і гранульованих добрив. Насіння і добрива повинні знаходитись у сипучому стані і бути технічно придатними для дозування.



а)



б)

Рис.4.14. Машинно-тракторний агрегат з висівним модулем *Vinero*: а) – для обробітку ґрунту і внесення добрив; б) – для висіву проміжних культур

Пневматичний висівний модуль *Vento II* (рис. 4.15) приводиться в дію тракторами (енергетичними засобами) з напругою бортової електромережі 12,5 – 15,0 В і навантаженням за струмом до 40 А. При агрегуванні модуль може встановлюватись на начіпній системі трактора (енергетичного засобу), а також на рамі або на причіпному пристрої робочої машини. Модуль *Vento II* може висівати насіння трав, а також мінеральні добрива.

Будова пневматичного висівного модуля *VENTO II*. Пневматичний висівний модуль *Vento II* складається з пневматичного висівного апарата 2 (рис. 4.15), бункера 3, вентилятора 4, котушкової камери 5, універсального кріплення 6, висівних каналів 7 (8 шт.) та пульта керування 1.

Пневматичний висівний апарат призначений для висіву сипучих матеріалів - насіння та добрив, із забезпеченням при цьому заданих норм висіву. Складається з корпусу та розміщених усередині і закріплених ззовні вузлів та окремих деталей.



Рис. 4.15. Загальний вигляд пневматичного висівного модуля Vento II, вид спереду: 1 – пульт керування; 2 - пневматичний висівний апарат; 3 – бункер; 4 – вентилятор; 5 – котушкова камера; 6 – універсальне кріплення; 7 – висівні канали (вісім отворів).

Пульт керування (рис.4.16) призначений для здійснення регулювань та контролю параметрів робочого процесу висівного модуля.

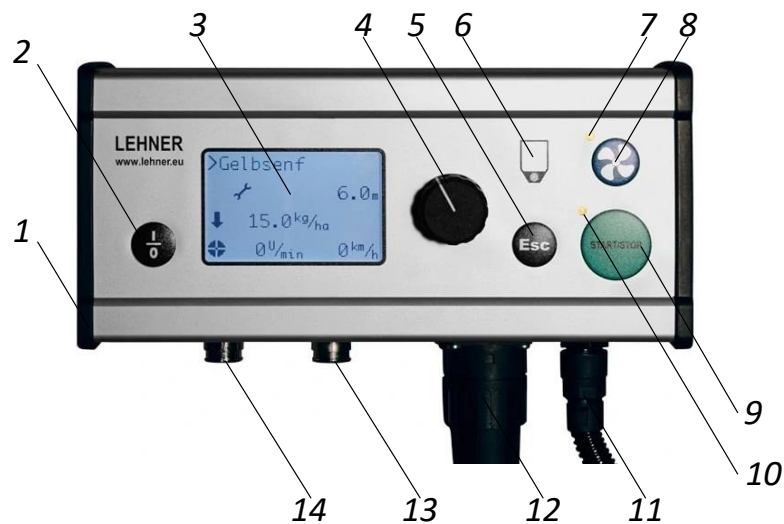


Рис. 4.16. Пульт керування: 1 – бокова кришка; 2 – кнопка включення/виключення; 3 – графічний дисплей; 4 – поворотно-натискна кнопка для навігації в меню; 5 – кнопка «Назад»; 6 – сигналізатор спорожнення бункера; 7 і 10 – індикатори; 8 – кнопка включення/виключення вентилятора і налаштування його потужності; 9 – кнопка «Start/Stop»; 11 – з'єднувальний кабель для під'єднання до акумулятора; 12 – роз'єм для кабелю керування розкидачем; 13 – контактний роз'єднувач для магнітного датчика EHR; 14 –

контактний роз'єднувач для датчика частоти обертання коліс або GPS-приймача.

Він дозволяє централізовано керувати усіма функціями висівного модуля, наприклад, здійснювати дозування матеріалу в залежності від швидкості руху агрегату, калібрування норм висіву, спорожнення бункера як в автоматичному так і ручному режимі.

Котушка призначена для висіву сипучого матеріалу – насіння і гранульованих мінеральних добрив. Може здійснювати висів часток розміром 0,2...7 мм. Основними деталями (робочими елементами) катушки є вал і коміркові диски.

До висівного модуля додається три комплекти коміркових дисків (рис. 4.17) з комітками на своїх кругових поверхнях: зеленого кольору (рис. 4.17, б) з робочим об'ємом комірок $2,5 \text{ см}^3$; синього кольору (рис. 4.17, а) з робочим об'ємом комірок 5 см^3 ; червоного кольору (рис. 4.17, в) з робочим об'ємом комірок 10 см^3 , а також комплект дисків з гладенькою поверхнею (рис. 4.17, г). Кругові поверхні коміркових дисків та дисків з гладенькою поверхнею разом складають робочу поверхню катушки.

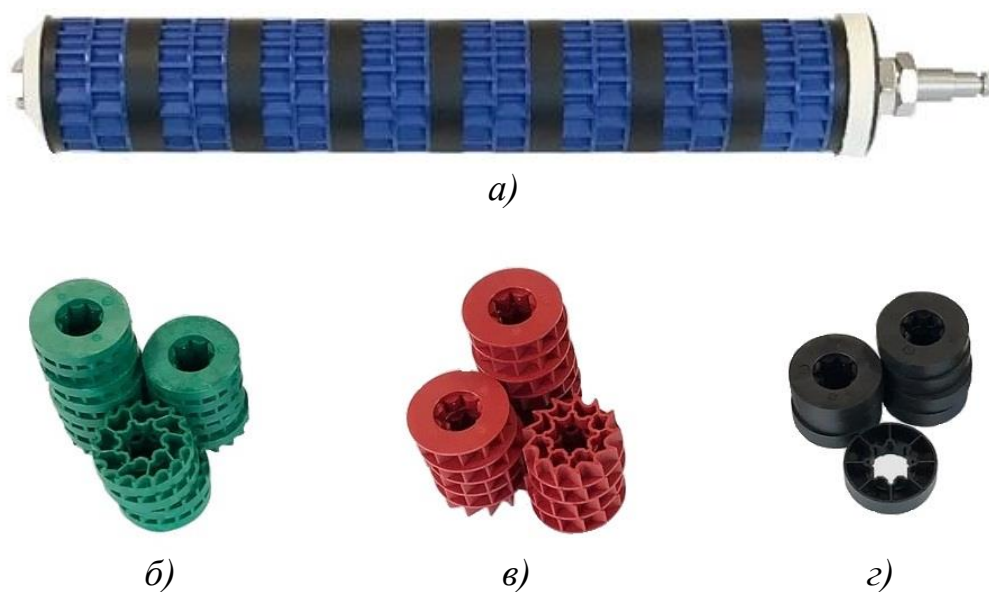


Рис. 4.17. Комплекти коміркових дисків різних типів: а) – катушка з комплектом коміркових дисків синього кольору, з робочим об'ємом комірок 5 см^3 ; б) – комплект коміркових дисків зеленого кольору з робочим об'ємом комірок $2,5 \text{ см}^3$; в) – комплект коміркових дисків червоного кольору з робочим об'ємом комірок 10 см^3 ; г) – комплект дисків з гладенькою поверхнею

Залежно від необхідної норми висіву сипучого матеріалу, на вал катушки встановлюється різна кількість коміркових дисків і, відповідно, різна кількість дисків з гладенькою поверхнею таким чином, що насіння до кожного з висівних рукавів може подаватись або одним комірковим диском, або одночасно двома дисками.

Робочий процес. Під час руху агрегату сипучий матеріал (насіння, гранули добрив тощо) з бункера 1 (рис. 4.18), з розпушеного та перемішаного ворущилкою 3 нижнього шару, самопливом, через горловину, надходить до котушкової камери 5, де знаходиться та здійснює обертальний рух котушка 6 з комірковою робочою поверхнею.

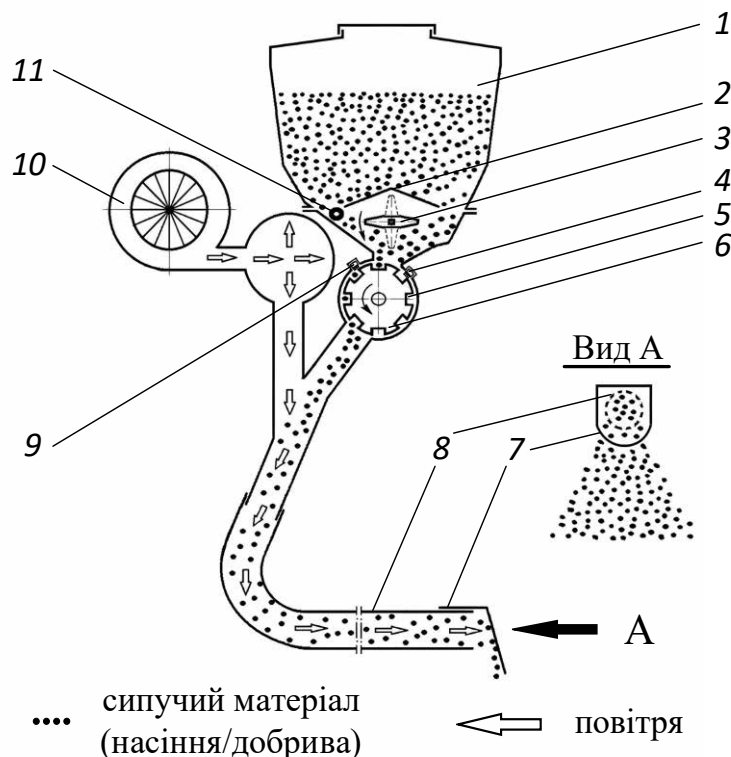


Рис. 4.18. Схема робочого процесу пневматичного висівного модуля LEHNER Vento II: 1 – бункер; 2 – розвантажувальна пластина; 3 – ворущилка; 4 і 9 – щітки; 5 – котушкова камера; 6 – котушка; 7 – відбивач висівного рукава; 8 – висівний рукав; 10 – вентилятор; 11 – сигналізатор спорожнення бункера

Частки сипучого матеріалу заповнюють комірки котушки по всій її довжині і переміщуються нею до висівних каналів 2; рівчаки на поверхні висівної камери при цьому формують із загальної маси сипучого матеріалу, що переміщується котушкою, 8 окремих потоків сипучого матеріалу і спрямовують їх до кожного з восьми висівних каналів. Одночасно з подачею сипучого матеріалу до висівних каналів, вентилятор нагнітає повітря в колектор, створюючи в ньому надлишковий тиск.

З колектора потоки повітря під тиском надходять по повітряним каналам до висівних каналів, де підхоплюють потоки сипучого матеріалу, і переміщують його до насіннепроводів і далі по усій їх довжині, до вихідних отворів. Виходячи з певною швидкістю з вихідних отворів насіннепроводів, потоки сипучого матеріалу зіштовхуються з відбивними пластинами, закріпленими навпроти кожного висівного отвору, набувають віялоподібної форми, збільшуючи тим самим ширину розкидання часток сипучого матеріалу, і в такому вигляді осідають на поверхню ґрунту.

Для налаштування висівного модуля на задану норму необхідно виконати перевірочне калібрування його висівного апарата, попередньо вибравши і встановивши у висівний апарат, залежно від виду сипучого матеріалу і планованого обсягу висіву, необхідний тип катушки.

Встановлюється режим роботи висівного модуля – автоматичний або ручний.

Технічна характеристика висівного модуля Vento II

Об'єм бункера, л.	120
Кількість висівних каналів, шт.....	8
Ширина розкидання, м.....	до 6
Маса, кг.....	61
Загальне споживання струму.....	12
Робоча напруга, В.....	12,5–15,0

4.6. Машини для внесення рідких мінеральних добрив

Машина для глибокого внесення рідких мінеральних добрив у садах МГУС-2,5 призначена для підживлення садових насаджень дво- і трикомпонентними рідкими мінеральними добривами. Вона виконана у вигляді одновісного напівпричепа і складається з шасі, бака з гідравлічною мішалкою, насосного агрегату з редуктором регулятора тиску, три-точкової начіпної системи для глибокого внесення рідких комплексних добрив (РКД) у садах, карданного передавача. Кількість рідини у баку контролюють рівнеміром.

Керують начіпним механізмом з пристроєм для глибокого внесення РКД (піднімання і опускання на задану глибину) з кабіни трактора за допомогою гідравліки.

Робоча рідина засмоктується насосом з бака і подається ним до регулятора тиску. Звідти частина робочої рідини через нагнітальний фільтр надходить на робочий орган, а інша частина – переливається у бак. Машина заправляється спеціальними пересувними заправними засобами через пристрій у накривці горловини бака, що дає змогу заправляти підживлювач, не відкриваючи накривки.

Заправка здійснюється власним насосом за допомогою заправного рукава, який приєднується до всмоктувальної комунікації.

Машина МВУ-2000 для внесення в ґрунт РКД у виноградниках призначена для осередкового внесення у зонах промислового виноградарства з поздовжніми і поперечними уклонами ділянок виноградників до 8°, за винятком ділянок з каменистими ґрунтами. Її можна використовувати для внесення у ґрунт добрив з шириною міжрядь до 5 м, а також в ягідниках з шириною міжрядь понад 2,5 м. Ширина вільного проходу - не менш як 2 м, щільність ґрунту не більше ніж 4 МПа.

Машина складається з шасі, бака з гідравлічною мішалкою, насосного агрегату, регулятора тиску робочих органів для глибокого внесення рідких мінеральних добрив, заправного рукава і карданної передачі.

Робочими органами (складання, розкладання і піднімання) керують за допомогою гідравліки з кабіни трактора.

Робочий процес. Насосом робоча рідина засмоктується з бака через розподільник і подається до регулятора тиску. Від регулятора тиску робоча рідина надходить на голчасті колеса. Надлишок робочої рідини потрапляє в бак через гідравлічну мішалку.

Виноградниковий підживлювач заправляють спеціальними пересувними заправними засобами через клапан у накривці горловини бака. Це дає змогу заправляти підживлювач без відкривання накривки.

Заправка підживлювача здійснюють власним насосом за допомогою заправного рукава, який приєднується до розподільника.

Підживлювач рідкими добривами ПЖУ-5 (рис. 4.19) – це шасі з балансиричним візком і начіпним механізмом.

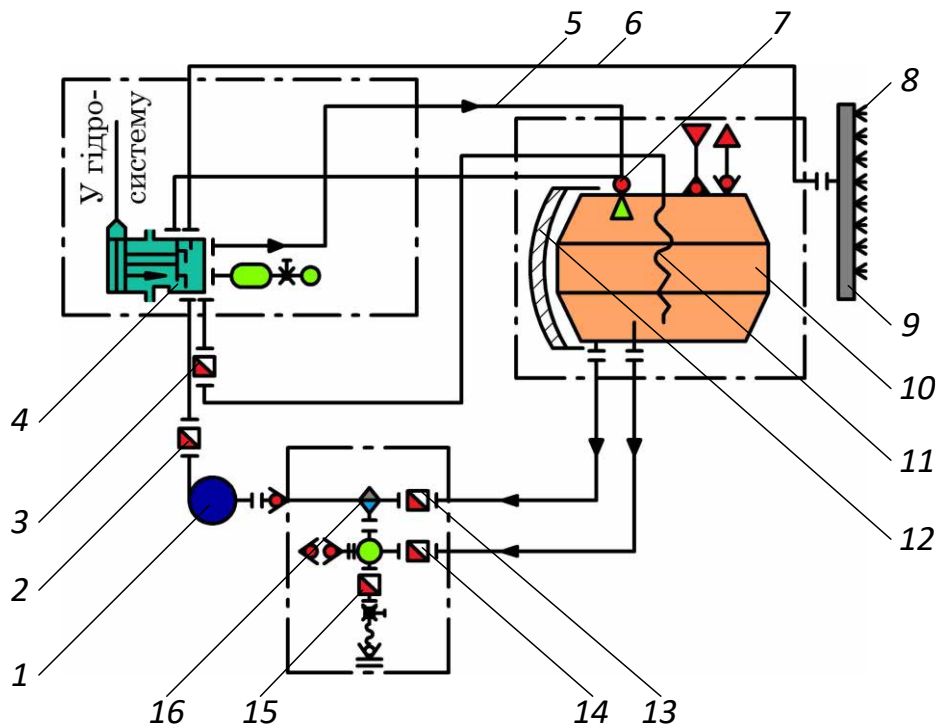


Рис. 4.19. Схема роботи ПЖУ-5: 1 – насос; 2, 3, 13, 14, 15 і 16 – запірні клапани; 4 – гідроклапан; 5 і 6 – трубопроводи; 7 – насос; 8 – розпилювачі; 9 – штанга; 10 – місткість; 11 – гідромішалка; 12 – рівнемір

Основними вузлами його є: модульна місткість 10 з рівнемірним 12, відцентровий насос з редуктором, всмоктувальна і напірна 6 комунікації, пульт керування, розподільна штанга 9 з дефлекторними розпилювачами 8 і підживлювальним пристроєм, пінний маркер. Модульна місткість біпластова, зовнішній шар якої виготовлений із склопластику, а внутрішній – з листового поліетилену, що надає місткості високої міцності, хімічної стійкості й вогнетривкості. Під час роботи рідкі добрива з місткості 10 через відкриті

запірні клапани 13 і 14 засмоктуються в насос 1 і подаються ним на робочі органи – розпилювачі 8, штанги 9 або підживлювальні трубки культиватора й гідромішалку 11 для перемішування розчину.

Щоб запобігти втратам РКД на поворотних смугах, у схемі передбачений струменевий насос 7, який відсмоктує робочу рідину з комунікацій. Для цього гідроклапаном 4 перекривають потік рідини, що надходить у робочі органи, і спрямовують її по трубопроводу 5 на струменевий насос, відсмоктуючи рідину з комунікацій штанги.

Самозавантаження ПЖУ–5 здійснюється за допомогою забірної рукава зі швидкознімними муфтами. При цьому потрібно через клапан на фільтрі насоса випустити повітря, а після закінчення заправлення забірний рукав продути повітрям за допомогою ресивера.

Висновки до розділу 4.

1. Внесення добрив – це багатокomпонентний технологічний процес, що включає підготовку, транспортування і рівномірне їх внесення у ґрунт.

2. Для передсадивного внесення добрив у ґрунт застосовують суцільне рівномірне розкидання добрив на ділянці з наступним загортанням переважно плантажними плугами на задану глибину.

3. Мінеральні добрива вносять поверхнево або локально. Машини переважно кузовного типу, обладнані системами дозування і дисковими відцентровими розсіювачами.

4. Існують спеціальні модулі для розсіювання покривних культур. Такі агрегати дозволяють одночасно вносити добрива і створювати мульчуючий шар, що сприяє збереженню вологи.

5. Важливо рівномірності внесення добрив в зону кореневої системи. Нерівномірність не повинна перевищувати 25%, а відхилення від заданої дози – 10%. Це досягається за рахунок сучасних електронних систем регулювання.

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Агротехнічні вимоги до машин для підготовки і внесення добрив.
2. Способи внесення добрив.
3. Класифікація машин для підготовки і внесення добрив.
4. Будова машин для внесення твердих мінеральних добрив.
5. Особливості конструкції розкидача добрив ПРТ-10
6. Особливості конструкції машин для внесення рідких органічних добрив поверхневим способом.
7. Регулювання машин для внесення органічних добрив на задану норму внесення добрив.
8. Особливості конструкції машин для внесення в ґрунт рідких комплексних добрив.
9. Особливості конструкції машин для внесення добрив у садах та виноградниках.
10. Призначення пневматичного висівного модуля LEHNER Vento II.

5. МАШИНИ ДЛЯ ДОГЛЯДУ ЗА ҐРУНТОМ В САДАХ, ЯГІДНИКАХ І ВІНОГРАДНИКАХ

5.1. Способи утримання ґрунту в садах, основні агротехнічні вимоги

В інтенсивних садах застосовують комплекс раціональних прийомів утримання ґрунту, або систему, що відповідає біологічним вимогам плодових культур у різних конструкціях насаджень та зональним ґрунтово-кліматичним умовам.

У сучасних садах використовують наступні системи утримання ґрунту у міжряддях: *парова* (чорний пар), *паро-сидеральна* та *дерново-перегнійна*. Остання є найкращою для використання у насадженнях інтенсивного типу.

Парова система характерна тим, що ґрунт у міжряддях і пристовбурних смугах на протязі всього вегетаційного періоду розпушують і утримують у чистому стані. Ця система передбачає: осінню оранку, розпушення ґрунту ранньою весною (закриття вологи), весняно-літнє розпушення в міжряддях і пристовбурних смугах саду.

Парову систему застосовують у районах недостатнього зволоження та із малою кількістю опадів у вегетаційний період. Вона дозволяє раціонально використовувати нагромаджену в ґрунті вологу, але тривале утримання ґрунту під чорним паром призводить до мінералізації гумусу й руйнування структури ґрунту, внаслідок чого знижується його родючість. Щоб уникнути цього, вносять достатню кількість органічних добрив.

Паро-сидеральну систему застосовують на Поліссі, півночі Лісостепу та західних районах України, де випадає більше опадів, ніж на півдні Лісостепу та Степу. Суть її в тому, що в міжряддях молодих і плодоносних садів із другої половини літа періодично висівають сидеральні культури на зелене добриво.

При *паро-сидеральній* системі утримання ґрунту покривні культури висівають щорічно.

Паро-сидеральну й сидеральну системи утримання ґрунту застосовують тоді, коли ґрунт недостатньо зволожується, і немає можливості вносити необхідну кількість органічних добрив. При високій агротехніці сидеральні культури дають таку кількість зеленої маси, яка еквівалентна внесенню 20...40 т/га органічних добрив. Сівба сидератів у другій половині літа сприяє також ранньому визріванню деревини й підвищенню морозостійкості плодових дерев.

Заорюють сидерати ґрунт під час цвітіння, коли вони дають найбільше зеленої маси. У засушливі роки недоцільно висівати в міжряддях сидеральні культури.

Дерново-перегнійна система – тривале утримання ґрунту міжрядь під багаторічними злаковими травами, які систематично скошують, подрібнюють і залишають в саду як мульчу. Цю систему застосовують у зонах достатнього зволоження, де опадів випадає 700...800 мм за рік і більше, та у зрошуваних садах.

Багаторічні злакові трави можна висівати як при закладанні насадження, так і через кілька років після закладання саду і здебільшого утримують їх

протягом усього періоду експлуатації насадження. У міжряддях рано навесні або влітку висівають сумішки, рідше окремі види, багаторічних трав (*тонконіг лучний, стоколос безостий, райграс високий, пасовищний, вівсяницю лучну і червону, польовицю білу, тимофіївку та ін.*). Норма висіву - 12...15 кг/га.

Впродовж вегетації трави скошують 6...8 разів, коли їх висота досягає 15 см, подрібнюють на січку і залишають на місці в саду (таким чином ґрунт постійно поповнюється органікою та азотом), використовуючи для цього косарки-подрібнювачі

У районах достатнього зволоження та зрошуваних садах міжряддя втримують під задернінням багаторічними злаковими травами. Залежно від кількості опадів трави висівають у кожному міжрядді або через одне. Пристовбурні смуги при цьому втримують чистими, у розпушеному стані. Траву скошують 3...4 рази, подрібнюють і залишають у міжряддях саду. Якщо міжряддя втримують у задернілому стані, температура ґрунту протягом вегетаційного періоду нижча, ніж під чорним паром, а зимою вища, тому ґрунт промерзає на меншу глибину.

На схилах тераси втримують під чорним паром, а похилі площі засівають багаторічними злаковими травами. Якщо терас немає, трави висівають смугами або суцільно. Висівання багаторічних трав або застосування природного задерніння на схилах підвищує родючість ґрунту, запобігає його водній ерозії.

У молодих садах гірських і передгірних районів багаторічні трави висівають через міжряддя. Пристовбурні смуги чи круги утримують під чорним паром, або мульчують скошеними травами.

Якщо молоді сади зрошують, то багаторічні трави висівають через 6...7 років після садіння саду.

У молодих садах міжряддя використовують для вирощування інших сільськогосподарських культур, залишаючи при цьому пристовбурні смуги шириною 2...3 м під чорним паром.

Вчасний і високоякісний обробіток ґрунту в садах сприяє одержанню високих урожаїв плодів. До основних робіт по обробітку ґрунту належать зяблева оранка або дискування, боронування, культивування міжрядь та розпушування пристовбурних смуг, чи кругів.

Для механізації технологічних процесів обробітку та догляду за ґрунту в садах та виноградниках, в спеціалізованих садівничих господарствах застосовують спеціальні плуги, культиватори, дискові борони, фрези, косарки, мульчувачі та інші машини і знаряддя.

5.2. Агротехнічні вимоги до обробітку ґрунту в садах, ягідниках і виноградниках

У садах, виноградниках і ягідниках ґрунт обробляють для того, щоб забезпечити гарний щорічний ріст і плодоношення дерев, закладання плодових бруньок, зав'язування і нормальний розвиток плодів, а також для гарної підготовки рослин до зими. Правильним обробітком ґрунту

домагаються накопичення та збереження вологи в ґрунті впродовж усього вегетаційного періоду, сприятливого повітряного та теплового режимів, поліпшення діяльності ґрунтових мікроорганізмів, підвищення поживного режиму й очищення ґрунтів від бур'янистої рослинності та шкідників.

Обробляють ґрунт у садах, виноградниках і ягідниках з урахуванням віку та породи рослин. Яблуня і груша мають глибоке залягання кореневої системи, тому й проводиться глибокий обробіток ґрунту в їхніх міжряддях. Для вишні та сливи характерне поверхнєве горизонтальне поширення кореневої системи. У міжряддях цих рослин ґрунт обробляють на меншу глибину.

До обробітку ґрунту в садах, виноградниках і ягідниках висуваються такі основні вимоги:

- не допускати ушкоджень рослин машинами та знаряддями;
- максимально скорочувати ширину пристовбурних, прикущових смуг;
- скорочувати кількість борозен і гребенів, які сильно погіршують рельєф поверхні ґрунту в міжряддях.

Осіній обробіток проводять, як правило, після збирання врожаю. Глибина обробітку залежить від типу ґрунту і глибини залягання кореневої системи дерев. На чорноземних ґрунтах у садах на сильнорослих підщепах вона становить 18...20 см.

Весняно-літній обробіток ґрунту поверхневого шару проводять на глибину 10...12 см і знищенні 100% бур'янів.

Для попередження утворення плужної підшви рекомендується проводити дискування на різну глибину: восени – на 10...12, влітку – на 6...8 см

Висівають сидерати у другій половині літа або восени в добре підготовлений вологий ґрунт, заправляючи на глибину 10...12 см у період їх цвітіння

5.3. Садові культиватори

Культиватор – знаряддя для обробітку ґрунту (без перевертання його верхнього шару), боротьби з бур'янами і внесення добрив в ґрунт.

Культивація ґрунту – спосіб суцільного, або міжрядного обробітку ґрунту культиваторами, що забезпечує кришення, розпушування, часткове переміщення і вирівнювання ґрунту, а також підрізання бур'янів.

В садівничих господарствах України для догляду за ґрунтом застосовують культиватори як для суцільного обробітку, так і для обробітку міжрядь плодкових культур і окремо пристовбурних смуг.

Культиватор садовий гідрофікований КСГ – 5 (рис.5.1) призначений для розпушення ґрунту в міжряддях і пристовбурних смугах, підрізування й вичісування бур'янів та нарізування поливних борозен, а також суцільного передпосівного обробітку ґрунту.

Загальна будова. Культиватор КСГ – 5 складається з трисекційної рами 6, начіпного пристрою 5, опорних коліс 7 з гвинтовими механізмами регулювання глибини обробітку, механізму керування (гідроциліндр 2 з гідравлічними

рукавами 3, щуп 12, розподільник 11 і зворотна пружина 10) поворотною лапою 1, стрілочастих універсальних лап 8 і 9, борони з пружинними зубами 4 та захисних кожухів.

Робочими органами культиватора є стрілочасті універсальні лапи з шириною захвату 250 мм та 330 мм, розпушувальні лапи з шириною захвату 55 мм, поворотна лапа, борона з пружинними зубами та борознорізи.

Поворотна лапа служить для підрізування бур'янів в пристовбурній смузі саду. Поворотна лапа встановлюється з правої сторони культиватора.

Технічна характеристика КСГ-5

Продуктивність, га/год	2,7...3,3
Ширина захвату, м.....	3,3; 4,3; 5,3
Ширина міжрядь, м	4, 6, 8, 10
Робоча швидкість, км/год.....	до 7
Глибина обробітку, см:	
стрілочастими лапами	12
розпушувальними.....	14...20
поворотними лапами.....	до 8
Маса, кг.....	717
Агрегатують з тракторами.....	класу 1,4

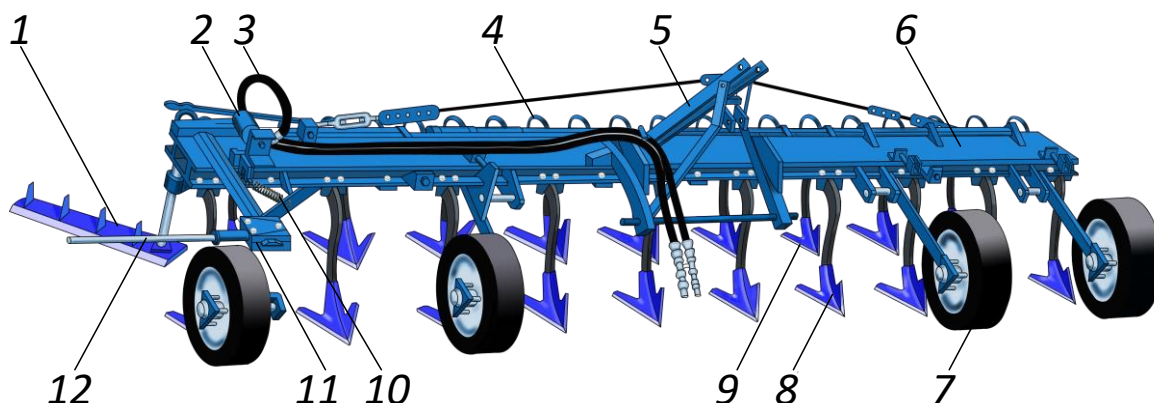


Рис. 5.1. Культиватор садовий гідрофікований КСГ – 5: 1 – поворотна лапа; 2 – гідроциліндр; 3 – рукав гідроприводу поворотної лапи; 4 – борона з пружинними зубами; 5 – начіпний пристрій; 6 – рама; 7 – опорні колеса з гвинтовими механізмами; 8 і 9 – стрілочасті універсальні лапи переднього та заднього ряду; 10 – зворотна пружина; 11 – гідравлічний розподільник керування поворотною лапою; 12 – щуп механізму керування поворотною лапою

Борони з пружинними зубами вичісують бур'яни і вирівнюють мікрорельєф ґрунту. Трисекційна рама культиватора складається з основної рами та лівої й правої бокових рамок, які можна приєднувати до неї або від'єднувати.

Робочий процес. Під час руху агрегату по міжряддю саду стрілочасті

універсальні лапи заглиблюються в ґрунт, їх леза перерізують коріння бур'янів, підрізують шар ґрунту, який переміщується по робочій поверхні лапи, подрібнюється і частково перемішується.

Розпушувальні лапи 8 і 9 деформують і розпушують ґрунт на всю глибину без винесення вологого шару на поверхню поля. Борони пружинні 4 вичісують бур'яни та вирівнюють мікрорельєф поверхні ґрунту.

Поворотна лапа 1 підрізає бур'яни та розпушує ґрунт в пристовбурній смузі саду з перекриттям 10...15 см осі ряду дерев.

При зустрічі щупа 12 механізму керування поворотної лапи з штаблом дерева, останній включає гідроциліндр гідроприводу поворотної лапи, який відводить поворотну лапу від штаблу дерева. Коли щуп вийде з контакту з деревом, гідроциліндр автоматично поверне лапу в пристовбурну смугу.

Технологічні регулювання

1. Горизонтальне положення рами культиватора встановлюють зміною довжини центральної тяги і бокових розкосів начіпного механізму трактора.

2. Вибір робочих органів і схему їх розміщення на рамі культиватора проводять залежно від технологічної операції, яка буде виконуватись.

3. Ширину захвату культиватора, залежно від ширини міжряддя саду, змінюють приєднанням чи від'єднанням до основної рами лівої і правої бокових рамок та переставлянням поворотної лапи з основної рами на праву бокову рамку чи навпаки.

4. Начіпний пристрій культиватора можна зміщувати вліво, щоб забезпечити обробітку ґрунту під кронами розлогих дерев.

5. Глибину обробітку ґрунту стрілочастими універсальними (6...12 см) і розпушувальними (до 20 см) лапами та борознорізами (10...25 см) регулюють гвинтовими механізмами опорних коліс, а поворотних лап (до 8 см) – переставлянням клина у важелі стояка.

6. Глибину ходу борони з пружинними зубами (до 6 см) регулюють стисканням пружин натискних штанг переставлянням шпильки.

7. Положення слідопоказчика відносно штабла дерева регулюють переміщенням його в поперечному напрямку. Гумовий кінець слідопоказчика повинен бути на 110...150 мм меншим, ніж крайнє робоче положення поворотної лапи, а гумовий кінець – під час роботи повинен торкатися штабла дерева.

Культиватор садовий модернізований КСМ – 5 за будовою, процесом роботи та технологічними регулюваннями аналогічний культиватору КСГ – 5. Відрізняються вони лише тим, що на культиваторі КСМ – 5 поворотна лапа встановлена як з правого, так і з лівого боку культиватора.

Культиватор PRO-2 компанії **SICMA SpA (Італія)** начіпний, призначений для обробітку ґрунту в кущових ягідниках, виноградниках та інтенсивних садах з шириною міжрядь 1,75...3,8 м.

Загальна будова. Культиватор PRO-2 (рис. 5.2) начіпний, для обробітку одночасно двох пристовбурних, або прикущових смуг складається з робочих

органів, рами, 3^x точкової начіпки, опорних коліс 8, механізмів регулювання глибини обробітку та поворотними механізмами. Робочими органами культиватора є: ліва 11 і права 1 поворотні лапи для підрізання і вичісування бур'янів шириною 370, 500 і 620 мм; ліва 12 і права 14 розпушувальні лапи.

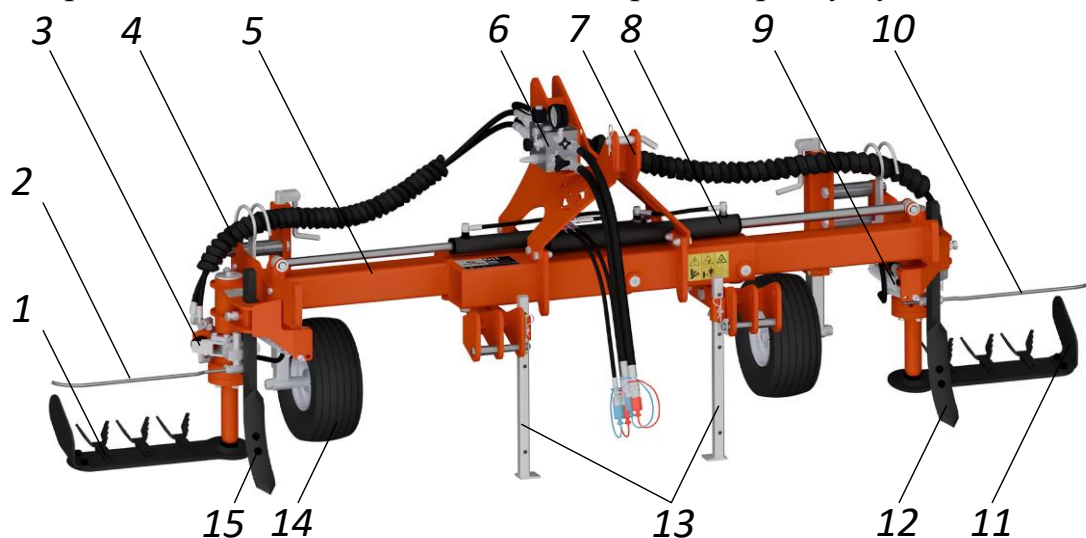


Рис. 5.2. Культиватор SICMA PRO-2: 1 і 11 – ліва і права поворотні лапи для підрізання і вичісування бур'янів; 2 і 10 – щупи; 3, 6, 9 – гідророзподільники; 4 – гідравлічний рукав; 5 – рама із регульованою шириною; 7 – 3^x точкова начіпка; – регульовані підставки; 8 – гідроциліндри; механізм регулювання глибини обробітку ґрунту; 13 - опори; 14 – опорні колеса; 12 і 15 – ліва і права розпушувальні лапи

Робочий процес. Під час руху культиватора поворотні лапи заглиблюються в ґрунт. Їх леза перерізають коріння бур'янів, підрізують шар ґрунту, який переміщується по робочій поверхні лапи, подрібнюється і частково вичісується зрізані бур'яни.

Розпушувальні лапи деформують і розпушують ґрунт на всю глибину без винесення вологого шару на поверхню поля.

Технічна характеристика

Продуктивність, га/год	1,2 – 1,8
Ширина захвату, м.....	2,2 – 2,6
Робоча швидкість, км/год	до 8
Глибина обробітку, см:	
поворотними лапами.....	6
розпушувальними	12
Агрегатують з тракторами	класу 1,4

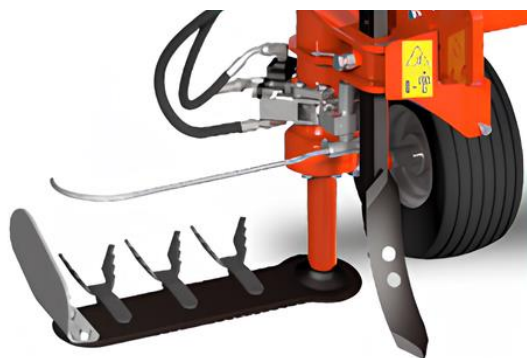
Технологічні регулювання

1. Горизонтальне положення рами встановлюють зміною довжини центральної тяги і правого бокового розкосу начіпного механізму трактора.
2. Глибину обробітку розпушувальними та поворотними лапами

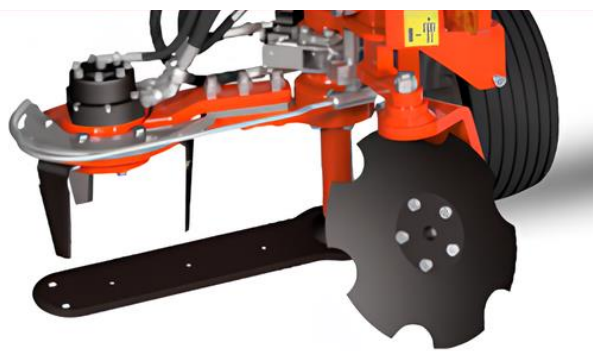
регулюють за допомогою механізмів регулювання

3. Ширину захвату культиватора від 1, 75...3,8 м регулюють зміною гідроциліндрами.

Культиватор PRO-2 має змінні поворотні секції (рис.5.3), які встановлюють в залежності від ґрунтово-кліматичних умов і стану пристовбурних смуг. При необхідності поворотні секції культиватора.



а)



б)



в)



г)

Рис. 5.3. Змінні секції культиватора PRO-2: а) – поворотні лапи для підрізання і вичісування бур'янів; б) – поворотна секція з горизонтальним ножом і вертикальною фрезою; в) – поворотна секція з вертикальною фрезою; г) – поворотна секція з тримером (косарка).

Для роботи в садах, виноградниках і ягідниках тип змінних секцій вибирають в залежності від системи утримання ґрунту, його властивостей і кліматичних умов.

Для утримання саду під чорним паром компанія **SICMA** розробила культиватор **Vignamatic Double**, призначений для обробки одночасно міжрядь і двох пристовбурних, або прикущових смуг (рис.5.4).

Культиватор Vignamatic Double відрізняється від культиватора PRO-2 встановленням додатково робочих органів (лап) для суцільного підрізання і розпушення ґрунту в міжряддях саду. На культиваторі відсутні опорні колеса, в

процесі роботи вся маса машини спирається на коток. Глибину обробітку регулюють взаємним переміщенням за висотою котка по відношенню до робочих органів. При необхідності за допомогою гідравлічної системи можна виключати роботу лап, шляхом їх піднімання.



Рис. 5.4. Культиватор Vignamatic Double

Культиватор КСМ – 2 (рис. 5.3) розроблений в інституті садівництва НААН призначений для суцільного обробітку ґрунту і знищення бур'янів у садах з шириною міжрядь 4...5 м.



Рис. 5.3. Культиватор садовий КСМ-2

Культиватор із змінною шириною захвату, складається з основної і двох бічних секцій, встановлених на шарнірно-паралелограмному механізмі, і при необхідності бічні секції можна відвести в бік (наблизити до пристовбурних смуг) за допомогою гідроциліндрів. На секціях у два ряди встановлені стрічасті лапи.

Глибина обробітку регулюється опорними колесами.

Культиватор КПС-1 призначений для суцільного обробітку ґрунту в міжряддях саду шириною 4...5 м і в ягідниках 2...3,5 м (рис. 5.4).



Рис. 5.4. Культиватор садовий КПС-1

Рама культиватора складається з основної (центральної) секції шириною 1,6 м, і двох бічних, що встановлюють залежності від ширини міжряддя плодкових культур.

Ширина захвату 1,6...3,2 м, глибина обробітку до 10 см. Продуктивність роботи 1,8...3,2 га/год.

Культиватор-розпушувач начіпний ПРВМ – 3 (рис. 5.5) призначений для міжрядного обробітку ґрунту при догляді за виноградниками з шириною міжрядь 2,5...3,0 м.



Рис. 5.5. Культиватор-розпушувач начіпний ПРВМ-3: 1 – рама; 2 – 3^х точкової начіпки; 3 – опорні колеса; 4 – гвинтові механізми; 5 – робочі органи

Загальна будова. Культиватор-розпушувач виноградниковий ПРВМ – 3 складається з рами, 3^х точкової начіпки на трактор, двох опорних коліс з гвинтовими механізмами для регулювання глибини обробітку і робочих органів у вигляді стрілчастих лап.

Технічна характеристика

Продуктивність, га/год	1,5 – 2,0
Ширина захвату, м.....	2,5 – 3,0
Робоча швидкість, км/год	до 8
Глибина обробітку, см:	
при культивації.....	8 – 15
при рихленні	до 30
Маса, кг.....	620
Агрегатують з тракторами	класу 1,4

Плуг-розпушувач виноградниковий ПРВН-1,7 (Рис. 5.6) призначений для обробітку ґрунту у виноградниках, садах, ягідниках, лісосмугах, розсадниках із шириною міжрядь від 2 до 3 м.

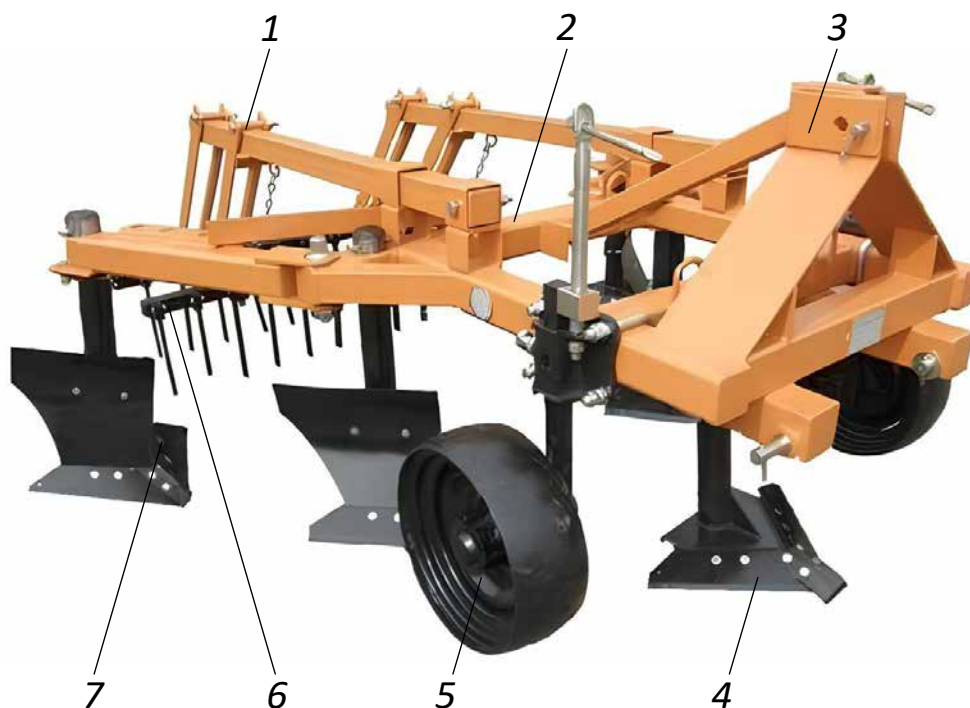


Рис. 5.6. Плуг-розпушувач виноградниковий ПРВН-1,7: 1 – начіпка борони; 2 – рама; 3 - триточкова начіпка плуга; 4 - стрілчаста лапа; 5 – опорне колесо; 6 – борінка; 7 – корпус

Плуг складається з робочих і допоміжних органів. До робочих органів плуга належать корпуси 7, стрілчаста лапа 4 і зубова борона 6. До допоміжних органів належить рама 2, що слугує для кріплення робочих органів і механізмів начіпки для борінки, опорне колесо 5 із гвинтовим механізмом регулювання глибини і триточною начіпкою 3 для з'єднання з трактором.

На різні моделі плугів встановлюються різні види корпусів.

Ширина захвату плуга розпушувача ПРВН-1,7 становить 1,7 м, глибина обробітку – 30 см, маса – 0,55 т.

Культиватор CFX (виробник компанія ID-David) призначений для суцільного обробітку ґрунту та пристовбурних смугах в молодих садах, виноградниках і ягідниках (рис. 5.7).

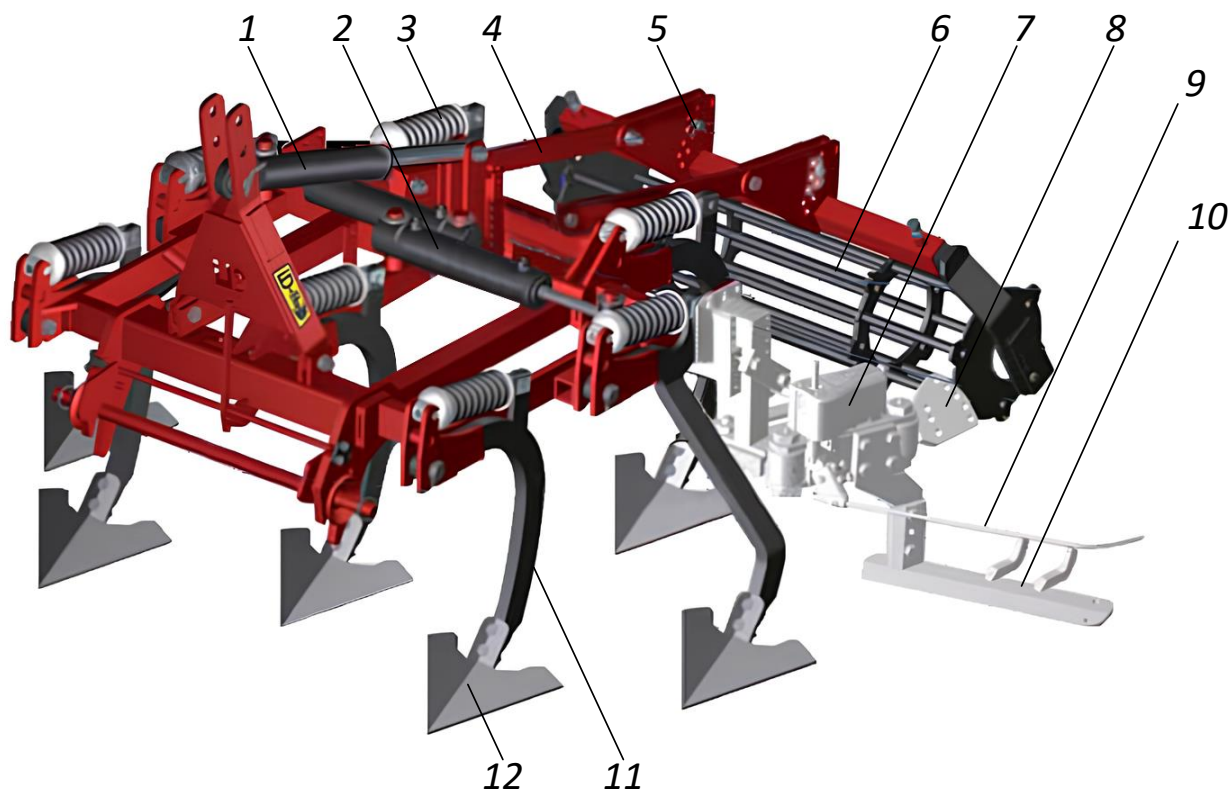


Рис. 5.7. Культиватор CFX–7 змінною шириною захвату: 1 – гідроциліндр налаштування секції стрілочатих лап на задану глибину; 2 - гідроциліндр зміни ширини захвату; 3 – пружина; 4 - поздовжня тяга регулювання культиватора в горизонтальній площині; 5 - механізм регулювання глибини обробітку; 6 – коток; 7 – механізм повороту лапи; 8 – механізм регулювання кута нахилу поворотної лапи; 9 – щуп; 10 – поворотна лапа; 11 – стійка; 12 – стрілочата лапа

Культиватор начіпний із змінною шириною захвату: серія CFX–3 ширина захвату 0,85 м; серія CFX–5 - 1,35 м і CFX–7 - 1,6...2,0 м призначений для суцільного рихлення міжрядь і пристовбурних смуг.

Робочі органи культиватора включають: підпружинені стрілочаті лапи 12; автоматичну поворотну лапу 10 і коток 6. На культиваторі серії CFX–7 конструктивно передбачено підтримання однакової відстані між стійками, незалежно від того, чи знаходиться культиватор повністю в розсунутому або звуженому стані, що дозволяє уникати забивання рослинними рештками та працювати на глибині до 25 см.

Стандартне обладнання: стрілочаті лапи DAVID by Bellota з посиленими стійками ID David CFX мають ширину захвату 275 мм; коток, борона і опорні

колеса; подвійний гідравлічний циліндр з синхронізованим розширенням; система підтримання однакової ширини між лапами. Культиватор обладнаний одним або двома електрогідравлічними робочими блоками, що автоматично відхиляються, для міжстовбурного обробітку садів і виноградників.

Культиватор для обробітку міжкущових смуг виноградників виробництва фірми «Ostratický» (Чехія) призначений для обробітку ґрунту і видалення бур'янів в між кущовій смузі виноградників (рис. 5.8).

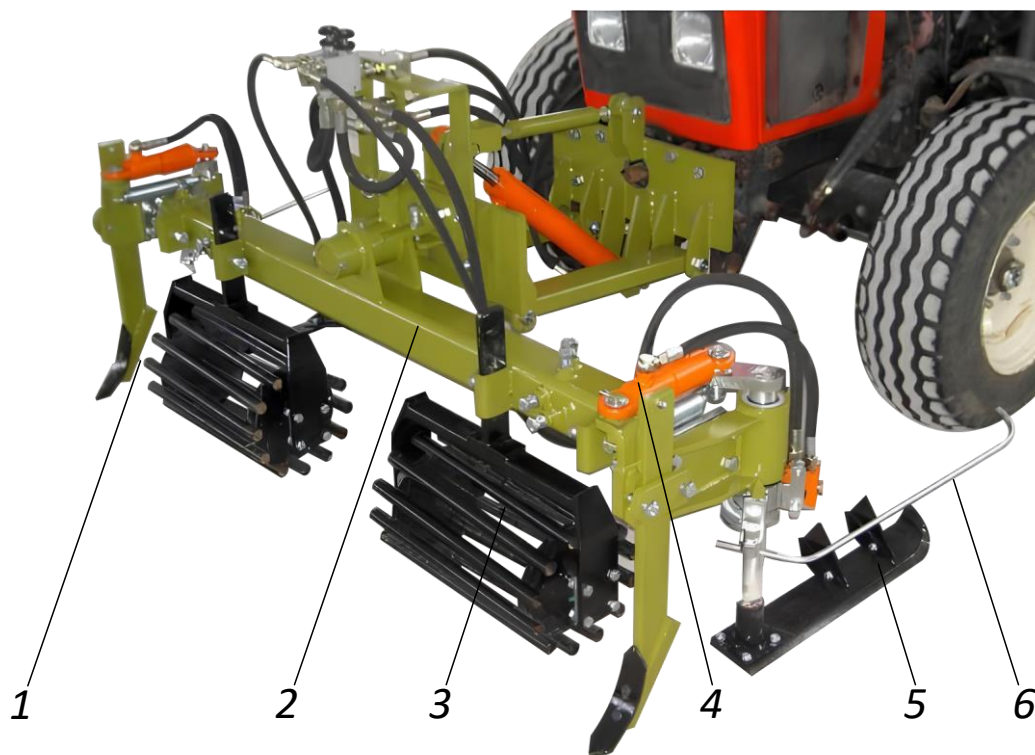


Рис. 5.8. Культиватор для виноградників фірми «Ostratický» (Чехія):

1 – розпушувальна лапа сліду коліс трактора; 2 – рама; 3 – додаткові робочі органи; 4 – гідроциліндр керування поворотною лапою; 5 – поворотна лапа; 6 – щуп

На культиваторі встановлені два (лівий і правий) поворотні ножі довжиною 40 см, що працюють на глибині 5...7 см. Автоматичне відхилення ножів перед рослинами забезпечує гідравлічна система з контрольним щупом. В разі необхідності можна встановлювати додаткові робочі органи для обробітку міжрядь. Кріплення культиватора на передньому кронштейні трактора забезпечує кращий візуальний контроль роботи для оператора. Конструктивні особливості такого культиватора дозволяють працювати від гідросистеми трактора.

Садовий культиватор компанії CLEMENS призначений для обробітку ґрунту в плодкових розсадниках кущових ягідників і виноградниках, як у міжряддях серія PR-7 (рис. 5.9, а), так і для обробітку при кущових і пристовбурних смуг у плодкових насадженнях (рис. 5.10, б) з регульованою шириною міжрядь 0,8...1,15 м.

Загальна будова. Культиватор CLEMENS PR-7 начіпний, складається:

рами 7, 3^x точкової начіпки 6, опорних коліс 3, гідроциліндра регулювання ширини захвату 5, кронштейну механізму регулювання глибини обробітку 4 та робочих органів у вигляді пружинних стрічатих лап 1 і котка 8.

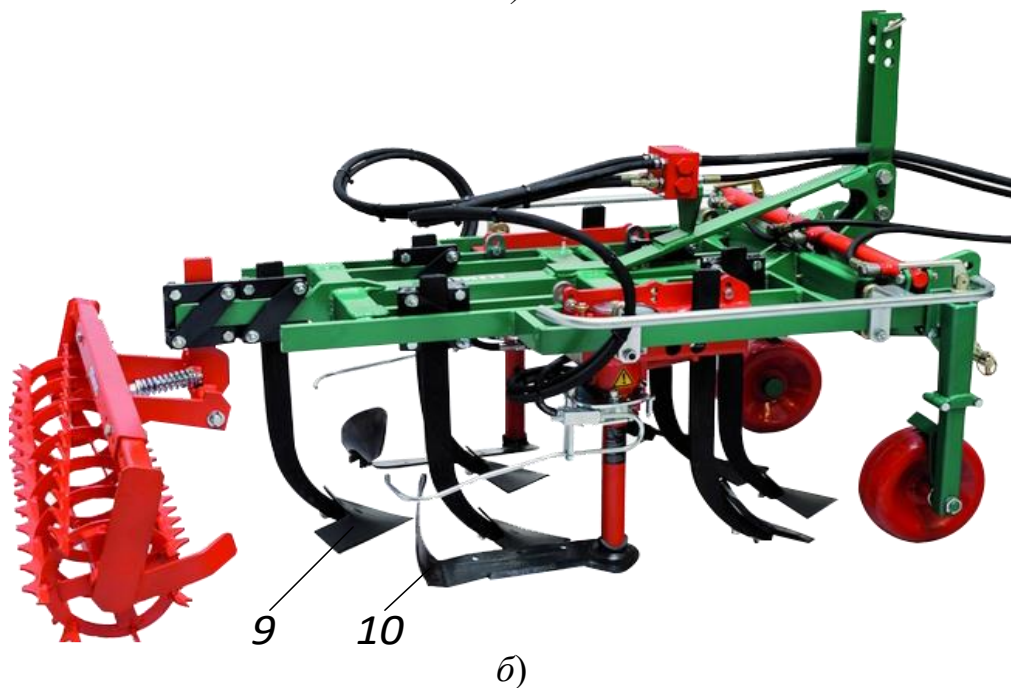
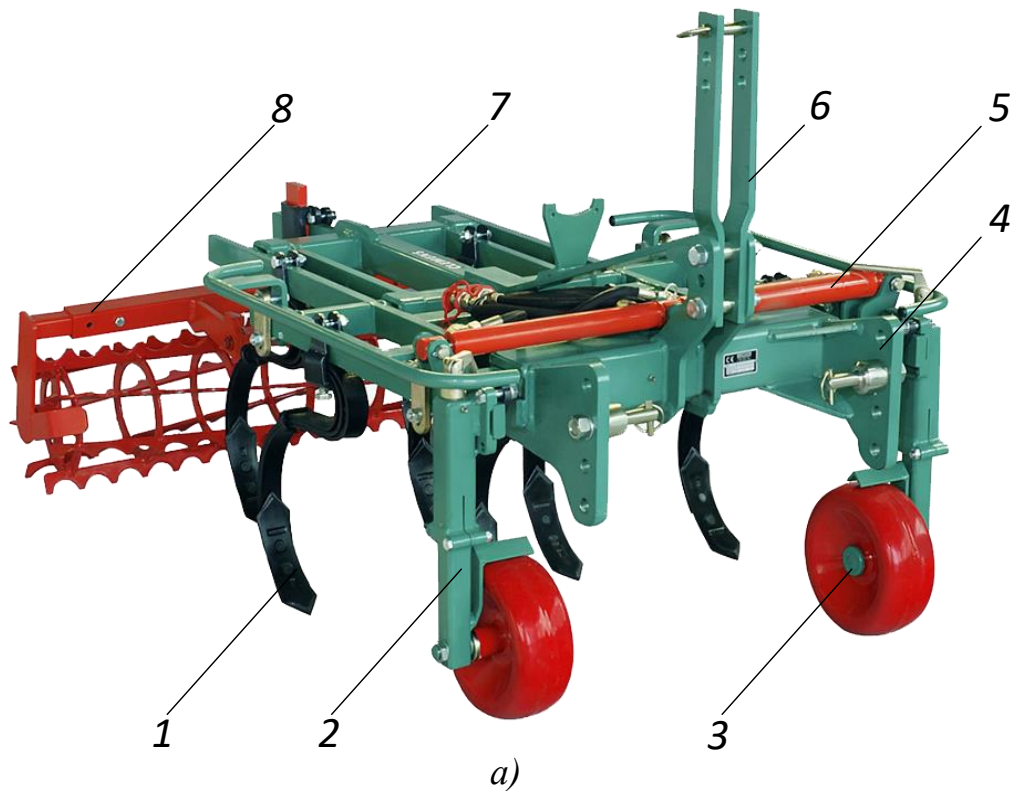


Рис. 5.9. Садовий культиватор компанії CLEMENS: *а)* – серія PR-7; 1 – пружинна розпушувальна лапа; 2 – стійка опорних коліс; 3 – опорне колесо; 4 – кронштейн механізму регулювання глибини обробітку; 5 – гідроциліндр регулювання ширини захвату; 6 – 3^x точкова начіпка; 7 – рама; 8 – коток; *б)* – серія PR-9: 9 – стрічатая лапа; 10 – поворотна лапа

Культиватор серії PR-9, обладнаний стрілочними лапами 9 і двома поворотними лапами 10 (права і ліва) для обробітку прикущових, або пристовбурних смуг

Регулювання глибини обробітку здійснюють стійками опорних коліс 4, а ширини захвату – гідроциліндром 6.

Глибокорозпушувач McConnel FRUITAERATOR (Англія) рис.5.10 призначений для догляду за садами і виноградниками, має робочу ширину від 1,35 м до 2,0 м. Машина начіпна, виконує щілювання і прикочування ґрунту в міжряддях на глибину 350...600 мм.

Щілювання забезпечує глибоке прорізування щілин у ґрунті з метою підвищення водопроникності, причому трава у міжряддях залишається.



Рис. 5.10. Глибокорозпушувач McConnel FRUITAERATOR

5.3. Садові дискові борони

Дискування ґрунту – спосіб обробітку ґрунту дисковими знаряддями, що забезпечує різання дернини, часткове обертання, розпушування, кришення, перемішування, ґрунту і знищення бур'янів.

Садові дискові борони призначені для глибокого розпушування ґрунту, знищення бур'янів у садах, подрібнення та загортання в ґрунт сидеральних культур в міжряддях садів. Використовують для зяблевого обробітку ґрунту замість плугів та плугів-луцильників.

В пристовбурних смугах садів і при кущових зонах ягідників проводять мілкий обробіток ґрунту.

Борона дискова садова БДС – 3,5. Борона складається із з'єднаних між собою передніх 8 і задніх дискових батарей 13, сполучною тягою 10 (рис.5.10), причепа 5, гідроциліндра 11 з рукавами високого тиску 6, ящиків для баласту 12 та пристрою для транспортування.

Передні і задні дискові батареї можуть бути з'єднані між собою шарнірно або жорстко. При шарнірному з'єднанні кожна батарея, незалежна одна від одної, копіює мікрорельєф ґрунту в поперечному напрямку. При транспортуванні борони на значні відстані батареї закріплюють жорстко.

Передня і задня батареї з'єднані між собою шарнірно за допомогою вушок та двохплечого важеля і можуть повертатися в горизонтальній площині. Це дає можливість гідроциліндром змінювати кут розхилу батарей і переводити на нульовий кут атаки для близького транспортування. В необхідному положенні батареї фіксуються з'єднувальною тягою.

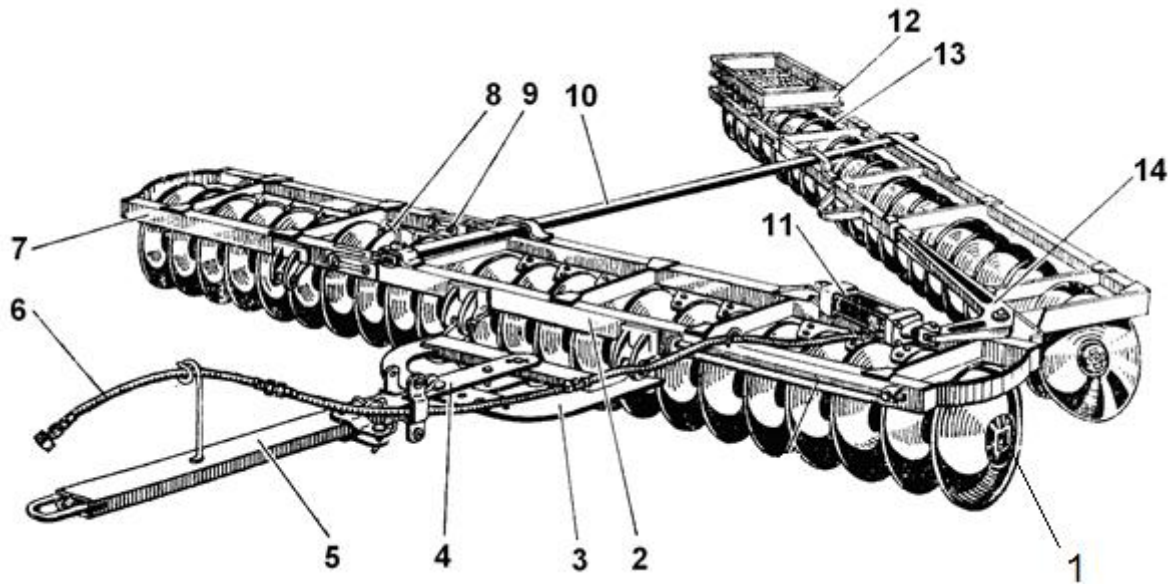


Рис. 5.10. Борона дискова садова БДС-3,5: 1 – вісь батареї; 2 – рама передня ліва; 3 – сектор причепа; 4 – поворотна тяга причепа; 5 – тяга причепа; 6 – гідравлічний рукав високого тиску; 7 – рама передня права; 8 – передня батарея; 9 – штир для з'єднання правої рами з лівою (видалити); 10 – розсувна тяга; 11 – гідроциліндр; 12 – ящик баластовий; 13 – права задня батарея; 14 – важіль

Кожна батарея дисків складається з рами, однієї чи двох секцій сферичних дисків і чистиків. Ліві батареї (передня та задня) мають по дві секції із шести та восьми дисків, праві – по вісім. Крайній правий диск (меншого діаметра) задньої батареї закриває борозну, утворену правим крайнім диском передньої батареї. На рамах задніх батарей закріплені ящики для баласту 12.

Причіп борони складається з поворотної тяги (сектора) 4 і тяги причепа 5. Сектор причепа дозволяє зміщувати борону в бік від поздовжньої осі трактора на відстань до 3,5 м.

Робочий процес. Під час руху агрегату в міжрядді саду, диски, що встановлені під певним кутом атаки до напрямку руху агрегату, обертаючись, врізаються в ґрунт на задану глибину, відрізають смужки ґрунту, кришать його і частково обертають верхній шар ґрунту. При цьому бур'яни підрізуються і присипаються ґрунтом. Чим більшою буде швидкість руху агрегату і глибина обробітки тим обертання ґрунту буде кращим.

При багатократному обробітку ґрунту дисковими боронами в міжряддях садів змінюється рельєф: біля ряду дерев утворюється впадина, а в центрі міжряддя підвищення. Для уникнення такого явища необхідно почергово обробляти ґрунт дисковими боронами і культиваторами. На зиму ґрунт краще обробляти дисковими боронами.

Технологічні регулювання

1. Глибину обробітку ґрунту регулюють зміною кута атаки дискових батарей за допомогою важеля керування з гідроциліндром і з'єднувальної тяги.
2. Зміщення борони відносно поздовжньої осі трактора здійснюють перестановкою тяги причепа по отворах сектора.

Борона дискова садова важка БДСВ – 2,5 (рис.5.11) призначена для виконання аналогічних операцій, що і борона БДС – 3,5, а відрізняється від неї тим, що має регульовану ширину захвату 2,5...3,5 м і менший винос (до 2,5 м) від поздовжньої осі трактора, більший діаметр дисків та вирізні диски передньої батареї.

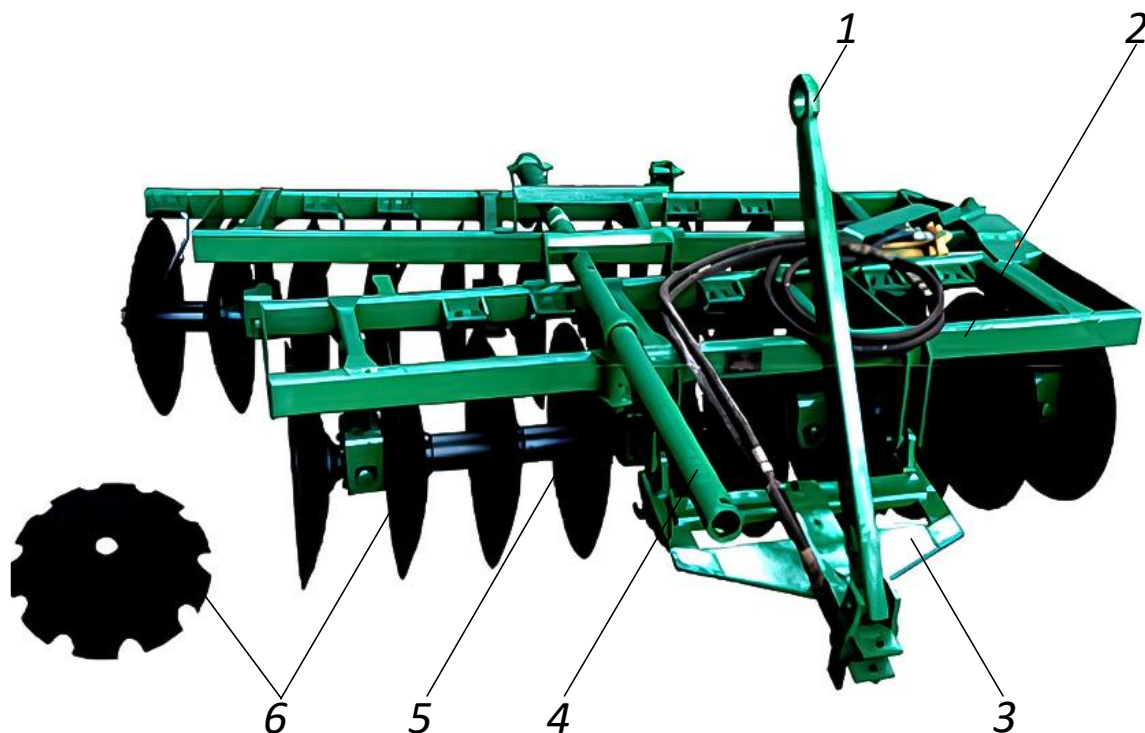


Рис. 5.11. Борона дискова садова БДС – 2,5: 1 – причіпний пристрій; 2 – рама; 3 – сектор; 4 – розсувна тяга; 5 - дискові батареї; 6 – диски

Кут атаки (кут між площиною обертання диска в напрямку переміщенні борони) змінюють за допомогою гідроциліндра, який розсовує рами передньої і задньої секції, фіксація відбувається за допомогою тяги б.

Продуктивність БДС-2,5 складає 2 га/год якщо робоча ширина захвату 2,5 м, максимальна глибина обробітку – 15 см.

Борона дискова начіпна БДН – 1,3А, виробництва Польща (рис.5.12) призначена для розпушування ґрунту і знищення бур'янів у міжряддях кущових ягідників та молодих садів. Особливістю борони є подрібнення рослинних залишків з частковим загортанням їх в ґрунт на глибину до 140 мм.

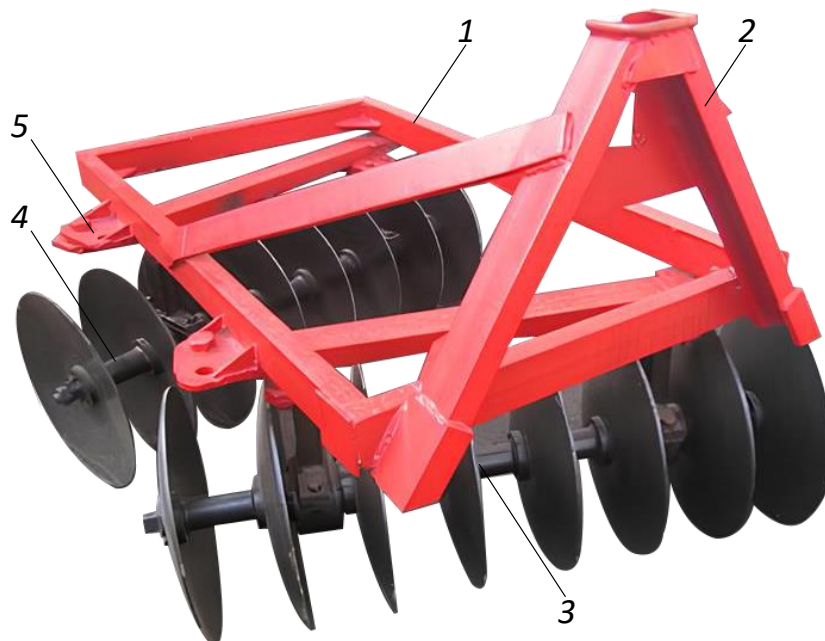


Рис. 5.12. Борона дискова начіпна БДН – 1,3А:

1 – рама; 2 – 3^х точкова начіпка; 3 – батарея дисків передня; 4 – батарея дисків задня; 5 – механізм регулювання кута атаки.

Робочий процес. Під час руху агрегату в міжрядді кущових ягідників або молодого саду, диски, що встановлені під певним кутом атаки до напрямку руху агрегату, обертаючись, вриваються в ґрунт на задану глибину, відрізають смужки ґрунту, кришать його і частково обертають верхній шар ґрунту. При цьому відбувається енергійне розпушення верхнього шару ґрунту і підрізування бур'янів. Після проходження борони залишається рівна оброблена смуга з незначними гребенями.

Технічна характеристика

Продуктивність, га/год	2,2
Ширина захвату, м.....	1,3
Робоча швидкість, км/год	5 – 10
Глибина обробітку, см: культивації.....	8 – 15
Маса, кг.....	270
Агрегатують з тракторами	класу 1,4

Технологічні регулювання

1. Горизонтальне положення рами дискової борони встановлюють зміною довжини центральної тяги і бокових розкосів начіпного механізму трактора.

2. Глибину обробітку регулюють зміною кута атаки дискових батарей переміщенням брусів в напрямних і фіксують штирем в отворі рами.

Садова дискова борона (рис. 5.13) призначена для обробітку ґрунту і знищення бур'янів в пристовбурних смугах молодих і плодоносних садів. Борона начіпна з правостороннім виносом.

Загальна будова. Садова дискова борона складається з паралелограмної рами 1, начіпки 2, дискової батареї 6, гідрослідкувального пристрою, який включає шуп 7; гідрозподільник 5; гідроциліндр 3, а також гідроциліндр піднімання 4 дискової батареї 6 у транспортне положення.

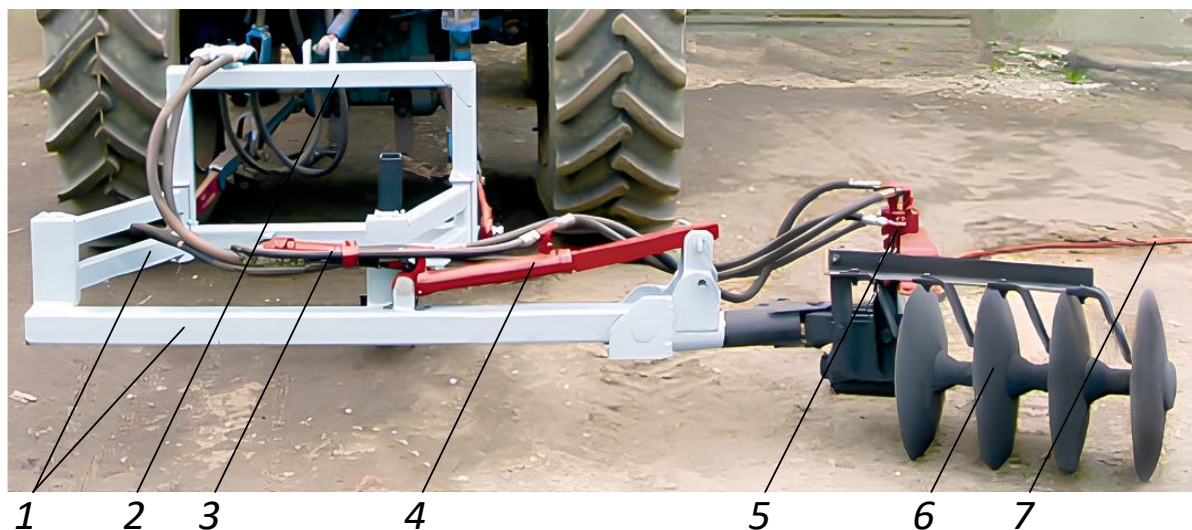


Рис. 5.13. Садова дискова борона: 1 – паралелограмна рама; 2 – начіпка; 3 – гідроциліндр переміщення дисків; 4 - гідроциліндр піднімання дискової батареї у транспортне положення; 5 – розподільник; 6 – дискова батарея; 7 – шуп.

Робочий процес. Під час руху агрегату дискова батарея переміщується в пристовбурній смузі саду, перекриваючи вісь ряду дерев на 10...15 см і дисками розпушує ґрунт і знищує бур'яни.

При зустрічі шупа 7 з штамбом дерева, останній через тягу переміщує золотник гідророзподільника 5, який приводить в дію гідроциліндр 3, а останній відводить батарею дисків від штамба дерева. Коли шуп вийде з контакту з штамбом дерева, золотник гідророзподільника повернеться в попереднє положення і гідроциліндр автоматично поверне диски в пристовбурну смугу.

Ширина захвату дисків – 0,6 м, глибина обробітку – 5...8 см, швидкість руху агрегату – до 7 км/год.

5.4. Садові ґрунтообробні фрези

Відомо, що процес обробітку ґрунту найякісніше виконують машини, які мають активні робочі органи. До таких машин можна віднести садові фрези фреза ФА-0,76 і ФА-1 (Болгарія), італійські фрези фірм «Nardi», «Falc», «Maletti» тощо.

Крім переваг перед машинами з пасивними робочими органами, ці фрези також мають недоліки: приблизно 30% потужності, що відбирається від ВВП трактора, витрачається на перемішування ґрунту під кожухом; під час обходу штампів дерев споживана потужність зростає на 25...30%; горизонтальні фрези ущільнюють підґрунтовий необроблений шар, ускладнюючи проникнення вологи і погіршуючи насичення ґрунту киснем.

Зазначених недоліків позбавлені вертикально-роторні фрези з вертикальною віссю обертання.

Фрезерні машини (фрези) призначені для основного і спеціального обробітку ґрунту методом фрезерування.

Фрези застосовуються під час підготовки ґрунту під сівбу або посадку, під час догляду за насадженнями тощо. Вони краще за інші ґрунтообробні машини перемішують ґрунт з органічними та мінеральними добривами.

Фрези належать до машин активної дії з ротаційними робочими органами. Вони мають привод від вала відбору потужності трактора.

В садівничих господарствах України для догляду за ґрунтом застосовують садові фрези як для суцільного обробітку, так і для обробітку міжрядь плодових культур і окремо пристовбурних смуг.

Агротехнічні вимоги до ґрунтообробних фрез:

- можливість змінювати режим роботи агрегату (варіюванням співвідношення між швидкістю переміщення V і частотою обертання робочого органу) а, отже, товщину стружки (ступінь подрібнення ґрунту);

- відсутність забивання робочих органів рослинними рештками і ґрунтом;

- забезпечення рівної поверхні ґрунту після проходу фрези;

- забезпечення мінімальної (допустима не більше 2 см) висоти гребенів дна борозни;

- наявність пристрою, що оберігає робочий орган від поломок у разі зустрічі з перешкодами.

Фреза садова ФПШ –200 (рис. 5.14) призначена для обробітку ґрунту і знищення бур'янів в міжряддях кущових ягідників і молодих садів.

Її можна використовувати для передпосівного обробітку ґрунту під овочеві культури.

Загальна будова. Фреза ФПШ – 200 складається з фрезерного барабана 12 двох стрілчастих лап 11 та одної розпушувальної лапи 2, основної рами 7, лівої 1 та правої 10 знімних частин рами, начіпного пристрою 8, паралелограмного пристрою для бічного виносу фрези 4 з обмежувальною штангою 9, кожуха 14, кришки рухомої 13, двох опорних коліс 3 та механізму привода.

Фрезерний барабан складається з восьми ножових секцій, крайні з яких знімні. На кожній секції закріплено по шість ножів Г-подібної форми.

Робочий процес. Під час руху агрегату ножі фрезерного барабана відрізають скиби ґрунту, розпушують їх, переміщують з рослинними рештками і відкидають назад. Відкинутий ножами фрези ґрунт вдаряється в рухому кришку і додатково розпушується. Спочатку донизу падають більші частинки ґрунту, а зверху їх присипають дрібніші. Поверхня поля вирівнюється рухомою кришкою.

Розміри фракцій ґрунту залежать від поступальної швидкості агрегату, колової швидкості фрезерного барабана і кута нахилу рухомої кришки.

Стрілчасті лапи розпушують ґрунт у захисній зоні рядків, а розпушувальна – в зоні під циліндричним редуктором.

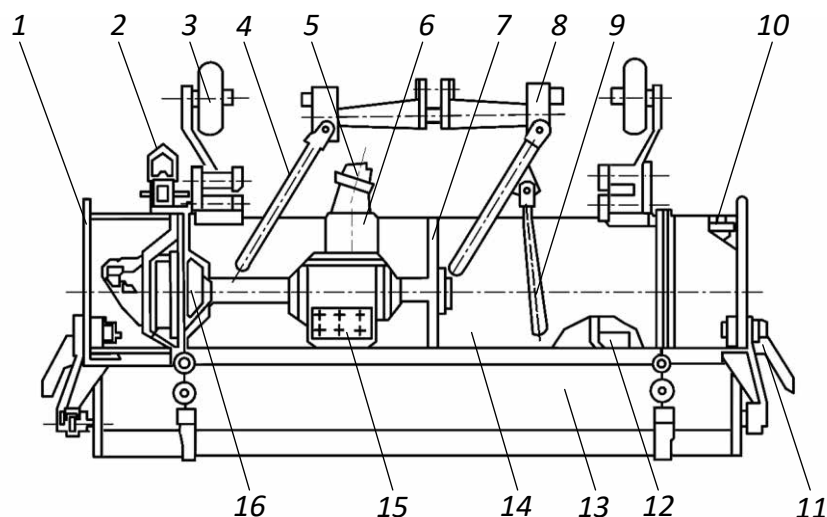


Рис. 5.14. Фреза садова із змінною шириною захвату ФПШ – 200: 1 – рама знімна ліва; 2 – лапа розпушувальна; 3 – колесо опорне; 4 – пристрій для бічного виносу фрези; 5 – вал карданний; 6 – муфта запобіжна; 7 – рама; 8 – начіпний пристрій; 9 – штанга обмежувальна; 10 – рама знімна права; 11 – лапа стрілочаста; 12 – фрезерний барабан; 13 – кришка рухома; 14 – кожух; 15 – редуктор конічний; 16 – редуктор циліндричний

Технічна характеристика

Продуктивність, га/год	до 12
Ширина захвату, м.....	1,45; 1,78; 1,87; 2,20
Робоча швидкість, км/год.....	3...6
Глибина обробітку, см.....	8...15
Маса, кг.....	660
Агрегатують з тракторами, класу.....	1,4...2,0

Технологічні регулювання

1. Горизонтальне положення рами фрези встановлюють зміною довжини центральної тяги і правого бокового розкосу начіпки трактора.
2. Глибину обробітку ґрунту фрезою регулюють зміною положення опорних коліс за допомогою регулювальних гвинтів, а стрілочастими та розпушувальними лапами – переміщенням їх стояків у тримачах.
3. Частоту обертання вала фрезерного барабана (190 або 235 хв⁻¹) встановлюють важелем переключення передач.
4. Кут нахилу рухомої кришки змінюють за допомогою гвинтових механізмів.
5. Ширину захвату фрези (1,45; 1,78; 1,67 та 2,20 м), залежно від ширини оброблюваних міжрядь, змінюють зняттям або встановленням крайніх ножових секцій фрезерного барабана, лівої та правої знімних рам та стрілочастих лап.

Для кращого обробітку ґрунту під кроною дерев та кущових ягідників здійснюють винос фрези відносно поздовжньої осі трактора в лівий (до 1,35 м) або правий (до 1,57 м) бік за допомогою пристрою для бічного виносу фрези. .

Садова фреза TOSCANO з боковим зміщенням призначена для обробки ґрунту як у міжряддях так і у пристовбурних смуг в садах і виноградниках

(рис.5.15). Фреза класична з горизонтальною віссю обертання, відмінність якої полягає в тому – вона несиметрична відносно начіпки трактора, що дає можливість обробляти пристовбурні смуги.



Рис. 5.15. Фреза садова TOSCANO з боковим зміщенням

Технічна характеристика

Країна виробник.....	Туреччина
Ширина захвату змінна, мм.....	1512; 1762
Робоча швидкість, км/год.....	3...5
Глибина обробітку, см	22
Маса, кг.....	500
Агрегатують з тракторами, класу.....	0,9...1,4

Начіпна фреза ФСО – 1,5 розроблена в інституті садівництва НААН і призначена для суцільного обробітку ґрунту під садіння інтенсивних садів, ягідників, розсадників, овочевих культур і знищення бур'янів в міжряддях багаторічних насаджень(рис. 5.16).



Рис. 5.16. Фреза ФСО – 1,5

Технічна характеристика

Продуктивність, га/год	0,35...0,5
Ширина захвату,.....	1,5
Робоча швидкість, км/год.....	до 3,5
Глибина обробітку, см.....	11
Маса, кг	320
Агрегатується з тракторами, класу.....	0,6 або 1,4

Фреза садова ФА – 0,76 призначена для обробітку ґрунту і знищення бур'янів в пристовбурно-міжстовбурних смугах як молодих так і плодоносних садів (рис. 5.17).



Рис. 5.17. Фреза садова ФА – 0,76 в роботі

Загальна будова. Фреза начіпна (рис. 5.18), включає раму 2, начіпний пристрій, фрезерний барабан 11, кожух 10, башмак 12 регулювання заданої глибини обробітку, щупа 9 керування відвідного пристрою, маркера 6, автономного гідроприводу та механізму привода.

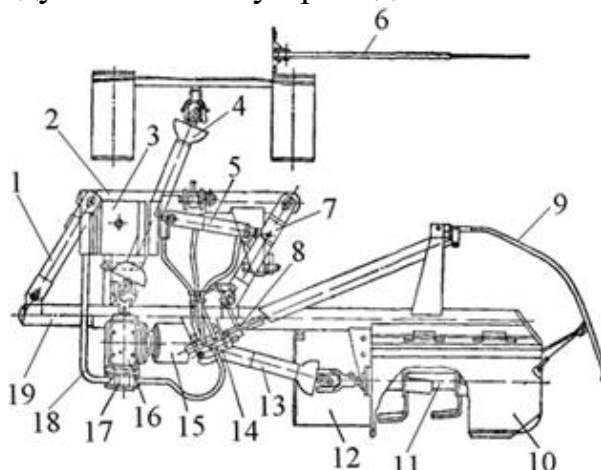


Рис. 5.18. Функціональна схема фрези ФА – 0,76: 1, 7 – важелі; 2 – рама; 3 – бак для оливи; 4, 13 – вали карданні; 5 – гідроциліндр; 6 – маркер; 9 – щуп; 8 – тяга щупа; 10 – кожух фрезерного барабана; 11 – фрезерний барабан; 12 – башмак; 14 – гідророзподільник; 15 – муфта; 16 – конічний редуктор; 17 – насос; 18 – гідравлічні рукави; 19 – брус несучий

Фрезерний барабан – товстостінна труба з привареними дисками, до яких болтами приєднані Г-подібні ножі.

Відвідний пристрій включає в себе щуп 9, тягу щупа 8, гідророзподільник 14, гідроциліндр 5, важелі 1 і 7 та брус несучий 19.

Автономний гідропривод складається з насоса 17, гідророзподільника 14, гідроциліндра 5, бака для оливи 3 та рукавів високого і низького тиску.

Механізм привода включає в себе вали карданні 4 і 13, редуктор 16 і муфту 15. Насос автономного гідроприводу приводиться в дію від вала конічного редуктора.

Робочий процес. Під час руху агрегату фрезерний барабан переміщується в пристовбурній смузі саду, перекриваючи вісь ряду дерев на 10 – 15 см і ножами розпушує ґрунт та знищує бур'яни.

При зустрічі щупа 9 фрези з штамбом дерева, останній через тягу 8 переміщує золотник гідро розподільника 14, який приводить в дію гідроциліндр 5 який відводить фрезерний барабан 11 від штамба дерева. Коли щуп вийде з контакту з штамбом дерева, золотник гідророзподільника повернеться в попереднє положення і гідроциліндр автоматично поверне фрезерний барабан в пристовбурну смугу.

Технічна характеристика

Продуктивність, га/год.....	0,13...0,2
Ширина захвату, м.....	0,76
Робоча швидкість, км/год.....	4
Винос від осі трактора, м.....	2,7
Діаметр фрезерного барабана, мм.....	370
Маса, кг.....	420
Агрегують з тракторами, класу.....	0,9 і 1,4

Технологічні регулювання

1. Горизонтальне положення рами фрези встановлюють зміною довжини центральної тяги і правого бокового розкосу начіпного механізму трактора.

2. Глибину обробітку регулюють переміщенням стояка башмака з отворами по кронштейну рами.

3. Зусилля на щупі (не більше 10 Н) – регулюють натягом пружини, яка його підтримує.

Із зарубіжних машин для обробітку пристовбурних смуг в садах і виноградниках з автоматичним відхиленням секції від стовбура рослини поширені фрези аналогічні фрези ФА-0,76.

Фреза Rinieri модель FS (рис. 5.19) призначена для обробітку пристовбурних смуг в інтенсивних садах і виноградниках з автоматичним відхиленням секції від стовбура рослин. Має автономну гідравлічну систему та керування з кабіни трактора. Бокове зміщення в бік осі ряду дерев – 30см.

Будова, процес роботи і керування секцією фрези Rinieri модель FS відбувається аналогічно роботи фрези ФА – 0,76



Рис. 5.19. Фреза Rinieri модель FS (Італія)

Фреза Calderoni Rolando (Італія) призначена для обробітку пристовбурних смуг в садах і виноградниках з автоматичним відведення секції від стовбура рослин (рис.5.20). Відрізняється від фрези Rinieri моделі FS тим, що в неї робочий орган складається з двох вертикальних роторів із вертикальною віссю обертання на яких встановлені ножами.

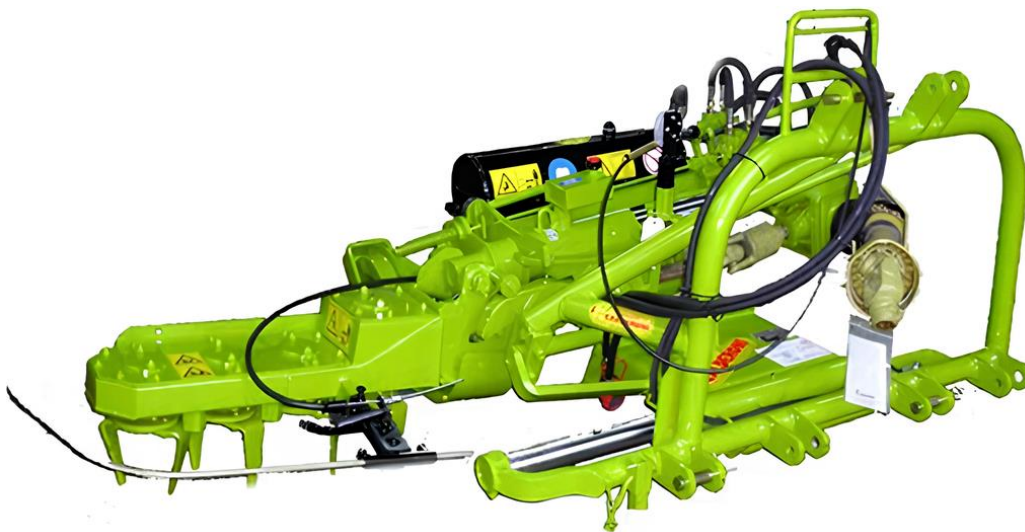


Рис. 5.20. Фреза Calderoni Rolando

5.5. Косарки, мульчувачі і мотокоси

В сучасному садівництві та виноградарстві найбільш поширеними системами утримання ґрунту є паро-сидеральна та дерново-перегнійна система – за яких міжряддя засівають сидератами, які потім скошують і подрібнюють, що забезпечує збереження вологи в міжряддях, знижує енергоємність міжрядного обробітку.

Система задерніння міжрядь передбачає вирощування злакових трав із наступним їх скошуванням садовими *косарками-подрібнювачами* або *мульчувачами-подрібнювачами*.

Подрібнену масу розподіляють в міжряддях – таким чином утворюється шар мульчі, яка, підсилюючи мікробіологічні процеси, сприяє збільшенню вмісту гумусу в ґрунті, покращує його структуру, послаблює добові коливання температури. В цілому це підвищує родючість ділянки під садом і поліпшує товарну якість плодів.

За такого способу утримання ґрунту його водопоглинальна здатність значно краща порівняно з паром, а це важливо не лише для накопичення вологи, а й зменшує ймовірність ерозії. Крім того, покращуються умови роботи машин і робітників у міжряддях.

Садова косарка КС-3М (рис.5.21) призначена для скошування та подрібнення трави і сидератів в міжряддях саду. Косарка розроблена в інституті садівництва НААН, вона складається з рами, на якій встановлено начіпний пристрій і три різальні апарати з вертикальною віссю обертання. Привод роторів здійснюється від ВВП трактора через конічний редуктор і пасову передачу.

Висоту скошування регулюють за допомогою опорних лиж, встановлених по обидва боки рами.



Рис. 5.21. Косарка садова КС-3М

Косарка рекомендована виробництву. Продуктивність її становить 1,5...2,0 га/год, ширина захвату – 3м, висота скошування – 5 – 14 см, робоча швидкість – до 6 км/год., маса – 380 кг.

Агрегатуються із тракторами класу 1,4 у начіпному варіанті.

Косарка-подрібнювач садова КПС – 2,4 (рис. 5.22) призначена для скошування трави та бур'янів, подрібнення рослинних решток і гілок до 30 мм.

Косарка складається з наступних складових частин: корпусу з начіпним пристроєм, механізму приводу роторів, двох роторів з ножами, опорних коліс. Механізм приводу роторів являє собою групу конічних редукторів (центрального та двох кутових), через які за допомогою карданного валу та проміжних валів здійснюється передача крутного моменту від ВВП трактора до роторів.



Рис. 5.22. Косарка-подрібнювач садова КПС – 2,4

На кожному роторі прикріплені дві пара ножів. З метою покращення процесу подрібнення, на внутрішніх поверхнях боковин встановлені фіксовані протиризи, розміщені напроти кожного робочого органу. Опорні колеса та бокові опорні лижі призначені для спирання машини на ґрунт під час виконання технологічного процесу і регулювання необхідної висоти зрізу трави або подрібнення рослинних залишків. Опорні колеса розміщені в задній частині косарки–подрібнювача, а опорні лижі – з боків рами.

Робоча швидкість – 6 км/год, ширина захвату – 2,4 м, продуктивність роботи – 1,44 га/год.

Косарка GEO GB-GBH 150-180 виробництва Італії (рис.5.23) призначена для скошування трав в садах і виноградниках як у міжряддях так і пристовбурно-міжстовбурних смугах за допомогою бокового диска.



Рис. 5.23. Загальний вигляд косарки GB-GBH 150-180 компанії GEO

Косарка складається з рами, начіпки, системи гідравлічного бокового зміщення, вертикальних валів на яких встановлені диски із закріпленими

ножами. Попереду встановлені опорні колеса, а позаду встановлений суцільний металевий коток для регулювання висоти зрізування.

Два основних ротори з ножами скошують міжряддя, а боковий поворотний диск скошує траву в міжстовбурних смугах.

Мульчувачі–подрібнювачі. Останнім часом у садах і виноградниках із задернінням міжрядь використовують мульчувачі-подрібнювачі, які на відміну від косарок ні тільки скошують траву, але і подрібнюють її.

Як правило машини начіпні, на рамі встановлені горизонтальні ротори оснащені універсальними, заточеними з двох боків ножами, які можуть подрібнювати трави, сидерати, бур'яни залишки гілок.

Загальна схема мульчувача–подрібнювача показана на рис. 5.24.

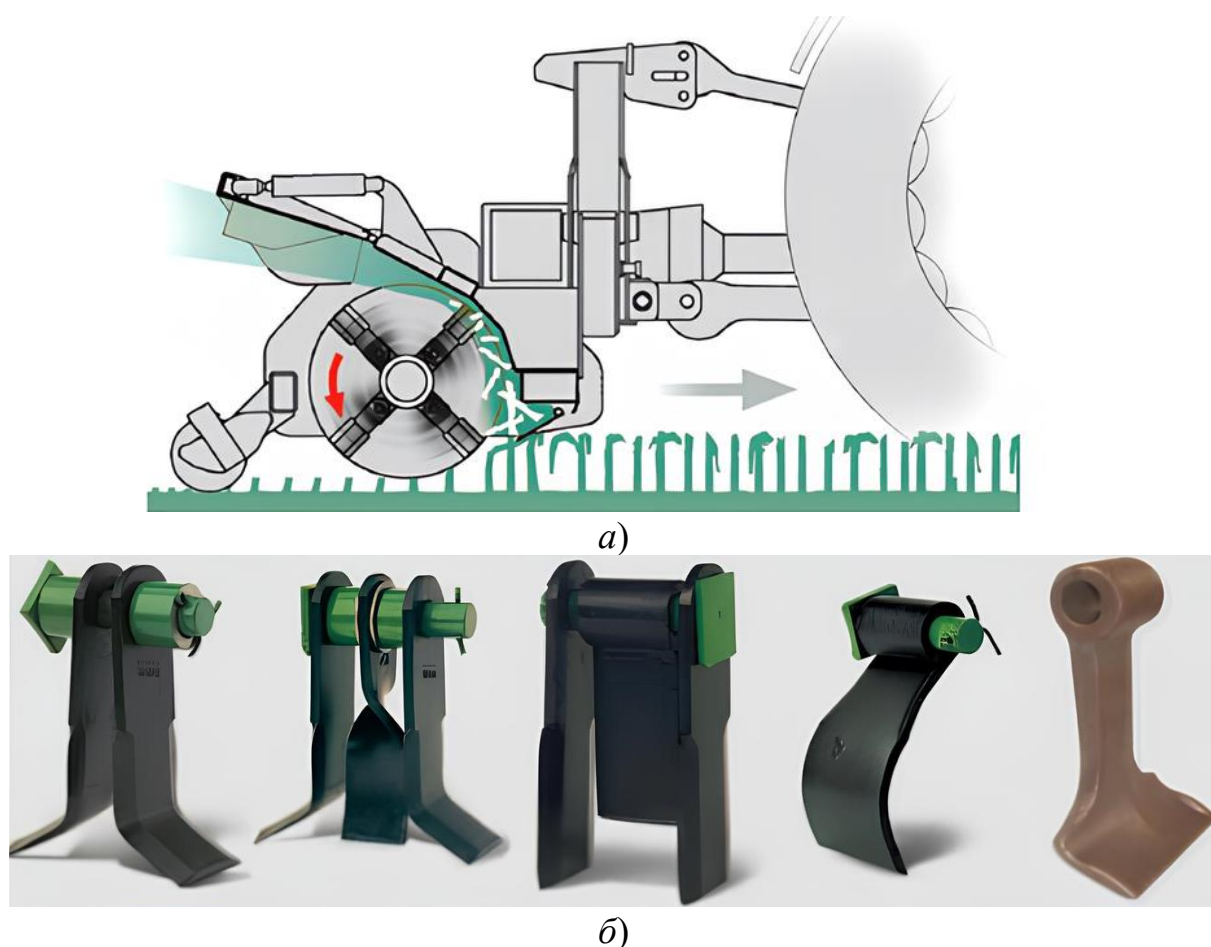


Рис.5.24. Мульчувач-подрібнювач рослинних решток: *a)* – загальний вигляд; *б)* – ножі

Мульчувач для садів та виноградників Maschio Gaspardo Barbi (рис.5.25) призначений для догляду за шляхом скошування та подрібнення трави в міжряддях садів і виноградників.

Мульчувач обладнаний суцільним металевим котком для регулювання висоти зрізування, системою гідравлічного зміщення вздовж осі, а також ножами-молотками, що дозволяє оптимально подрібнити і розподіляти рослинні залишки на поверхні.

Машина начіпна, має універсальну 3-х точкову зчіпку з можливістю зміщення. Привод ротора здійснюють через карданний вал від ВВП трактора (540 об/хв.). Ротор закритий захисним огородженням



Рис. 5.25. Мульчувач для садів та виноградників Maschio Gaspardo Varbi

Ширина захвату мульчувала Varbi (в залежності від моделі) складає 1,0; 1,2; 1,4; 1,75 і 1,90 м, що забезпечує використання в насадженнях з різними міжряддями. Зміщення від осі (вліво/вправо) – від 10 до 44 см

Мотокоси У важкодоступних місцях садів, виноградників і розсадників де обмежене використання косарок застосовують малогабаритні пристрої для скошування трав, а часом бур'янів – мотокоси (рис. 5.26).

Мотокоси включають бензиновий двигун 9 з ручний стартером 8, штангу 12 з руків'ям 4 для переміщення коси в горизонтальній площині, руків'я 11 і різальний блок, що складається з редуктора 4, різального апарату (котушка 15 з волосінню 3, або ножі спеціальної форми 1 і 2) прикритий захисним кожухом 14. На ручках управління косою розташовані важіль газу 6 з фіксатором 7. Також коса обладнана системою повітряного охолодження.

Робота мотокоси (електро- або бензо-) при скошуванні нагадує роботу звичайною косою: людина рухається ділянкою, тримаючи в руках мотокосу та робить нею відповідні рухи.

За рахунок високої швидкості ліски, яка обертається разом з катушкою настільки швидко, щоб випрямитись за рахунок відцентрової сили. За достатньої швидкості (30...60 м/с) нейлонова нитка підрізає траву.

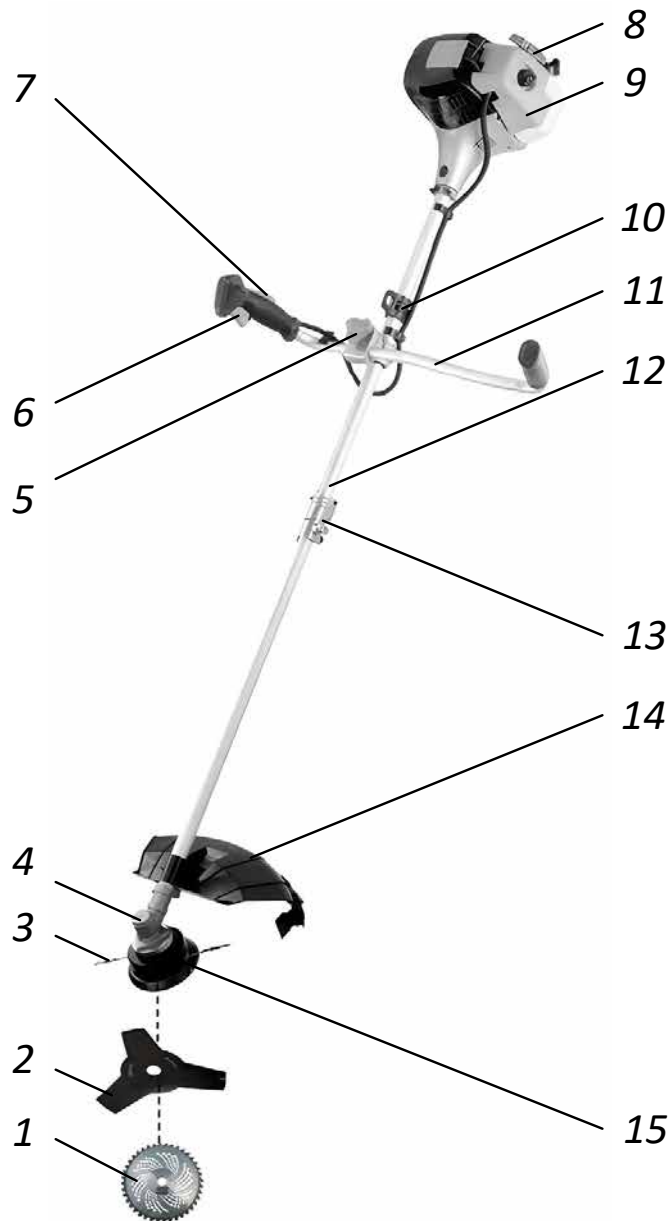


Рис.5.26. Будова мотококси: 1 – зубчатий ніж; 2 – ніж; 3 – волосінь (нейлонова нитка); 4 – редуктор; 5 – фіксатор руків'я; 6 – кнопка керування дросельною заслінкою (газ); 7 – фіксатор положення кнопки керування дросельною заслінкою; 8 – шнур запуску двигуна (стартера); 9 – бензиновий двигун; 10 – кріплення для ремня; 11 – руків'я; 12 – розбірна штанга; 13 – муфта з'єднання розбірної штанги; 14 – захисний кожух; 15 – катушка з волосінню

Волосінь намотується на катушку перед початком роботи, залишаючи обидва кінці на виході з корпусу катушки. Двигун обертає катушку, щоб ліска займала горизонтальне положення.

Окрім катушки з ліскою, тримери дозволяють використовувати насадки з ножами, дисками і навіть ланцюгами (рис. 5.27)

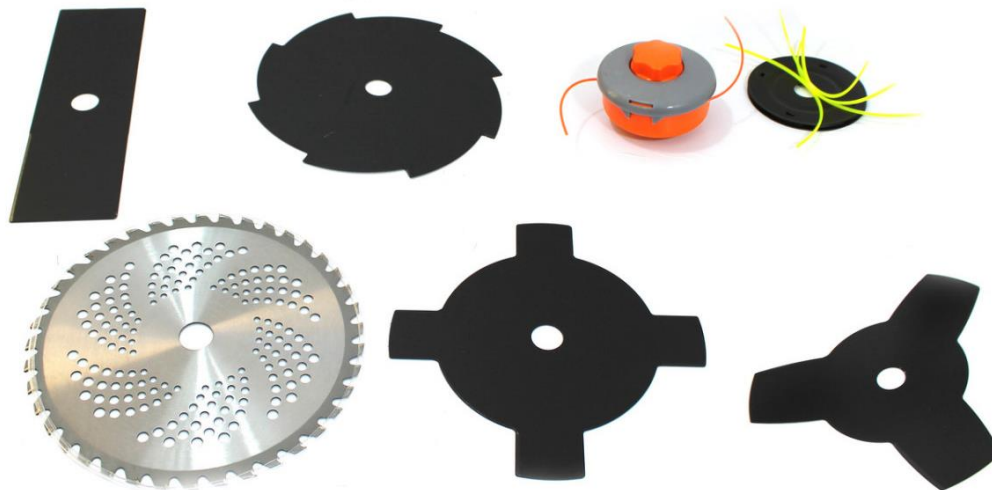


Рис.5.27. Насадки до мотокоси

Бензинові мотокоси працюють від двигуна внутрішнього згорання. Частіше за все можна зустріти моделі з двотактним двигуном, але іноді зустрічаються й тримери з чотиритактним. Різниця в тому, що в двотактному двигуні бензин і мастило змішуються та заливаються разом, а в 4-тактному для мастила призначена окрема ємкість. Також бувають 4-тактні двигуни, які працюють на суміші мастила та бензину.

Потужності у бензинових тримерів вища, ніж у електричних. Бензинові мотокоси використовують як професійні садівники, так і власники приватних з невеликою територією.

5.6. Пристрої для внесення гербіцидів

У зв'язку із переходом галузі садівництва на інтенсивні технології виробництва можливість застосування механічних пристроїв для догляду за ґрунтом в садах ускладнюється через:

- ущільнене розміщення дерев в ряду;
- збільшується ймовірність пошкодження їх кореневої системи, яка розміщується у верхніх шарах ґрунту;
- застосування в саду крапельного зрошування використання більшості механічних пристроїв неможливе.

У таких насадженнях набагато простіше боротися з бур'янами за допомогою гербіцидів. При цьому витрати на оплату праці і на придбання технічних засобів у порівнянні з попереднім варіантом значно скорочуються. Внесення гербіцидів у пристовбурні смуги виконують за допомогою гербіцидної приставки, що монтується на садовий обприскувач.

Гербіциди призначені для знищення або придушення росту бур'янів.

За способом нанесення гербіциди ділять на ґрунтові, листові і системні.

За типом впливу гербіциди поділяють на здатні поширюватися по рослині і контактні (впливають на область нанесення). Системними ґрунтовими гербіцидами обробляють ґрунт в рядах восени, після збору врожаю.

З точки зору застосованих технічних засобів догляд за пристовбурними смугами з використанням гербіцидів є простішим, і менш енергоємним технологічним процесом порівняно з використанням ґрунтообробних знарядь.

Проте використання гербіцидів у названих смугах має ряд недоліків, а саме: відкритий поверхневий шар ґрунту швидко втрачає вологу; після опадів утворюється ґрунтова кірка, що перешкоджає повітрообміну та прискорює процес втрати вологи; істотно зменшується поповнення ґрунту органічними речовинами, яке при механічному обробітку відбувається, завдяки розкладу рослинних решток.

Гербіциди, потрапляючи на стовбури, гілки та листя дерев, пригнічують їх розвиток, а в разі накопичення у плодах можуть зашкодити здоров'ю споживачів.

Для хімічного способу догляду за пристовбурними смугами використовують начіпні обприскувачі, обладнані горизонтальними штангами з розпилювачами (рис. 5.28. і 5.29), завдяки яким розчини гербіцидів розподіляються поверхнею ґрунту в пристовбурних смугах насаджень саду та знищують бур'яни.



Рис. 5.28 Обприскувачі для внесення гербіцидів в пристовбурні смуги

Обприскувач ЗУБР НШГ/ДС-2. Начіпний пристрій для внесення гербіцидів в пристовбурні смуги плодових насаджень. Пристрій розміщений в передній частині агрегату (рис. 5.29).



Рис. 5.29. Обприскувач ЗУБР НШГ/ДС-2: 1, 5 – щупи гідрослідкувального пристрою; 2, 4 – секції з розпилювачами; 3 – штанга з регульованою шириною захвату

Обприскувачі складаються із двох модулів:

- насосної станції, основними складовими якої є пластиковий бак для робочого розчину, насос, пульт управління з регулятором тиску і забірний фільтр;
- начіпного обладнання з робочою штангою, яка має дві секції з розпилювальними пристроями.

Кожна секція розташована з боків трактора, що дає змогу обробляти пристовбурні смуги з лівого й правого боків міжряддя.

Насосну станцію можна навішувати як на задню начіпку трактора, так і попереду енергетичного засобу, а робочу штангу – монтувати або на передньому брусі трактора, або позаду насосної станції, на задній тракторній навісці.

Розміщення робочої штанги в передній частині агрегату є кращим, оскільки під час руху оператор може точніше й швидше орієнтувати її положення за шириною міжряддя та величину перекриття лінії осі ряду штампів дерев кінцевими частинами штанги.

Мульчувачі. Альтернативним способом підтримання ґрунту в оптимальному стані з точки зору фізіології рослин, зменшення забруднення навколишнього середовища та підвищення якості плодів є укріплення міжстовбурних смуг мульчувальним субстратом. Матеріалом для цього можуть

бути тирса, стружка, треста льону, подрібнені гілки, трава, солома або їх суміш, використані грибний субстрат, підстилка для утримання тварин і т. ін.

Мульча зменшує випаровування вологи, захищає корені рослин від підмерзання взимку, сприяє покращенню структури ґрунту, підсилює мікробіологічні процеси в ньому, послаблює добові коливання температури, пригнічує проростання бур'янів і як результат поліпшує товарну якість плодів, позитивно впливає на їх зберігання і т. д.

Мульчувач МСТ-1 (рис. 5.30) призначений для внесення сипкої мульчі у пристовбурні та прикущові смуги садів і ягідників, а також для виконання інших операцій, наприклад, укриття маточників клонових підщеп субстратом.



Рис. 5.30. Мульчувач пристовбурних смуг МСТ-1

Машина складається з механізму навішування, приймального бункера, стрічкового транспортера та механізму його приводу. Перша складова дозволяє змінювати положення транспортера у вертикальній та горизонтальній площинах шляхом як плоско-паралельного переміщення, так і кутового у вертикальній площині. Механізм приводу забезпечує передачу крутного моменту до транспортера незалежно від його положення, завдяки наявності карданного телескопічного валу.

Геометричні параметри валка і продуктивність роботи регулюють: зміною поступальної швидкості агрегату та швидкості планчастого транспортера розкидача машини.

Змінна продуктивність агрегату становить 0,5...0,7 га/год., його робоча швидкість – до 5 км/год., ширина та висота валка – відповідно 0,8...1,2 та 0,05...0,15 м, агрегується з тракторами класу 1,4 у причіпному варіанті.

Таким чином, система утримування ґрунту в садах є одним із найважливіших заходів з догляду за ними, від якого значною мірою залежать ріст, урожайність, а також якість, лежкість і собівартість плодів. На вибір

оптимальної системи цього процесу впливають не лише кількість природних опадів, але й їх випадання протягом року або наявність зрошування, залягання підґрунтових вод, рельєф, ерозія, генетичний та механічний склад ґрунту, тип підщеп, особливості росту культури, вік, густина садіння дерев, розвиток і врожайність, а також використання відповідних технічних засобів.

Висновки до розділу 5.

1. Застосування машин для догляду за ґрунтом залежить від системи утримання (парова, паро-сидеральна чи дерново-перегнійна), типу насаджень і кліматичних умов.

2. Культиватори є універсальними для міжрядного обробітку. Вони забезпечують розпушування, знищення бур'янів і збереження вологи як у міжряддях, так і пристовбурних (при кущових) смугах.

3. Дискові борони та фрези використовують для інтенсивного обробітку ґрунту. Вони більш ефективні на важких ґрунтах.

4. Косарки і мульчувачі призначені для догляду за міжряддями. Вони зрізують травостій, подрібнюють рослинні рештки та створюють мульчуючий шар.

5. Для внесення гербіцидів в пристовбурні смуги використовують штангові обприскувачі, що дозволяє зменшити витрати пестицидів.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Яка будова садового культиватора КСГ – 5?

2. Назвати будову, робочий процес садового культиватора КСМ-5 при ширині міжрядь в садах 5 м?

3. Назвати відмінності між садовими боронами БДС – 3,5 і БДН – 1,3А.

4. Як регулюють глибину обробітку ґрунту в дискових борін?

5. Як проходить робочий процес садової фрези ФА – 0,76?

6. Назвати основні регулювання фрези ФПШ – 200.

7. Які технологічні операції по догляду за ґрунтом у виноградниках виконує плуг-розпушувач ПРВМ – 3?

8. Яка будова садового мульчувача-подрібнювача?

9. Чим відрізняється садова косарка від мульчувача-подрібнювача?

9. Назвати переваги і недоліки хімічного догляду за пристовбурними смугами в садах.

6. МАШИНИ ДЛЯ ХІМІЧНОГО ЗАХИСТУ

6.1. Загальні відомості

Однією з головних умов збільшення виробництва плодів і ягід є широке застосування інтегрованої системи захисту рослин, що ґрунтується на поєднанні агротехнічного, біологічного, фізико-механічного та хімічного методів боротьби із хворобами, шкідниками та бур'янами. Найбільш ефективним, універсальним і економічним поки що залишається хімічний метод захисту рослин. Нині тільки цей метод має можливість повної механізації та автоматизації всього технологічного процесу захисту рослин. Тому він є найпоширенішим і полягає в застосуванні хімічних препаратів – пестицидів (*pestis* - зараза, *caedo* – вбивати) проти самих шкідників, проти збудників хвороб і бур'янів.

Хімічний метод захисту плодово-ягідних культур залежно від виду препаратів здійснюють, головним чином, обприскуванням, обробкою рослин аерозолями та фумігацією.

Поряд з низкою переваг хімічний метод має і свої недоліки. Висока стійкість пестицидів до впливу на них чинників природного середовища сприяє забрудненню останнього. Найважливішими чинниками, що запобігають зменшенню забруднення навколишнього природного середовища, є зменшення норм витрати препаратів, кратності їх застосування.

Способи застосування хімічних засобів захисту рослин:

- **протруювання насіння** – нанесення пестицидів на насіннєвий чи садивний матеріал з метою захисту насіння і рослин від ураження хворобами і пошкодження шкідниками;

- **обприскування** – найпоширеніший та універсальний спосіб застосування пестицидів, який передбачає нанесення на поверхню, що обробляється, пестицидів що являють собою дисперсні системи (розчини, суспензії, емульсії) різної концентрації. Переваги обприскування в малих витратах діючої речовини пестициду на одиницю площі, рівномірному розподілу і ефективному прилипанню і утриманню діючої речовини на поверхні, що обробляється;

- **обпилювання** – нанесення пестицидів у пилоподібному стані на поверхню, що обробляється. До недоліків обпилювання відноситься значне забруднення повітря робочої зони, великий витрата препаратів, знесення препаратів вітром на сусідні території, швидке змивання препаратів дощем. На сьогодні такий спосіб майже не використовується.

- **фумігація** – призначений для внесення у ґрунт рідких фумігантів з метою захисту виноградників від філоксери, яка вражає листя і кореневу систему винограду.

Прогресивні та раціональні способи застосування робочих рідин пестицидів – стрічкове внесення гербіцидів в пристовбурних смугах або дискретне обприскування садів та виноградників насаджень.

Розчин – це рідина, у якій повністю розчиняються тверді та рідкі пестициди.

Суспензії – механічна суміш сухого порошку з водою.

Емульсія – механічна суміш кількох рідин із різною густиною та в'язкістю.

У виробничих умовах усі дисперсні системи рідких пестицидів прийнято називати робочими рідинами. Робочу рідину рівномірно наносять на поверхню рослин у тонко розпиленому вигляді.

Якість обприскування залежить від дисперсності робочої рідини, тобто від ступеня її дроблення на краплі:

- *крупно-краплинне обприскування* ступеня дисперсності (розмір крапель) – 300...400 мкм;
- *середньо-краплинне обприскування* ступеня дисперсності – (150...300 мкм);
- *дрібно-краплинне обприскування* ступеня дисперсності – (50...150 мкм).

При цьому в зазначених межах розмірів крапель має перебувати щонайменше 80 % об'єму розпиленої робочої рідини.

Чим менші краплі, то більша поверхня рослин стикається з пестицидом. Великі краплі погано утримуються на поверхні рослин, концентруючись по краях листків і в нижній частині плодів, спричиняють їхні опіки. Однак чим менші краплі, то більше знесення розпиленої рідини вітром.

Види обприскування із відповідними нормами витрати робочої рідини обприскування насаджень наведено в табл. 6.1.

Таблиця 6.1.

Вид обприскування	Нормами витрати робочої рідини, л/га		
	Сади	Кущові ягідники та виноградники	Просапні ягідники
Багатооб'ємне	1500 – 2000	1000 – 1500	300 – 500
Малооб'ємне	250 – 500	200	100 – 200
Ультрамалооб'ємне	5 – 10	5 – 10	1 – 5

З огляду на те, що багатооб'ємне обприскування здійснюється за великої кількості рідини, з якої приблизно тільки 70 % використовується ефективно, а решта її кількості втрачається і забруднює довкілля.

Дедалі більшого застосування набуває малооб'ємне обприскування, яке дає змогу більш раціонально витратити пестициди. Витрата робочої рідини за малооб'ємного обприскування завдяки підвищенню її концентрації зменшується в кілька разів, проте витрата діючої речовини на одиницю площі залишається незмінною, і пестицид завдяки повнішому розпиленню більш рівномірно розподіляється на оброблюваній поверхні. За ультрамалооб'ємного обприскування вихідний висококонцентрований рідкий препарат використовується без розведення водою. Однак через складність застосовуваної апаратури цей вид обприскування поки що широкого поширення не набув.

Для кожного виду обприскування характерний і певний розмір крапель факела розпилу. Якість роботи обприскувача оцінюють по дисперсності

розпилу, нерівномірності розподілу препарату по ярусах і зонах гілок, нерівномірності перемішування розчину, густоті покриття.

У практиці мінімально допустимою густиною покриття при обприскуванні садових культур вважається 20 крапель на 1 см². Нерівномірність розподілу препарату визначають шляхом обліку кількості крапель по верху і низу листя (по ярусах і зонах крони) і по рослині (дереву) в цілому. Якість обприскування оцінюють за показниками технічної ефективності, яку визначають через 1...5 діб в залежності від виду шкідника, хвороби або бур'янів.

Технології обприскування ґрунтуються на застосуванні різних способів обприскування і виборі режиму роботи машин залежно від конкретних умов виконуваних обробок.

Дистанційне обприскування передбачає нанесення розпиленої рідини на об'єкти повітряним потоком, створюваним вентилятором та енергією попутного потоку вітру. Застосовують його переважно для боротьби зі шкідниками та хворобами садових насаджень, виноградників, хмільників, шкілки і садильного матеріалу, маточників, колосових та пасльонових культур.

Штангове обприскування забезпечує рівномірний розподіл робочої рідини на оброблювані об'єкти за мінімального здування її вітром і широко застосовується в усіх зонах країни. Вносити гербіциди рекомендується тільки штанговими обприскувачами.

Дискретне обприскування застосовують у молодих садах, коли спеціальний пристрій реагує на крону дерева і вмикає подачу рідини.

Дискретне обприскування належать до перспективних технологій, оскільки дають змогу скорочувати в 2...4 рази порівняно із суцільним обприскуванням витрату отрутохімікатів.

Агротехнічні вимоги до машин.

Машини для захисту садів і виноградників мають відповідати вимогам санітарної гігієни, мати пристрої для промивання чистою водою в екстрених випадках, бути зручними в керуванні й безпечними в користуванні.

Відповідно до зональних рекомендацій сади потрібно обробляти у стислі агротехнічні терміни, а також дотримуватися вказівок служби хімічного захисту рослин.

Робоча рідина має бути однорідною, а відхилення концентрації від розрахункової не повинно перевищувати $\pm 5\%$.

Обприскувачі, та аерозольні генератори мають забезпечувати задану дисперсність розпилу і рівномірний розподіл пестицидів на оброблюваній площі із заданою нормою. Допустима нерівномірність розподілу робочої рідини по ширині захвату не повинна перевищувати 30%, а по довжині гону – 25%. Допустиме відхилення фактичної дози від заданої при обприскуванні становить +15 і –20%. Швидкість вітру при обприскуванні має бути не більше ніж 5 м/с. Обприскування не рекомендується проводити за температури навколишнього повітря понад 25 °С та за наявності висхідних потоків повітря. Забороняється здійснювати обприскування під час дощу. Якщо протягом доби

після обприскування пройшов дощ, то роблять повторне обприскування. Не рекомендується обприскувати рослини в період цвітіння.

Обробляючи рослини термомеханічними аерозолями, слід застосовувати лише ті хімічні препарати, які не втрачають своєї токсичності за високої температури.

Для захисту рослин у системі точного землеробства застосовують мобільні машини, які повинні мати відповідні пристрої для зміни норми внесення на ходу.

Для реалізації технологій обприскування комплекс машин охоплює технічні засоби для приготування робочих розчинів, транспортування їх на об'єкти обробок і обприскування.

Агротехнічні вимоги до вентиляторних обприскувачів

Після обробки на листовій поверхні має бути не менше 30 шт/см² крапель діючої речовини.

Допустиме відхилення від необхідної норми внесення не більше 5% при використанні автоматичної системи регулювання подачі розчину і 10% при використанні ручної системи.

При контролі витрат робочих розчинів всіх розпилювачів, показники кожного з них не повинні відрізнятись більш ніж на 5% від середньоарифметичного для всіх.

Роботи повинні виконуватися без збоїв при спустошенні бака робочої рідини до 95% від повної ємності.

6.2. Обприскувачі

Обприскувачі призначені для обробки польових і садових культур робочими рідинами пестицидів при боротьбі з бур'янами, хворобами та шкідниками.

Також, обприскувачі використовують для зволожувального поливу, внесення рідких добрив та інших завдань.

Класифікація обприскувачів плодових культур.

За призначенням обприскувачі поділяють на садові, виноградникові, універсальні, для закритого ґрунту та ін.

За типом розпилювального пристрою вони бувають штангові, вентиляторні та комбіновані.

За витратою робочої рідини розрізняють звичайні, малооб'ємні і ультрамалооб'ємні, а за типом приводу робочих органів та габаритними розмірами – ранцеві, тачкові і тракторні обприскувачі.

За способом агрегування тракторні обприскувачі поділяють на причіпні, начіпні, напівначіпні, монтовані та самохідні.

Найбільш поширені обприскувачі:

- *начіпні* (рис. 6.1, а) які агрегуються з тракторами і мають не великі резервуари для зберігання рідини. Вони мають обмежену продуктивність, їх можна використовувати для обробки невеликих площ в садах і виноградниках;

• *причіпні* (рис. 6.1, б), які агрегуються з тракторами і мають великі резервуари для зберігання рідини. Вони мають високу продуктивність, їх можна використовувати для обробки великих площ в садах;

• *самохідні* обприскувачі це автономні машини, оснащені власним двигуном та резервуаром для зберігання рідини. Вони мають велику маневреність і продуктивність в садах використовуються рідко.



а)



б)



в)

Рис. 6.1. Обприскувачі садові вентиляторні: а) – причіпні; б) – начіпний; в) – на безпілотному літальному апараті

Обприскувачі на безпілотних літальних апаратах (БПЛА), або ДРОНИ - це новий напрямок у садівництві, де дрони оснащуються пристроями для автоматичного розпилення агрохімікатів. Ці обприскувачі можуть швидко та ефективно обробляти поля, мінімізуючи людську працю та збільшуючи точність розпилення.

Обприскувачі працюють за єдиною принциповою схемою, яка передбачає послідовне виконання операцій дозування отрутохімікату, його розпилення і транспортування розпилених часточок на об'єкт обробки. При цьому, дозувальні пристрої мають забезпечити задану витрату (норму внесення) отрутохімікату на одиницю оброблюваної площі, а розпилювальні пристрої – рівномірно розподілити отрутохімікат по поверхні оброблюваного об'єкта.

Загальна будова, робочі органи обприскувачів

Обприскувачі складаються з робочих та допоміжних органів. До робочих належать насос, розпилювальні та заправні пристрої, мішалки; до допоміжних – рама, резервуар, фільтри, регулятори тиску, всмоктувальна та нагнітальна магістралі, органи керування і контролю, ходова частина (для причіпних обприскувачів).

У сучасних обприскувачах передбачено широку уніфікацію робочих та допоміжних органів і складальних одиниць. Це стосується переважно гідравлічної комунікації: насоси, розпилювачі, арматура, органи керування. Для комплектації вітчизняних машин використовують комплектуючі провідних зарубіжних фірм.

Типова гідравлічна схема обприскувача.

Обприскувач (рис. 6.2.) включає такі робочі органи: резервуар 3, заправні пристрої 2 і 4, насос 11, регулятор тиску 6, гідравлічна мішалка 12, фільтр 13, всмоктувальна і нагнітальна магістралі; штангу 9 з розпилювачами і вентилятор 10 та органи керування і контролю 6, 7 і 8.

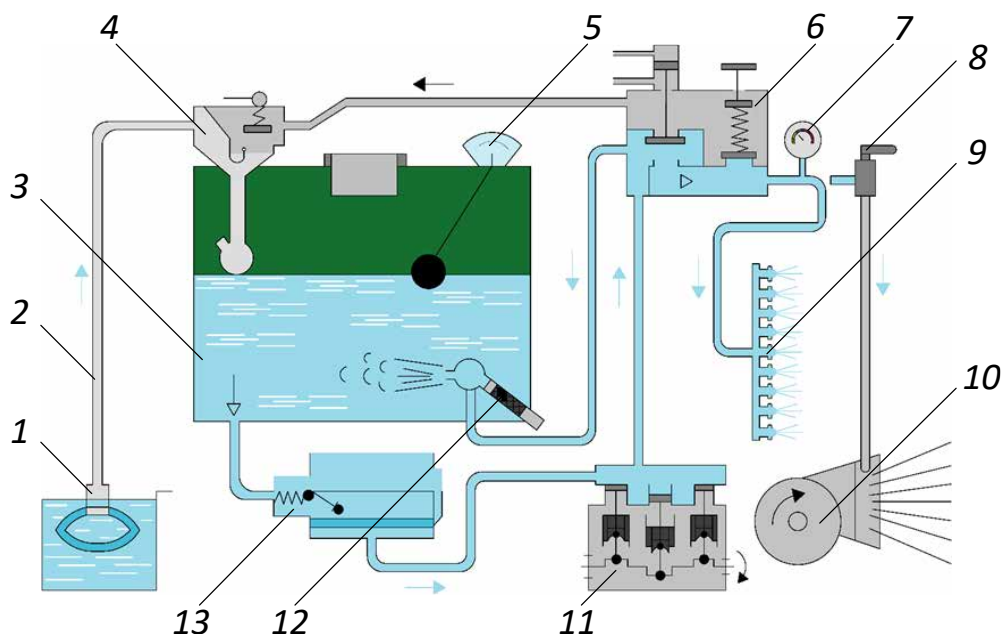


Рис. 6.2. Гідравлічна схема обприскувача ОН-400: 1 – клапан; 2 – забірний рукав; 3 – резервуар; 4 – ежектор; 5 – шкала рівня рідини; 6 – регулятор тиску; 7 – манометр; 8 – дозатор; 9 – штанга; 10 – вентилятор; 11 – насос; 12 – гідромішалка; 13 – фільтр

Принцип роботи обприскувача.

В агрегаті з трактором обприскувач переміщується в міжряддях саду, вал відбору потужності трактора через карданний вал приводить в дію насос 11 обприскувача. Робоча рідина із резервуара 3 через фільтр 13, засмоктується насосом 11 і подається в нагнітальну магістраль. Робоча рідина надходить на пульт керування 6. Центральний клапан обприскувача керується з кабіни трактора і дозволяє вмикати або вимикати подачу рідини до розпилювачів. За вимкненої подачі розчин перекачується через колектор назад у бак обприскувача і таким чином перемішує розчин. Клапан регулювання тиску в обприскувачі відбирає необхідну кількість рідини для обприскування, регулюючи тиск у системі необхідний для внесення заданої норми, а зайва кількість через мішалку 12 повертається назад у резервуар 3. Розпилювачі які стоять на штанзі 9, або вентилятори 10 розпилюють робочу рідину на рослини.

Робочі органи обприскувачів

Резервуар (бак) служить для запасу робочої рідини. Ємність від 10 до 2000 л. Виготовляють зі сталі або пластику. Головною якістю бака є його корозійна стійкість до робочих розчинів пестицидів і його герметичність. Для перемішування робочої рідини передбачені механічні, гідравлічні або пневматичні мішалки. Механічні мішалки поділяються на пропелерні та лопатеві. Гідравлічні мішалки не мають обертових частин і найбільш інтенсивно перемішують рідину завдяки руху розчину в баку. Пневматичні мішалки для перемішування використовують стиснене повітря, яке подається в резервуар.

Насоси призначені для подавання робочої рідини з резервуара до розпилювального пристрою під тиском, необхідним для розпилення струменя робочої рідини на дрібні краплинки і надання їм певної швидкості, а також для самозаправлення обприскувачів, приготування і перемішування робочої рідини в резервуарі. Польові культури обприскують під тиском 2...10 атм, виноградники і сади 10...20 атм.

На переважній більшості сучасних вітчизняних і зарубіжних обприскувачів установлюють мембранно-поршневі насоси (рис. 6.3). Вони компактні, надійні в роботі, мають простий привод, широкі межі регулювання робочого тиску (0...20 бар) і високу продуктивність (до 210 л/хв).

Мембранно-поршневий насос (рис. 6.3, а) складається з корпусу 4, в якому на підшипниках встановлено вал 5 з ексцентриком 3, а радіально до осі в корпусі розміщено шість циліндрів 14. У циліндрах 14 влаштовано поршні 13, які з'єднуються з шатунами 12, а вони, у свою чергу, з ексцентриком 3 вала 5 за допомогою голчастих підшипників 2. Над поршнями встановлено мембрани 15, над якими влаштовано клапанні коробки зі всмоктувальними 7 і нагнітальними 9 клапанами, об'єднаними у всмоктувальний 7 та нагнітальний 10 колектори.

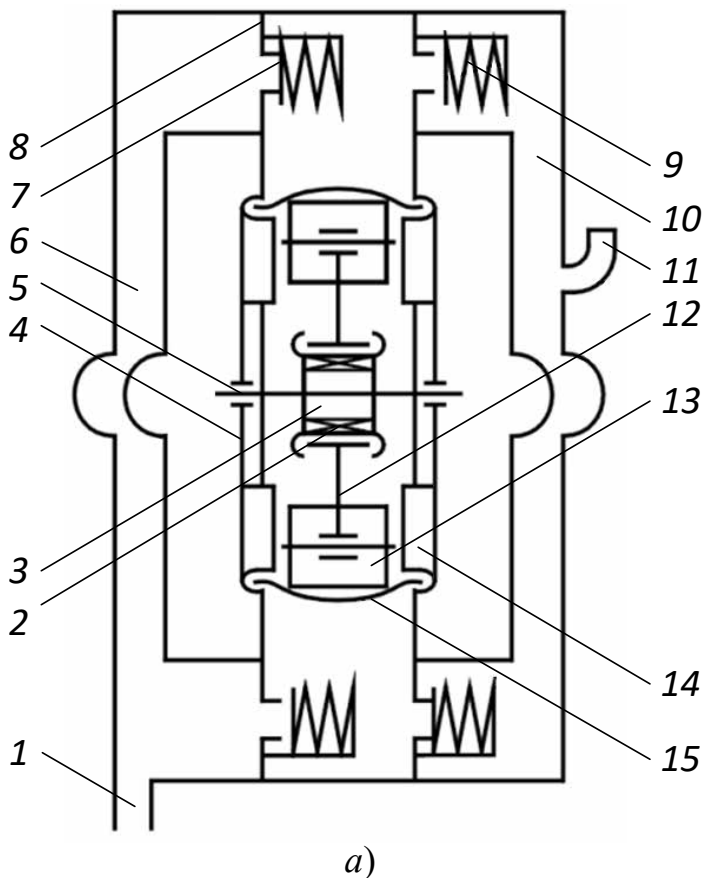


Рис. 6.3. Мембранно-поршневий насос: а) – схема роботи насосу; б) – загальний вигляд; 1 – вхідний канал; 2 – голчастий підшипник; 3 – ексцентрик; 4 – корпус; 5 – вал; 6 – всмоктувальний колектор; 7 – всмоктувальний клапан; 8 – кришка; 9 – нагнітальний клапан; 10 – нагнітальний колектор; 11 – нагнітальний канал; 12 – шатун; 13 – поршень; 14 – циліндр; 15 – мембрана

Під час роботи від вала відбору потужності за допомогою карданної передачі в обертання приводиться вал 5 насоса. Ексцентрик 3 через шатуни 12 приводить у зворотно-поступальний рух поршні 13, які надають мембранам 15 коливного руху, змінюючи робочий об'єм у клапанних коробках. При збільшенні об'єму в кожній коробці відкривається всмоктувальний клапан 7, а при зменшенні – нагнітальний клапан 9.

Оскільки процеси всмоктування і нагнітання рівномірно чергуються по всьому колу обертання ексцентрика, відбувається безперервне рівномірне засмоктування робочої рідини через вхідний канал 1 і рівномірне подавання рідини в нагнітальну магістраль через нагнітальний канал 11.

Тиск робочої рідини в нагнітальній магістралі регулюють за допомогою блока керування і контролюють манометром.

Розпилювальні наконечники (розпилювачі) обприскувачів

Розпилювач – ключовий елемент обприскувача і від нього залежить ефективність обробки, економічні, експлуатаційні та екологічні показники обприскувача, а також мінімізація негативного впливу пестицидів на навколишнє середовище.

Показники ефективності хімічної обробки сільськогосподарських культур в значній мірі залежать від якості роботи розпилювачів. В технологічному процесі роботи обприскувачів, розпилювальні наконечники відіграють головну роль.

Основні показники якості роботи розпилювачів

Ефективність обприскування характеризується:

- нормою витрати робочої рідини;
- дисперсністю розпилу;
- рівномірністю обробки;
- ступенем осідання препарату на об'єкт обробки.

Для більшості зернових та просапних культур критична норма витрати робочої рідини з умов утримання краплин на рослинах складає 350...400 л/га.

Густина покриття залежить від норми витрати робочої рідини, дисперсності розпилу та ступеня осідання краплин

Дисперсність розпилу впливає на осідання краплин на об'єкт обробки, ступінь покриття препаратом рослинної поверхні, утримання препарату на ній, проникненню у тканину (листову абсорбцію) та на токсичність його для шкідливих організмів.

Загальні технічні вимоги до розпилювачів

- допустима густина покриття краплинами верхньої сторони листа поверхні, що обробляється, повинна бути, не менше:
 - 20...30 шт/см² – для інсектицидів і системних гербіцидів;
 - 30...40 шт/см² – для контактних гербіцидів;
 - 50...70 шт/см² – для фунгіцидів;
- допустиме відхилення від заданої норми внесення робочої рідини не повинно перевищувати $\pm 5\%$;
- нерівномірність розподілу робочої рідини за шириною захвату (коефіцієнт варіації) не повинна перевищувати $\pm 25\%$;
- відхилення виліву рідини через окремий розпилювач від середньоарифметичного всіх розпилювачів на робочому режимі не повинен перевищувати $\pm 5\%$.

Основні типи розпилювачів та їх коротка характеристика

Показники якості обприскування залежать від типу та параметрів розпилювачів.

Всі різновидності розпилювачів мають чітке кольорове ISO-кодування.

Розпилювачі з однаковим цифровим позначенням, яке відображає кут факелу розпилу та типорозмір, мають однакову хвилинну витрату рідини.

Конічні розпилювачі (рис. 6.4, а) – забезпечують рівномірний розподіл рідини як конуса. Вони часто використовуються для обприскування високих рослин (садових дерев і кущів).

Найчастіше використовуються гідравлічні щілинні плоскоструминні розпилювачі, які, в свою чергу, поділяються на звичайні, двофакельні, інжекторні.

Плоскоструминні розпилювачі (рис. 6.4, б) є найбільш універсальні, їх застосовують при всіх видах суцільного обприскування.

Такі розпилювачі доцільно використовувати при швидкості вітру – 3...5 м/с та з робочим тиском до 3...4 атм.

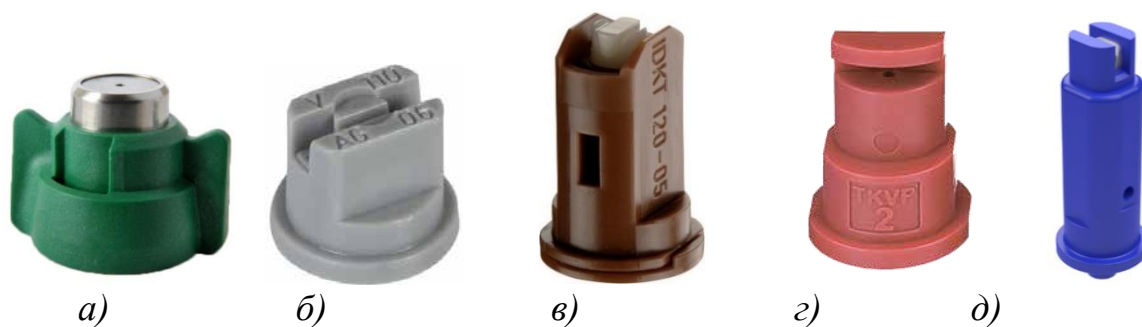


Рис. 6.4. Типи розпилювачів: а) – конічний; б) – плоскоструминний; в) – двофакельний плоскоструминний; г) – дефлекторний; д) – інжекторний щілинний плоскоструминний

Плоскоструминні розпилювачі використовують для стрічкового внесення пестицидів та для нанесення «під листя». Розпилювачі для стрічкового внесення виготовляються з кутом розпилу 90° та 60°. Вони забезпечують рівномірний розподіл робочої рідини по ширині стрічки. Ці розпилювачі найбільш універсальні і їх можна використовувати як в рослинництві так і овочівництві та садівництві. Застосовують в діапазоні робочих тисків:

ID-01...04 – від 3,0 до 8,0 атм;

ID-05...08 – від 2,0 до 8,0 атм;

Щілинні розпилювачі формують краплі робочого розчину в момент, коли потік вже пройшов сопло. Розмір краплі безпосередньо залежить від тиску в системі. Чим він вищий, тим більш дрібними аерозолями розлітається підготовлена рідина. Одночасно створюється безліч крапель відповідного розміру. При зниженні тиску вони стають більше, важче, при подоланні мінімального бар'єру просто витікає рідина.

Двофакельні плоскоструминні розпилювачі (рис.6.4, в). Завдяки різним кутам розпилення характеризуються кращим проникненням краплин в рослинний покрив, більш рівномірним покриттям його та більшим осіданням краплин на прямостоячі частини рослин. Особливістю цих розпилювачів є розпил дрібнішими краплинами порівняно з попередніми розпилювачами. Такі розпилювачі доцільно застосовувати у безвітряну погоду для внесення контактних інсектицидів, та фунгіцидів особливо при боротьбі з хворобами колосу.

Дефлекторні розпилювачі (рис.6.4, г) направляють рідину через сопло на відбивну поверхню, розташовану навпроти вихідного отвору сопла. Струмінь,

б'ючись об неї, розтікається у вигляді суцільної плівки по поверхні дефлектора. Надалі плівка розпадається на краплі, утворюючи плоский факел розпилу. Ці розпилювачі дроблять рідину на великі краплі – 250 ... 400 мкм. Їх застосовують на штангових обприскувачах для внесення великих доз робочих рідин.

Інжекторні щільні плоскострумні розпилювачі(рис.6.4, д), в яких обприскування здійснюється краплинами 500...700 мкм, що в 2...4 рази більші ніж при звичайному обприскуванні, але кожна краплина має в собі певну кількість повітря і при попаданні на рослину вона лопається на декілька дрібних краплин, тобто осідають крупні краплини, які на 75...90% менше підлягають знесенню, а діють дрібні високоефективні краплини.

Інжекторні розпилювачі рідину змішують з повітрям всередині своєї конструкції. Діапазон розмірів крапель вже не настільки різноманітний, переважають великі краплі, які летять на великій швидкості.

Розпилювачі за кольором

Більшість американських і європейських виробників аксесуарів і комплектуючих для садових і польових обприскувачів використовують кольорове маркування розпилювачів. Вона вказує на пропускну здатність форсунки. Маркування за номером і за кольором спрощує вибір відповідного аксесуара при заміні штатної.

Розпилювачі відрізняються за формою, розмірами краплі, допустимим тиском робочої рідини, її витратою. Саме останнім відповідає критеріям кольорового маркування. Коротка таблиця розпилювачів (колір/об'ємна витрата л/хв при фіксованому тиску в 3 атм):

Колір розпилювача зазвичай залежить від показника витрати робочої рідини в хвилину

Для зручності роботи сучасні розпилювачі мають різний колір, який відповідає показнику об'ємної витрати рідини (кількості рідини, яка може пройти через цей розпилювач за одиницю часу при фіксованому тиску) представлена в таблиці 6.2.

Таблиця нижче дозволяє порівняти витрати розпилювачів за їх кольором і цифрами. Дана система зародилася в США і тому номер (калібр) даного розпилювача показує прохідність в галонах. Тобто, номер 01 означає, що за 1 хвилину при тиску в 3 Бар через даний розпилювач пройде 0,1 галона води.

Таблиця 6.3

Вибір розпилювачів (колір/об'ємна витрата, л/хв при фіксованому тиску 3 атм)

Калібр	Колір	Витрата, л/хв.
01	помаранчевий	0,39
015	зелений	0,59
02	жовтий	0,80
025	бузковий	0,99
03	синій	1,19

04	червоний	1,58
05	коричневий	1,97
06	сірий	2,36
08	білий	3,16
10	блакитний	3,86
15	салатовий	6,12
20	чорний	7,72

Оскільки 1 атмосфера дорівнює 1,013 атм, то можна рахувати в більш звичних для нас одиницях – атмосферах. Дана кольорова система маркування є обов'язковою для більшості виробників в ЄС і США.

Багатопозиційні головки забезпечують регулювання дисперсності розпилення в обприскувачах здійснюється і шляхом застосування багатопозиційних головок.



Рис. 6.5. Багатопозиційна головка з розпилювачами: 1 – корпус; 2, 3, 5, 8, 9 – розпилювачі; 4 - кронштейн кріплення до штанги; 6 – штанга; 7 – клапан-відсікач

Багатопозиційна головка містить корпус з установленими у ньому трьома, чотирма або п'ятьма розпилювачами одного типу, які при однаковій величині робочого тиску мають різну витрату робочої рідини.

Головка призначена для зміни в процесі роботи витрати рідини шляхом включення в роботу розпилювачів з різною витратною характеристикою. Залежно від норми внесення робочої рідини поворотом обойми на корпусі установлюють розпилювач з необхідною витратною характеристикою у нижнє робоче положення до суміщення його каналу з вихідним отвором корпусу.

Елементи управління обприскувачів призначені для підтримання постійного тиску робочої рідини, захисту магістралі від підвищеного тиску, перекриття шляху робочої рідини до розпилювальних пристроїв тощо. Клапани, що встановлюються в них, залежно від призначення їхньої конструкції називаються редуційними і запобіжними.

Штангові розпилювальні пристрої для садів і виноградників використовують у вигляді вертикальних штанг (рис. 6.6).

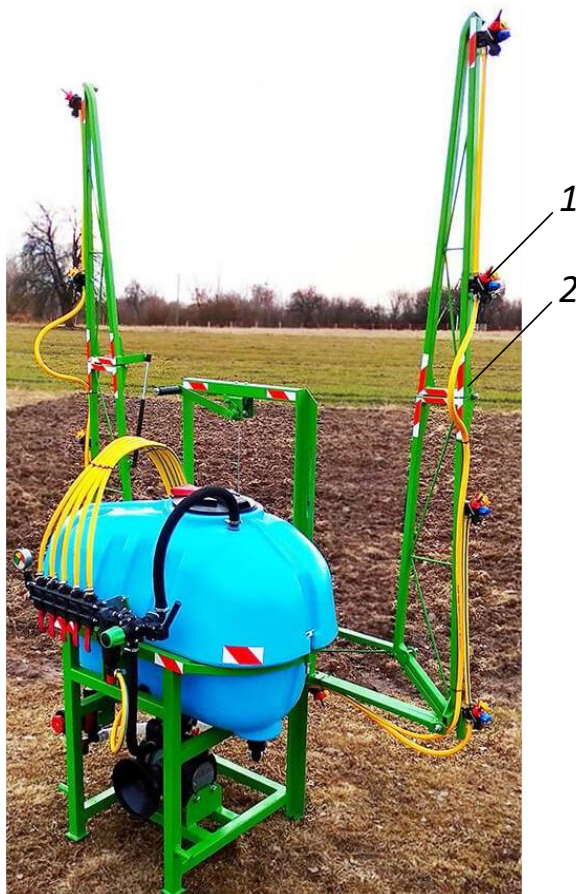


Рис. 6.6. Штанговий начіпний садовий обприскувач Tiro-200: 1 – розпилювач; 2 – штанга

Обприскувачі для садів та виноградників повинні мати функціонал, який відрізняється від обприскувачів для загального землеробства: мати компактні розміри і малий радіус розвороту, обробку в двох площинах. Штанги обприскувача можна фіксувати в будь-якому положенні. Вони мають розкладатися горизонтально і підніматися вертикально (дві бокові штанги).

Обприскувач Munckhof Air System (VariMAS) (Німеччина) (рис. 6.7) призначений для обприскування для 3^x рядів садів і виноградників.

Обприскувача причіпний, на шасі якого розміщений бак – 1000 л, а також рамна конструкція, на якій встановлені три вертикальні (секції) з двома вертикальними штангами з розпилювачами. Механізм керування секціями дозволяє змінювати їх ширину і висоту розташування в міжряддях при обприскуванні плодових культур. Мембранно-поршневий насос IDS 1401 продуктивністю 140 л/хв створює робочий тиск в межах 0...7 атм.



Рис. 6.7. Обприскувач Munckhof Air System (VariMAS)

Завдяки точному узгодженню швидкості руху, робочого тиску, збалансованому розподілу між повітрям і робочим розчином, обприскувач забезпечує оптимальну дисперсність і рівномірне покриттям листя та максимально можливою ефективністю застосовуваних пестицидів.

Вентиляторні розпилювальні пристрої призначені для дистанційного обприскування, яке передбачає розпилювання робочої рідини і транспортування утворених крапель за допомогою повітряного потоку до рослин, що обробляють.

Для інсектицидних та фунгіцидних обробок сучасне садівництво використовує переважно вентиляторні обприскувачі.

Вентиляторні садові обприскувачі відрізняються між собою лише конструкціями вентиляторно-розпилювальних пристроїв.

Вентиляторний розпилювальний пристрій призначений для створення повітряного потоку, за допомогою якого робоча рідина у вигляді крапель транспортується на оброблювані насадження. Конструкція вентиляторного пристрою має відповідати виду насаджень та фазі їхнього розвитку (обсягу листового апарату), висоті та схемі посадки.

Вентиляторні пристрій обладнують різними типами приставок, дифузорів та інших знарядь, що спрямовують повітряний потік в необхідному напрямку.

Обприскувач причіпний вентиляторний ОВП-2000 (Львівагромашпроект) (рис.6.8) вітчизняного виробництва призначений для хімічного захисту садів і виноградників.



Рис.6.8. Загальний вигляд обприскувача ОВП – 2000 з осьовим вентилятором

Обприскувач складається із: шасі; бака з полімеру; карданної передачі; насоса; силового агрегату; регулятора тиску; вентиляторного робочого органу осьового типу.

Наявність в редукторі двох швидкостей дозволяє оптимально використовувати потужність трактора, а також обробляти різні багаторічні культури, змінюючи потужність повітряного потоку. Пульти для управління технологічним процесом обприскування, дозволяє включати і вимикати ліву чи праву секцію розпилення. Двохпозиційна головка з розпилювачами різного типорозміру і відсічним пристроєм забезпечує швидку і зручну зміну норми витрати. Вентиляторний робочий орган оброблений хімічно стійким покриттям. Діафрагмовий насос забезпечує стабільний тиск і надійну роботу гідравлічної комунікації.

Технічна характеристика

Робоча ширина захвату, м.....	8,0
Висота, м	7,0
Витрати робочої рідини, л/га.....	100...1500
Робочий тиск насоса, атм.....	20...50
Подача вентилятора, м ³ /год.....	30000...39200
Місткість бака, л.....	1760
Агрегують з тракторами, класу.....	1,4

Аналогічний ОПВ-2000-01 (рис.6.9) яким обробляють багаторічні та польові культури, відрізняється від попереднього ОПВ 2000, встановленням на ньому поршневого насоса, вентиляторно-розпилювального пристрою, двошвидкісного силового агрегату, регулятора тиску, відсічного пристрою. Двошвидкісний силовий агрегат дає змогу змінювати продуктивність вентиляторного пристрою.

Застосовуючи равлик, весь потік повітря, який подається вентилятором, спрямовується на один бік, забезпечуючи якісне оброблення дерев заввишки 7–8 метрів.



Рис.6.9. Загальний вигляд обприскувача ОПВ – 2000–01 з осьовим вентилятором і равликом

Обприскувач вентиляторний «Везувій» (Рис. 6.10). Обприскувач садовий (причіпний або начіпний) призначений для суцільного обприскування об'єктів обробки робочими рідинами пестицидів. Обприскувач виготовляють в Україні італійсько-польської комплектації. Основна відмінність від ОП - 2000 - наявність колон, на яких розташовані розпилювачі у вертикальній площині.



Рис.6.10. Загальний вигляд причіпного обприскувача «Везувій–2000М»

Тип вентиляторного пристрою обирають залежно від висоти насаджень. Так, бельгійська фірма «ВАВ» застосувала у конструкції вентиляторного обприскувача два вентиляторні пристрої, розташовані на різних висотах (рис.6.11, *a*). Таке технічне рішення дозволяє здійснити більш якісну обробку нижнього і верхнього ярусів фруктових дерев.



a)



б)

Рис.6.11 Вентиляторні обприскувачі: а) – обприскувач «ВAB Turblow 1500L» фірма «ВAB» (Бельгія); б) – обприскувач вентиляторний «Vicar» («Vicar», Німеччина)

Інша конструкція вентиляторного розпилювального пристрою використана в обприскувачі «Vicar» виробництва Німеччини (рис. 6.11, б). У цьому обприскувачі повітряний потік, що створюється вентилятором, подається та розподіляється по чотирьох металевих повітропроводах, на кінцях яких розташовані дифузори конічної форми. Через ці дифузори робоча рідина спрямовується на нижній та верхній яруси насаджень. Напрямок руху повітря може регулюватися зміною кута положення дифузорів.

Зважаючи на це, для зменшення витрат робочої рідини та для більш точного її внесення в конструкціях сучасних вентиляторних обприскувачах застосовують гнучкі повітропроводи, якими можна спрямувати повітряний потік до розпилювальних головок (через дефлектори) (рис. 6.12).

Напрямок руху повітря можна регулювати зміною кута положення дефлекторів. За допомогою гнучких повітропроводів розпилювальні головки можна переміщати залежно від висоти насаджень.



Рис.6.12. Обприскувач вентиляторний « Unia Śleza 1500 (Польща)

У конструкції усіх сучасних вентиляторних обприскувачів застосовується варіація кута атаки лопатей вентилятора та ступінчастий механізм зміни швидкості обертання вентилятора. Це дає змогу змінювати швидкість подачі повітря залежно від типу саду та умов здійснення обробки.

Обприскувач *Ideal Diva* (рис. 6.13) провідної італійською компанією в галузі обладнання для захисту рослин призначений для обробітку виноградників.

Обприскувач може обробляти одночасно 2 або 3 рядки в залежності від обладнання, яке на ньому встановлено. На обприскувачі встановлено штанги, які можуть регулюватись як в ручну так і з допомогою гідравліки, для того щоб якомога краще адаптувати їх для обробітку рослин з різними схемами вирощування винограду.



Рис. 6.13. Обприскувач для виноградників Ideal Diva

Суттєво підвищити якість обробки та зменшити втрати робочого розчину дозволяє використання обприскувачів камерного типу, які також називають тунельними обприскувачами.

Тунельні обприскувачі являють собою причіпну або навісну машину, яка вносить захисні препарати методом малооб'ємного обприскування в закритій камері. Обприскувачі можуть мати одну або дві камери для обробки одного або двох рядків насаджень відповідно.

Робоча камера однокамерного обприскувача «Lipco», Німеччина (рис.6.14), складається з двох вертикальних стінок, розташованих одна проти одної. У верхній частині камери знаходиться еластичне полотно, яке разом зі стінками утворює тунель. Із зовнішнього боку камера обшита поліетиленовими щитками. Внутрішні стінки камери розбиті на три частини у вигляді рельєфних перегородок.



Рис.6.14 Обприскувач тунельного типу «OSG – N 1» («Lipco», Німеччина)

У першій третині перегородок кожної стінки тунелю розташований колектор з розпилювачами та система примусового розподілення потоку повітря, що створюється за допомогою турбіни. Турбіни рухає гідравлічний двигун. Регулювання ширини робочої камери тунелю здійснюється за допомогою гідроциліндра, розташованого зверху камери. При цьому верхнє еластичне полотно намотується (розмотується) на валики. Висота робочої камери регулюється гвинтовим механізмом. Для забезпечення герметичності робочої камери тунелю в її передній та задній частинах встановлені ущільнювачі.

У нижній частині кожної стінки робочої камери розташовані відстійники системи рециркуляції робочої рідини, які обладнані інжекторами для її повторного використання.

Технологічний процес обприскування полягає в наступному: робоча рідина подається з баку до колекторів з розпилювачами. У камері розміщені вертикально два колектора з набором із восьми розпилювачів на кожному.

За колектором вбудовані турбіни (повітродувки), які розташовані так, щоб всмоктувальний бік однієї турбіни був навпроти боку нагнітання другої. Завдяки цьому виникає явище пневмокатка – повітря всмоктується турбіною із тунелю і знову туди видувається. Під час руху агрегату робоча камера переміщується вздовж лінії ряду дерев. Під час перебування дерева в камері воно піддається обробці робочою рідиною, що розпилюється. Залишки робочої рідини стікають по перегородках стінок камери у відстійник і через інжектор та фільтр подаються знову в бак.

Обприскувачі для розсадників. У комплексі заходів по захисту рослин у плодовому розсаднику від шкідників і хвороб досить важливим є хімічний метод, нині найбільш поширений. Він полягає у використанні малогабаритних обприскувачів. Таким є польсько-китайський обприскувач (рис. 6.15).



Рис. 6.15. Малогабаритний обприскувач Master Cut OS100T/40

Обприскувач пересувний, призначений для догляду за садами і розсадниками з можливістю працювати у вузьким міжряддям насаджень, недоступних для причіпних обприскувачів.

Бак обприскувача ємністю 100 літрів. Бензиновий двигун приводить у дію поршневий насос з робочим тиском до 40 атм. Обприскувач забезпечений 25-метровим шлангом і штангою з регулюванням потоку рідини. Витрати робочої рідини – 14...22 л/хв

Технологічне налагодження обприскувачів

Перед початком робіт, пов'язаних із захистом рослин, обприскувачі слід повністю укомплектувати та довести до належного технічного стану. Після перевірки всіх складових частин обприскувача здійснюють його обкатування. Спочатку прокручують механізми вручну. Потім обприскувач приєднують до трактора, вмикають ВВП і, поступово, збільшуючи частоту обертання, доводять її до номінальної. Обкатування проводять протягом 10 хв. Після цього ще раз оглядають машину і, якщо виявилися недоліки, усувають їх.

Упевнившись у справності всіх вузлів обприскувача, приступають до налагодження його відповідно до характеру і умов виконуваної роботи.

Задану норму витрати робочих рідин пестицидів Q , л/га та їх концентрацію для конкретних умов роботи встановлює агроном із захисту рослин.

Залежно від об'єкта обприскування, типу розпилювального робочого органу і метеорологічних умов визначають робочу ширину захвату B , м. Вона дорівнює відстані між осями двох його суміжних проходів. У штангових обприскувачах, які безпосередньо наносять розпилену рідину, ця ширина постійна і визначається конструктивними розмірами розподільного пристрою (штанги).

Для зменшення ширини робочого захвату штангового обприскувача знімають крайні секції штанги або заглушують відповідну кількість крайніх розпилювачів.

У вентиляторних обприскувачах, які дистанційно наносять розпилену рідину, ширина робочого захвату залежить здебільшого від потужності вентилятора, швидкості та напрямку вітру, а також від кута встановлення сопла до горизонту.

Витрату робочої рідини обприскувачем (л/хв), відповідно до вибраних технологічних параметрів, визначають за формулою:

$$q_{об} = \frac{QBV}{600}, \quad (6.1)$$

де Q – норма витрати робочої рідини, л/га;

B – ширина робочого захвату машини, м;

V – робоча швидкість агрегату, км/год.

Фактична витрата робочої рідини через один розпилювач (л/хв.) залежить: від типу розпилювача, площі перерізу вихідного сопла розпилювача і робочого

тиску. У загальному випадку витрату робочої рідини за 1 хв через один розпилювач визначають за формулою:

$$q_1 = 0,06\mu S\sqrt{2gp}, \quad (6.2)$$

де μ – коефіцієнт витрати, який залежить від типу розпилювача.
 S – площа вихідного отвору розпилювача, мм²;
 g – прискорення вільного падіння, м/с²;
 p – тиск робочої рідини на вході в розпилювач, м вод. ст.

Кількість розпилювачів n на обприскувачі вибирають і обчислюють із урахуванням фактичної витрати рідини через один розпилювач q_1 л/хв, за формулою:

$$n = \frac{QBV}{600 q_1} \quad (6.3)$$

Підрахувавши витрату рідини (наприклад за 1 хвилину) через один розпилювач за таблицями можна вибрати тип розпилювачів (діаметр вихідного отвору) і тиск робочої рідини.

Після розрахунків та попереднього регулювання механізмів у бак обприскувача заливають певну кількість води і перевіряють відповідність фактичної витрати рідини розрахунковій. Якщо є значні розбіжності, то проводять відповідні корективи, змінюючи тиск у нагнітальній магістралі чи тип розпилювача.

Під час роботи обприскувача контролюють витрату рідини та кількість обробленої площі.

Обприскування здійснюють за сприятливих погодних умов (вологість і температура повітря, швидкість вітру, відсутність опадів), найкраще вранці з 5 до 10 год. та ввечері з 17 до 22 год.

На плодових культурах схему руху агрегату вибирають залежно від типу обприскувача, напрямку вітру, способу обробки ґрунту, ширини міжрядь, тощо. Основним способом руху обприскувачів всіх марок в садах і виноградниках є рух у міжряддях.

Ультрамалооб'ємна обробка (УМО) покликана забезпечити ефективний результат при мінімальній витраті робочого розчину на одиницю оброблюваної площі. При роботі з УМО аерозольними генераторами використовуються дуже висококонцентровані робочі розчини препаратів. Норма застосування залежить від діючої речовини і форми препарату, але звичайно складає 0,5...5,0 л/га. Метод є дуже високоефективним: при перетворенні рідини в аерозоль потужні нагнітачі повітря в поєднанні із оптимальними температурними умовами в приміщенні сприяють рівномірному розподілу найдрібніших крапель аерозолу по всій оброблюваній площі або листовій поверхні рослин, що обробляються. Метою такої обробки є мінімізувати норму застосування препарату.

Найдрібніші крапельки аерозолі залишаються в зваженому стані в повітрі декілька годин і забезпечують рівномірне покриття.

Перевірка якості роботи розпилювачів

Для оцінки якості роботи розпилювачів використовують фізичні вимірювання, які передбачають визначення густоти покриття на оброблених об'єктах (бур'яни, комахи, посіви) або на штучних поверхнях (водо-, масло-чутливі картки або скляні пластинки).

При цьому обов'язково необхідно визначати показники, які характеризують метеорологічні умови проведення досліджень: (температура повітря, відносна вологість повітря, швидкість вітру, напрямок вітру та атмосферний тиск.

Ступінь покриття. Для отримання добрих результатів під час обприскування важливим є ступінь покриття оброблюваного об'єкта, тобто відношення площі поверхні, яка покрита робочою рідиною, до загальної площі об'єкта обприскування.

Встановлено, що для різних видів препаратів ступінь покриття має бути 0,5...1,0% для гербіцидів і 2,0...3,0 для фунгіцидів та інсектицидів. Зазначена ступінь покриття є критичною, тому що її зменшення призводить до різкого зниження ефективності застосування пестицидів.

Ступінь покриття залежить від двох параметрів – розміру крапель та їх кількості на одиницю площі (щільності покриття). За фіксованої норми витрати робочої рідини на одиницю площі, на ступінь покриття можна вплинути лише зміною розміру крапель.

Щільність покриття – це кількість крапель робочого розчину, яка відкладається на 1 см² оброблюваної поверхні. Для гербіцидів цей показник становить 20...40 крапель/см², а для фунгіцидів та інсектицидів він дещо вищий, і перебуває в межах 50...70 крапель/см² (рис. – 6.16).

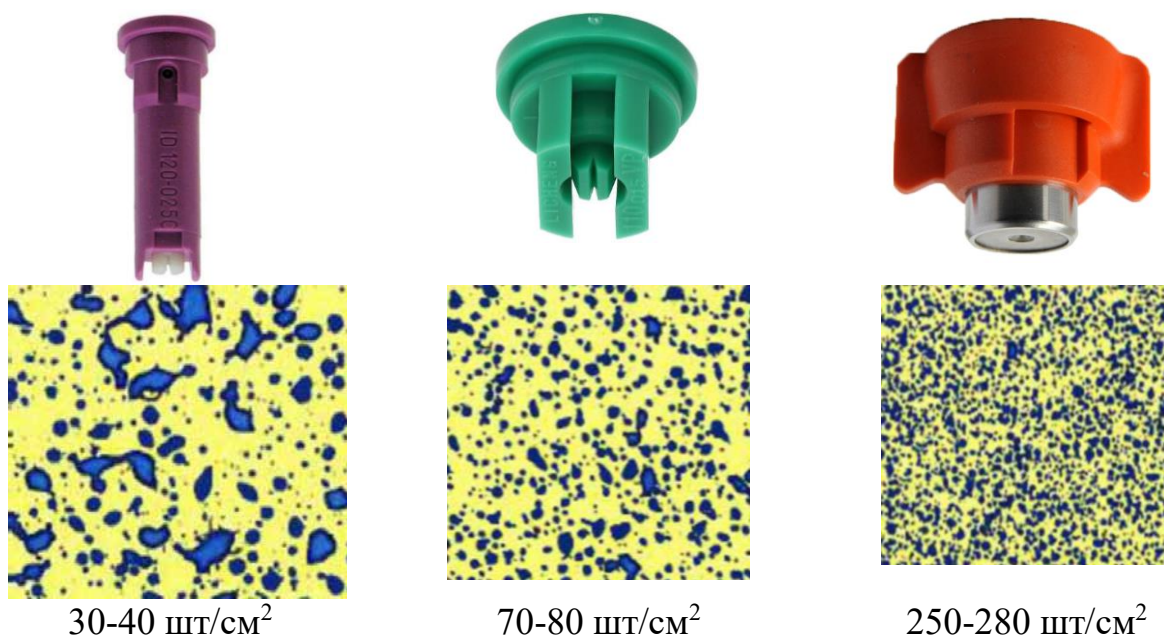


Рис. 6.16. Щільність покриття в залежності від типу розпилювача

Максимально допустима ступінь покриття має бути такою, щоб окремі краплі не зливалися між собою, тобто не потрібно створювати суцільного покриття, оскільки це призводить до втрат препарату.

На розмір крапель великий вплив має тиск у системі обприскувача. Підвищення тиску в нагнітальній комунікації обприскувача, незалежно від типу розпилювачів, призводить до збільшення у складі факелу розпилу дрібних крапель. Зниження тиску має протилежний ефект. Тому на практиці рекомендується суворо витримувати рекомендовані діапазони тиску для кожного типу розпилювачів та орієнтовні норми внесення робочої рідини.

Вибрані розпилювачі повинні забезпечувати задану норми витрати робочої рідини при встановленій швидкості руху агрегату та робочому тиску в напірній магістралі.

Оскільки одну й ту ж норму витрати рідини в більшості випадків можна забезпечити на розпилювачах різних типорозмірів при відповідному тиску, то при виборі розпилювачів потрібно виходити також з умови забезпечення оптимальної дисперсності краплин в факелі розпилення.

Краплини більшого розміру утворюються при збільшенні отвору розпилювачів та зниженні тиску. Дрібніші краплини – навпаки: при підвищенні тиску та зменшенні отвору розпилювачів. Крупніші краплини потрібно використовувати при внесенні інсектицидів системної дії за швидкості вітру в межах від 3 м/с до 5 м/с.

Системи контролю витрат робочої рідини.

Висока якість роботи хімічної обробки плодівих культур може бути досягнута за рахунок використання обприскувачів високого технічного рівня, які обладнані сучасними системами контролю основних параметрів роботи.

Сучасні системи контролю та регулювання норми виливу робочої рідини забезпечують повністю автоматичну підтримку попередньо встановленої норми витрати рідини незалежно від швидкості руху агрегату, а також дають змогу оператору контролювати всі основні параметри обприскування, вимикати подачу робочої рідини до штанги або подачу на окремі секції.

Контроль норми виливу здійснюють бортові комп'ютери, які працювати як у ручному, так і в автоматичному режимах. При роботі у ручному режимі дотримання необхідної норми виконує оператор шляхом зміни швидкості руху агрегату або тиску у гідравлічній системі обприскувача.

Використання GPS (глобальна система позиціонування) на обприскувачах, дозволяє відстежувати показники технологічного процесу. На підставі цих показників система, яка підключена до супутникового моніторингу, дозволяє керувати процесом обприскування.

Дисплей бортового комп'ютера дозволяє оператору постійно контролювати такі показники технологічного процесу обприскування як: робоча швидкість агрегату; витрата робочої рідини; оброблена площа; час роботи; загальна витрата робочої рідини; робочий тиск у системі та інші. Найдосконалішими є такі електронні системи, які дають змогу повністю автоматизувати управління роботою обприскувача.

Точкове обприскування. Технологія точкового обприскування це інноваційна система спрямована на оптимізацію використання ресурсів, зменшення витрат і підвищення врожайності. Ця система базується на використанні GPS і картографії садів для точного визначення місця і маршруту руху обприскувачів і дозволяє наносити пестициди точно у те місце, де вони потрібні, зменшуючи тим самим витрати на засоби захисту рослин і мінімізуючи шкідливий вплив на довкілля та здоров'я людей. Ефективність обприскування досягається також за рахунок зменшення перекриття зон, які вже оброблені.

6.3. Протруювачі, аерозольні генератори та фумігатори

Протруювачі призначені для обробки насіння технічних культур пестицидами або іншими препаратами з метою знищення зовнішньої або внутрішньої інфекції, а також комбінованими робочими рідинами, що містять, окрім пестицидів, стимулятори росту рослин і мікродобрива.

До процесу протруювання і до протруювачів насіння висуваються такі основні вимоги:

- протруювання посівного матеріалу має проводитися вчасно;
- протруєне насіння повинно бути повністю та рівномірно вкрите пестицидами;
- насіння під час протруєння не повинно травмуватися;
- протруювачі повинні мати високу продуктивність, бути безпечними в роботі, надійними в експлуатації, зручними в обслуговуванні;
- вологість насіння під час протруєння не має перевищувати встановлених норм.

Знезараження насіння протруюванням може проводитися напівсухим, вологим і термічним способами.

Напівсухий спосіб полягає в обробці насіння розпиленими суспензіями та витримуванням насіння протягом 2...4 год. Оскільки вологість насіння не підвищується більш ніж на 1%, сушіння насіння не потрібне. Цей спосіб протруювання забезпечує високу рівномірність покриття насіння пестицидом за невеликих витрат препарату та створює кращі санітарно-гігієнічні умови для робітників.

Вологий спосіб полягає у змочуванні насіння розчином пестициду. Змочене насіння витримують під брезентом протягом 2...3 год, а потім сушать. Цей спосіб потребує значних трудових витрат на сушіння насіння після протруювання.

Термічний спосіб застосовується під час боротьби зі збудниками хвороб і полягає в рясному зволоженні насіння водою, нагрітою до 45...47°C. Оскільки вологість насіння збільшується на 10...15%, насіння після обробки необхідно сушити до оптимальної вологості.

Усі наявні конструкції протруювачів (рис. 6.17), окрім термічного знезараження, працюють за однією технологічною схемою: порошкоподібний, розпилений або рідкий пестицид вводять у масу насіння, що подають

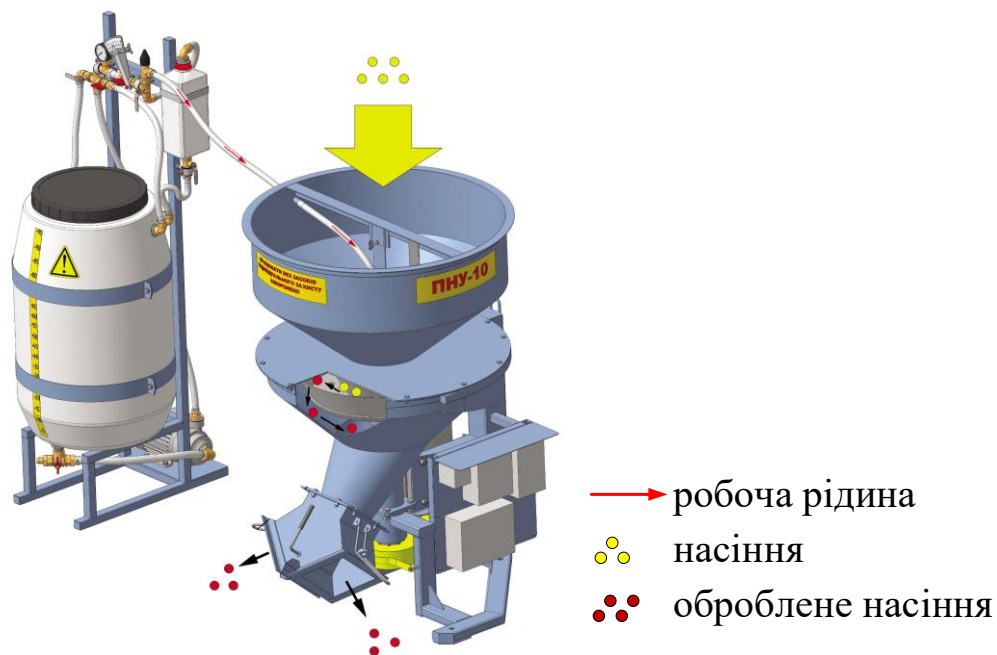
безперервним потоком або порціями, після чого насіння змішується з пестицидами та виводиться з машини.

За механізмом перемішування насіння з пестицидами поділяють протруювачі шнекові, барабанні та камерні.

У *шнекових протруювачах* (рис. 6.17, а) перемішування насіння з пестицидами здійснюється за одночасного перемішування його вздовж шнекового транспортера (шнека). У таких протруювачах проводять сухе, напівсухе та мокре протруювання. Він складається з рами, що спирається на два опорні колеса, бункера насіння, бункера сухих пестицидів, резервуара робочої рідини, змішувального шнека, ворушилки, живильника та механізму приводу.



а)



б)

Рис. 6.17. Протруювачі: а) – шнековий; б) – інерційно-фрикційний

У протруювачах інерційно-фрикційного типу (рис. 6.17, б) насіння у вигляді кільцевого потоку вільно падає, перетинаючи факел суспензії пестициду, створений чашоподібним ротаційним розпилювачем. Ці протруювачі дають змогу виконувати протруювання насіння здебільшого напівсухим способом та забезпечують обробку рідкими не розпиленими препаратами без травмування насіння.

Робочий процес інерційно-фрикційних протруювачів складається з дозування насіння і робочої рідини та подачі його в камеру протруювання, що має форму порожнистого циліндра; формування потоку насіння і попередньої його обробки краплями розпиленого рідкого препарату. Оброблене таким чином насіння переміщується і транспортується в тару.

Робота дозувально-розподільного пристрою розпилювача інерційного типу відбувається за принциповою схемою показаною на рис.6.18 .

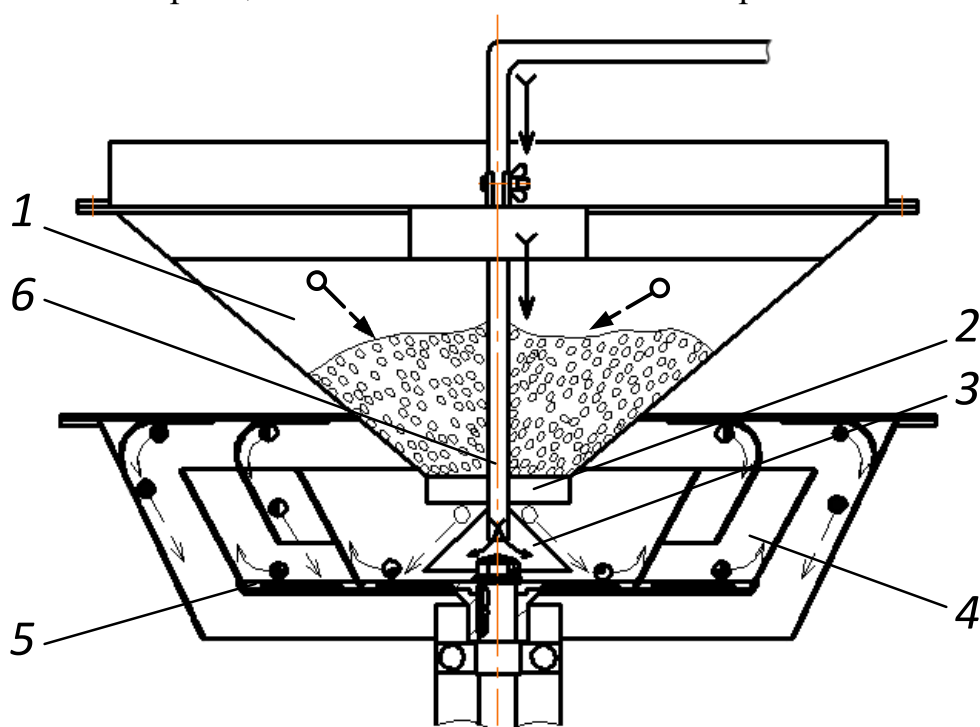


Рис. 6.18. Дозувально-розподільний пристрій протруювача інерційно-фрикційного типу: 1 – бункер для насіння; 2 – горловина; 3 – розподільний конус; 4 – центрифуга; 5 – днище центрифуги; 6 – трубка подачі робочої рідини.

Насіння з бункера 1 через горловину 2 бункера по конічному розподільнику 3 надходить на днище 5 центрифуги. Одночасно по трубці 6 на зону днища 5, прикриту розподільним конусом 3, подається дозований потік рідкого препарату (дозування подачі насіння здійснюється переміщенням по вертикалі розподільного конуса 3) і розтікається плівкою під конусом 3, з якою зустрічається кожна насінина за межами прикритої конусом зони днища і далі рухається з обертанням уже сумісно з препаратом по днищу і конічній поверхні центрифуги та інших робочих поверхнях протруювача.

Аерозольні генератори. Аерозольний спосіб полягає в тому, що отрутохімікат у вигляді робочої рідини, як правило, у вигляді суспензії або емульсії, за допомогою спеціальних апаратів (аерозольних генераторів) перетворюється на туман (суміш повітря з найдрібнішими краплями рідини) або дим (суміш повітря з твердими частинками). Штучний туман утворюється внаслідок нагрівання, випаровування і конденсації робочої рідини при зустрічі з холодним повітрям – такий режим називають термомеханічним. Температура в камері, де зустрічаються гази і рідина, може досягати 600°C. За механічного режиму нагрівання робочої рідини не потрібне, і дисперсне середовище утворюється в результаті дроблення робочої рідини повітряним потоком від вентилятора.

Переваги аерозольної обробки:

- невелика витрата отрутохімікату на 1 га;
- рівномірність розподілу отрутохімікату на поверхні рослин;
- можливість обробки дерев на значній відстані;
- здатність проникати в крони дерев;
- більші продуктивність і ширина захвату (до 100 м);
- скорочення строків обробки.

Аерозольній обробці притаманні й деякі недоліки:

- неможливість керування процесом у разі зміни швидкості та напрямку вітру, безвітряності та присутності висхідних потоків повітря;
- за несприятливих атмосферних умов хмара туману погано осідає на оброблювану поверхню, викривляється, або піднімається вгору та зависає над об'єктом, або забирається вітром;
- необхідність запровадження захисних санітарних зон (2-13 км) навколо оброблюваних ділянок;
- небезпека ураження аерозолем корисних комах і птахів.

Аерозольний генератор АГ-УД-2 (рис. 6.19) призначений для боротьби зі шкідниками сільськогосподарських культур, садів, лісосмуг, а також для оброблення складських і тваринницьких приміщень. Він приводиться в дію від власного двигуна, а для транспортування під час роботи використовують автомобіль або тракторний причіп.

Генератор складається із станини, бензинового двигуна УД-2, нагнітача повітря 13 з двома фільтрами 14, бензинового бачка 5, компенсатора 1, бензинового пальника 3 з регуляторами температури 2, камери згоряння 4, жарової труби 11, робочого сопла 7 з розпилювачем 8, бака для розчину пестицидів 10 з фільтром 9, дозувального крана 6, а також змінного кутового насадка.

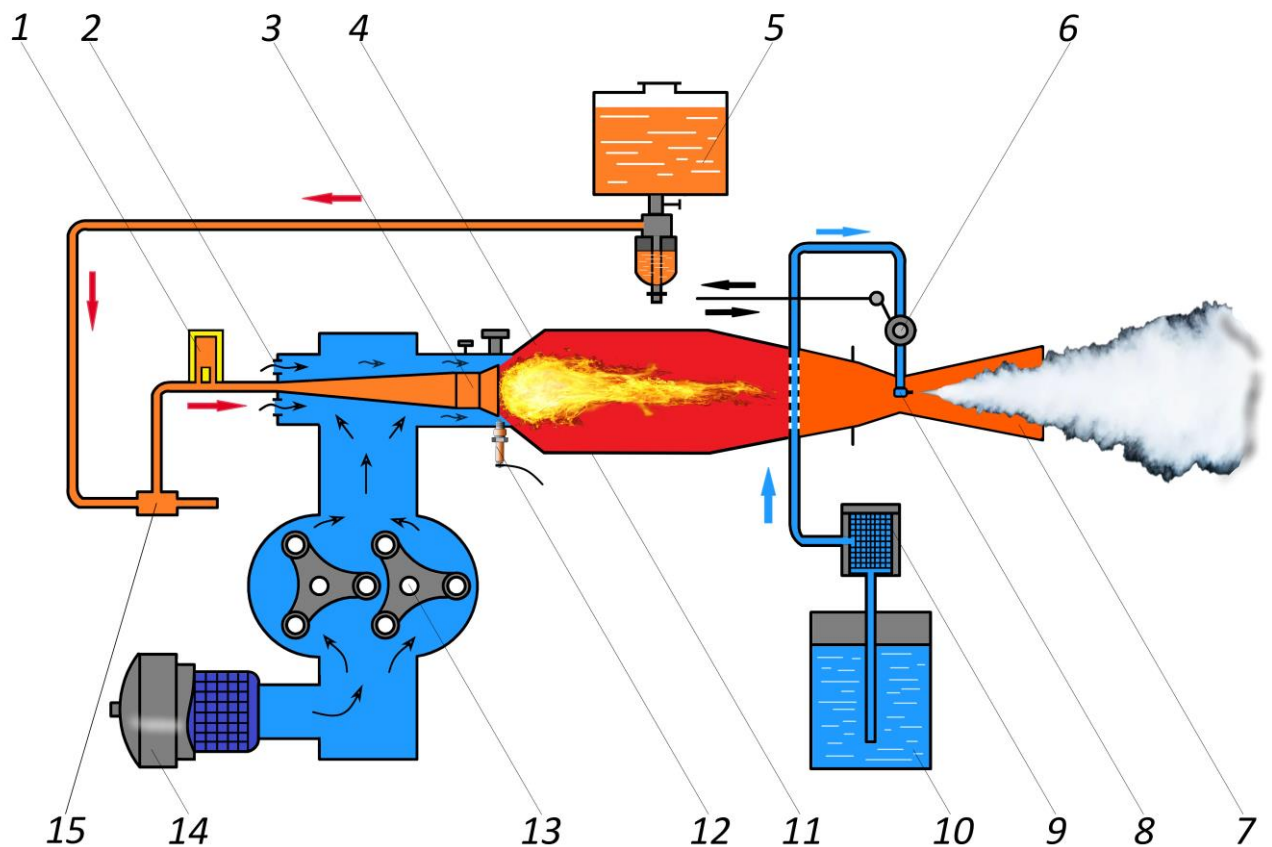


Рис.6.19 Схема аерозольного генератора АГ-УД-2: 1 – компенсатор; 2 – регулятор температури; 3 – бензиновий пальник; 4 – камера згорання; 5 – бак з бензином; 6 – дозатор пестицидів; 7 – робоче сопло; 8 – розпилювач; 9 – фільтр пестицидів; 10 – бак з розчином пестицидів; 11 – жарова труба; 12 – свічка запалювання; 13 – повітрянагнітач; 14 – повітряний фільтр; 15 – кран пальника

Двигун УД-2 призначений для приведення в дію нагнітача повітря 13.

Нагнітач повітря призначений для створення високошвидкісного повітряного потоку, що подається в камеру згорання 4, яка має вигляд циліндричної труби, до кінців якої приварені звужені конуси і перехідники з фланцями.

Бензиновий пальник регуляторами температури установлений на початку камери згорання. Він призначений для дозування і розпилювання бензину, утворення паливної суміші, регулювання і подачі повітря у пальник.

Жарова труба шарнірно прикріплена до вихідного патрубку камери згорання і призначена для зменшення температури швидкісного повітряного потоку.

Робоче сопло кріпиться до жарової труби. Воно утворене з двох конусів, складених меншими основами. У звуженій частині встановлений розпилювач робочої рідини, надходження якої регулюється дозувальним краном 6.

Кутовий насадок є змінним пристроєм, який установлюють замість жарової труби при механічному способі одержання аерозолів.

Робочий процес генератора при термомеханічному способі одержання аерозолів відбувається так. Запускають двигун УД-2, при цьому кран пальника 15 і дозувальний кран пестицидів 6 мають бути закриті. Зменшують частоту обертання вала двигуна до мінімальної і поступово відкривають кран бензинового пальника. Бензин надходить у пальник 3. Одночасно швидкісний повітряний потік надходить у камеру згоряння через кільцеву щілину між дифузорець пальника та горловиною камери згоряння. Частина повітряного потоку крізь отвори, величину яких можна змінювати, потрапляє в пальник і розпилює бензин. При цьому утворюється паливна суміш, яка на виході з пальника загоряється від свічки запалювання 12. Запалювання бензину визначають за звуком або через оглядове віконце. Температура газів на виході з пальника становить 1000°C.

Повітряний потік, що надходить із нагнітача повітря, сприяє повному згорянню палива в камері згоряння і частково в жаровій трубці та зниженню температури газів перед випарувальним соплом до 380...580°C залежно від режиму роботи генератора.

Після прогрівання камери згоряння протягом 20 с ручкою дистанційного керування відкривають кран 6 подачі пестицидів. Гарячі газы, проходячи через звужене сопло з великою швидкістю (250...300 м/с), засмоктують через розпилювач рідкі пестициди. Повітряним потоком вони розпилюються на дрібні краплини, які під впливом високої температури випаровуються в дифузорець сопла. При виході з сопла парогазова суміш змішується з навколишнім повітрям, охолоджується і конденсується в туман яскраво-білого кольору, що поширюється від сопла генератора на відстань 50...100 м залежно від метеорологічних умов.

При механічному способі утворення аерозолів до камери згоряння замість жарової трубки приєднують кутовий насадок із дозувальним краном. У цьому разі рідина розпилюється швидкісним повітряним потоком, що надходить від нагнітача повітря, при вимкненій камері згоряння. Сопло кутового насадка вільно обертається у фланці, і його можна встановлювати під потрібним кутом до горизонту.

Максимальна кількість пестицидів, що може бути перетворена в аерозолі при термомеханічному способі, становить 9 л/хв, а при механічному – 6 л/хв.

Отже, коли є задана норма витрати пестициду Q , л/га, вибрана витрата робочої рідини за хвилину q , л/хв і визначена ширина робочого захвату B , м, можна підрахувати швидкість V , км/год пересування агрегату, при якій забезпечується обробка із заданою нормою:

$$V = \frac{600q}{BQ}, \quad (6.4)$$

де q – витрата робочої рідини за хвилину, л/хв;

B – ширина робочого захвату, м;

Q – задана норма витрати робочої рідини, л/га.

Польові культури і сади обробляють паралельними гонами під кутом 45° і 135° до напрямку вітру в момент обробки. Польові культури рекомендується обробляти термомеханічними аерозолями при швидкості вітру до 2 м/с, а садові – не більш, як 5 м/с. Обробки слід проводити вранці та увечері, а у похмуру погоду можна і вдень.

При обробленні аерозолями закритих приміщень треба правильно визначити тривалість обробки. Знаючи об'єм Ω , м^3 оброблюваного приміщення, норму витрати пестицидів N , $\text{см}^3/\text{м}^3$ і витрату за хвилину, отрутохімкатів q , л/хв, можна підрахувати тривалість T , хв, оброблення закритого приміщення за формулою:

$$T = \frac{N\Omega}{1000q}, \quad (6.5)$$

де N – норма витрати пестицидів, $\text{см}^3/\text{м}^3$;
 Ω – об'єм оброблюваного приміщення, м^3 ;
 q – витрата пестицидів за 1 хв., л/хв.

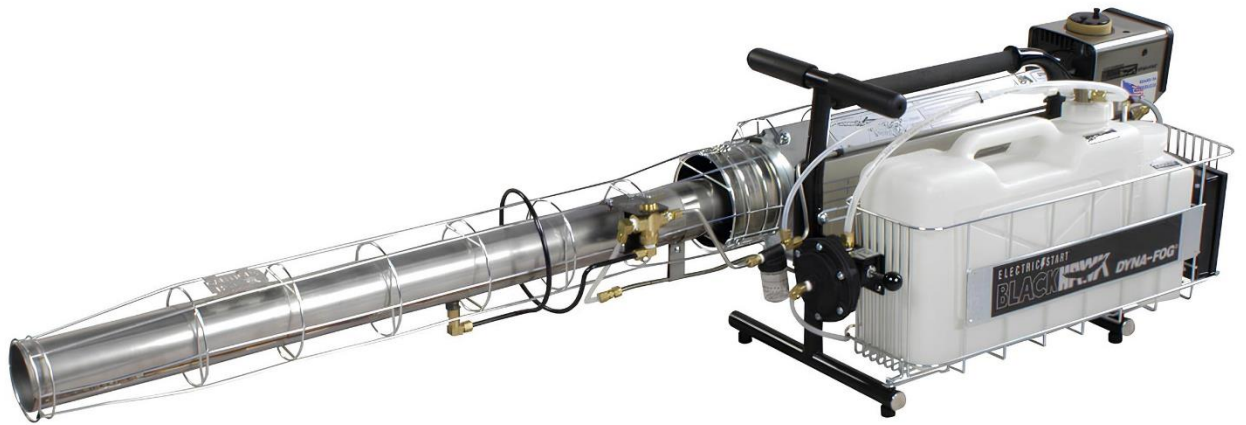
Більшість моделей аерозольних генераторів зарубіжного виробництва.

Аерозольний генератор «DYNA-FOG-1200» (рис. 6.20, а) призначений для обробітку туманом великих площ. Він спроможний покрити туманом 5 га/хв. завдяки досить високій витраті робочої рідини – 7,5 л/хв.

Аерозольний генератор обладнаний двигуном потужністю 9 к.с. з баком на 57 л, а також повним дистанційним керуванням, завдяки якому запуск апарата, регулювання продуктивності і зупинка можуть проводитись з кабіни трактора чи автомобіля.



а)



б)

Рис 6.20. Аерозольні генератори: а) – «DYNA-FOG-1200»; б) – «BlackHawk»

Аерозольний агрегат «Black Hawkosak» (рис. 6.20, б) призначений для обробітки аерозолями садів, виноградників, кущів, складських приміщень. При цьому розчин хімікатів готується на масляній основі. Запуск можливий від акумуляторних батарей, що встановлюються на агрегаті, або автомобільного акумулятора. Витрата робочої рідини — до 1,1 л/хв.

Фумігатори. Фумігація полягає в застосуванні пестицидів, що швидко випаровуються, проти найнебезпечніших збудників хвороб кореневої системи виноградників та шкідників чайних плантацій і цитрусових насаджень. Цей спосіб, здебільшого, застосовують для знезаражування ґрунту.

Фумігатори бувають ручні й тракторні. За характером технологічного процесу їх поділяють на безперервної та порційної дії, а за призначенням – на ґрунтові й наземно-наметні.

Метод фумігації дає змогу знищувати личинки хрущів, що перебувають у ґрунті, які під час масового розмноження ушкоджують коріння деревних і чагарникових порід. У садівництві та виноградарстві фумігатори використовують у комбінації з ґрунтообробним знаряддям. Наприклад, розпушувачем або культиватором.

Фумігатор ФПЧ (рис.6.22), призначений для внесення у ґрунт рідких фумігантів з метою захисту виноградників від філоксери. Являє собою пристрій до плуга ПРВН–2,5А «Виноградар».

Фумігатором вносять пестициди в ґрунт одночасно з культивацією на глибину 15...20 см (залежно від ширини міжрядь фумігант вносять у 5...7 борозен) й під час глибокого осіннього розпушування ґрунту. При цьому пестицид вносять у три борозни: в середню – на глибину 45...55 см, а у дві бокові – на 30...35 см. Під час укривання виноградних кущів на зиму земляним валом фумігант вносять у дві стрічки.

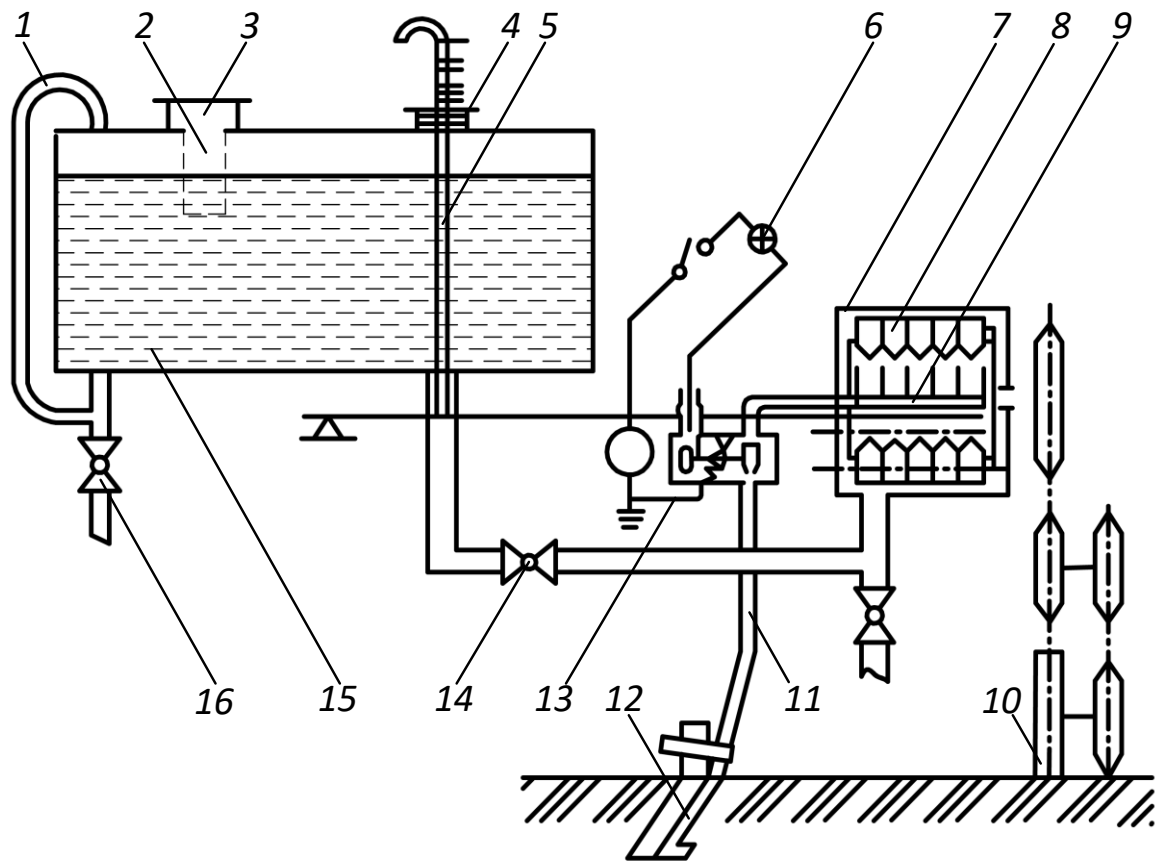


Рис. 6.22. Схема роботи фумігатора ґрунту ФПЧ: 1 – рівнемір; 2 – фільтр; 3 – заливна горловина; 4 – штуцер; 5 – вимірювальна трубка; 6 – сигнальна лампочка; 7 – дозатор; 8 – блок черпачків; 9 – чаша; 10 – колесо машини ПРВН-2,5; 11 – трубопровід; 12 – зливна трубка; 13 – сигнальний пристрій; 14 – вентиль; 15 – резервуар; 16 – зливний вентиль

Складається фумігатор з рами, підрамника, резервуара 15, дозаторів 7, сигнального пристрою 13 і зливних трубок 12. Всі складові частини фумігатора монтують на рамі плуга ПРВН-2,5 А.

Резервуар зварений з неіржавіючої сталі і у верхній частині має заливну горловину 3 з фільтром 2, що герметично закривається кришкою, вимірювальну трубку, нижній кінець якої опущений в трубу, яка з'єднує резервуар з бачками дозатора 7. На лівому днищі резервуара встановлено показчик рівня рідини 1.

Дозатор складається з корпусу, що закривається кришкою, барабана з дозувальними черпачками 8, розподільної чаші 9, зливних штуцерів і змінної зірочки.

До складу сигнального пристрою належать корпус з кришкою, до якої прикріплено коромисло з приймальною частиною на одному кінці і противагою на іншому. Рухомий контакт прикріплений до коромисла, а нерухомий контакт до верхньої частини кришки. Сигнальний пристрій 13 з'єднується з лампочкою 6 на сигнальній панелі, яка кріпиться в кабіні трактора. Він одержує живлення від генератора трактора.

Під час роботи машини фумігант з резервуара 15 через вентиль 14 надходить у дозатор 7, звідки забирається черпачками 8 і через розподільну чашу 9 та сигнальний пристрій 13 подається до зливних трубок 12. Коли подача рідини з дозатора 7 до зливних трубок припиняється, замикаються контакти сигнального пристрою і загоряється лампочка на панелі. Норму внесення препарату в межах 30...500 л/га регулюють дозатором та кількістю зливних трубок.

6.4. Дрони та наземна робототехніка

Протягом останніх років в аграрному виробництві все частіше застосовують РОБОТИ і ДРОНИ. Застосування дронів у садівництві та виноградарстві, починається з візуального моніторингу та контролю стану насаджень. Адже дрони мають унікальну здатність оперативно збирати дані про стан насаджень. Агродрони переважають по продуктивності роботи із традиційною колісною технікою, а також заощаджують ресурси і покращують точність внесення. Зокрема, економія води під час роботи наземним роботом складає 60%, порівняно з класичним обприскувачем. Наземний агродрон потребує 200...250 л/га, тоді як звичайний обприскувач – 700 л/га. Витрата пального за традиційної технології внесення становила до 3 л/га, із дроном – до 1,3 л/га.

Головне, чим дрони особливо корисні в садівництві – це можливість швидкої діагностики поля або саду.

Наразі можна відмітити *три ключові напрямки* використання цих апаратів:

Функція моніторингу (збирання даних, їх обробка та аналіз) є першим елементом у роботі. Після отримання даних з дрона, вони обробляються в спеціальних програмних комплексах, які допомагають отримати точне уявлення про можливі проблеми. Зокрема для садівників важлива можливість ідентифікації вогнищ виникнення хвороб чи шкідників, можливих проблем із живленням чи поливом, точного визначення інтенсивності цвітіння для диференційованого проріджування та уникнення періодичності плодоношення, для вирівнювання росту рослин у саду через підрізання коріння та безліч інших моментів.

Дані з дрона можуть бути як візуальними, так і мультиспектральними. Тобто можна отримати картинку, яку видно людському оку, так і ту, яку людське око не бачить. І це можливість проаналізувати глибше розуміти певні актуальні проблеми, які виникнуть або можуть виникнути в саду ще до того моменту, коли вони стануть об'єктивно помітними людським оком. Тобто ми можемо зробити це і зрозуміти раніше

Агромоніторинг дає змогу виконати:

- візуальну інспекцію садів на основі фотографічного плану місцевості;
- облік рослин та оцінка їх стану;
- обмір садів та паспортизація господарств;

- створення карт стану розвитку рослин на основі вегетаційного індексу NDVI, NDRE;
- створення карт диференційного внесення препаратів.

Методологія проведення мультиспектрального аналізу передбачає оцінку стану рослин на основі індексів NDVI та NDRE:

NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) – вегетаційний індекс для оцінки стану рослин. Він характеризує концентрацію хлорофілу та біомаси;

NDRE (Normalized Difference Red Edge Index) – схожий на NDVI індекс, але замість червоного діапазону використовує так званий «red edge» (червоний край) діапазон – перехідний між червоним та NIR.

Сьогодні дрони в садівництві та виноградарстві не лише здійснюють якісний моніторинг рослин на всіх фазах вегетації, а також дають змогу своєчасно прийняти найбільш ефективні рішення, тобто стають незамінними інструментами в захисті, живленні та навіть запиленні дерев.

Використання дронів-обприскувачів. В останні роки ця сфера застосування безпілотних технологій розвивається особливо активно. І хоча основне застосування ці технології знаходять під час вирощування зернових та олійних культур, у садах, ягідниках і виноградниках ці технології також починають дедалі частіше застосовуватися.

Перше, чим дрони особливо корисні в садівництві – це можливість швидкої діагностики саду. Таким чином, функція моніторингу є першим елементом у роботі. Після отримання даних з дрона, вони обробляються в спеціальних програмних комплексах, які допомагають нам отримати точне уявлення про можливі проблеми. Зокрема для садівників важлива можливість ідентифікації вогнищ виникнення хвороб чи шкідників, можливих проблем із живленням чи поливом, точного визначення інтенсивності цвітіння та безліч інших моментів.

Дрони-обприскувачі – це робототехніка, тому що вони використовуються автономно. Робототехніка фактично дає змогу вносити пестициди та мікродобрива дистанційно, з повітря або з землі, не наражаючи на ризик оператора безпілотного літального апарата або наземної робототехніки. У дронів існує кілька режимів обробітку: суцільно покрити рослини робочим розчином; індивідуально обробити кожне дерево (зависнувши над ним, чи облетівши його крону по спіралі); обробити певну зону у кроні всіх дерев саду (верхівку, чи периферію нижніх бокових гілок тощо), – швидкість обробітку залежатиме від обраного режиму.

Основними перевагами використання дронів-обприскувачів є:

- економія води до 95%;
- економія палива до 90%;
- економія засобів захисту рослин до 30%;
- відсутність пошкоджень: немає технологічних слідів і пошкодження високих рослин.

Дрони-обприскувачі мають певні вимоги до погодних умов: існують межі, поза яких пілотування БПЛА небезпечно, а ефективність роботи знижується. Як правило, дрони-обприскувачі мають наступні стандартні параметри внесення:

висота польоту – 4...5 м, швидкість польоту – 6...8 м/с (21,6...28,8 км/год) (1 м/с дорівнює 3,6 км/год або 1 км/год = 0,278 м/с), розмір краплі – 130...150 мкм, ширина захвату 8...8,5 м, вилив робочого розчину 5-6 л/га. Вимоги до погодних умов за ультрамалооб'ємного обприскування (УМО) 1...10 л/га: швидкість вітру – до 5 м/с; температура повітря – 10...25 °С; вологість повітря – не менше 60%; відсутність конвекції повітря.

Наземні безпілотні роботизовані платформи оснащені спеціалізованими насадками для проведення механічних операцій: обприскування саду, транспортування, прополка та інші. Використовуються зокрема в садівництві, овочівництві та виноградарстві як новий метод наземного обприскування.

Наземні дрони-обприскувачі продовжать удосконалення, щоб зробити догляд за садами простішим та ефективнішим.



Рис. 6.23. Наземні безпілотні роботизовані платформи

Повітряні дрони. Використання повітряних дронів-обприскувачів набуває найбільш широко використання в інтенсивних садах і виноградниках. Дрон працює повністю автономно. Для нього програмується маршрут, завдання і повернення додому. Один оператор може керувати одночасною роботою 5 таких дронів, використовуючи планшет або смартфон зі встановленим додатком, де рух машин можна відстежувати на карті.



Рис. 6.24. Повітряні дрони

В найближчі роки варто очікувати стрімкого зростання популярності дронів-обприскувачів та наземної робототехніки в цій галузі. Близько 80% всіх технологічних операцій із внесення фунгіцидів, інсектицидів, мікродобрив будуть виконувати агродронами.

Висновки до розділу 6.

1. Хімічний метод – найпоширеніший засіб захисту рослин. Завдяки повній механізації він дозволяє ефективно боротися зі шкідниками, хворобами та бур'янами.

2. Основними машинами є обприскувачі, які забезпечують потрібну дисперсність, рівномірне покриття та контроль дозування. Вони повинні бути безпечними, забезпечувати змінні норми витрат та працювати в допустимих погодних умовах.

3. Дрони і наземна робототехніка – перспективний напрямок. Вони забезпечують моніторинг застосування і точкове внесення препаратів, особливо у важкодоступних місцях, підвищують продуктивність роботи і зменшують витрати пестицидів.

4. Аерозольні генератори застосовують для захисту рослин у парниках, зимових садах, а також у відкритому ґрунті – на ягідних плантаціях і виноградниках, а також для дезінфекції плодосховищ і складів

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Які є види обприскування?
2. Які типи насосів використовуються на обприскувачах?
3. Як встановити обприскувач на задану норму витрати робочого розчину?
4. Вкажіть формулу для визначення витрати робочої рідини за одну хвилину.
5. Назвіть марку вентиляторного обприскувача.
6. Які особливості садових обприскувачів?
7. Для чого призначений аерозольний генератор?
8. Для чого призначені фумігатори?
9. Назвіть вимоги техніки безпеки під час роботи на машинах для хімічного захисту рослин.
10. Переваги та основні напрями використання дронів.

7. МАШИНИ ДЛЯ ЗРОШЕННЯ

7.1. Загальні відомості

Плодові культури добре реагують на зміну кількості доступної вологи в кореневому шарі ґрунту. Значне коливання вологості ґрунту протягом вегетаційного періоду негативно позначається на його рості, плодоношенні і стійкості проти несприятливих погодних умов.

За нестачі вологи використання поживних речовин з ґрунту різко погіршується, дерева слабо ростуть, їх плодоношення нерегулярне, плоди утворюються дрібні, якість їх погіршується. Після посушливого літа дерева, які не поливали, в суворі зими часто пошкоджуються морозами.

Зрошення в поєднанні з іншими агротехнічними заходами догляду за садами і виноградниками підвищує врожайність у 1,5...2 рази, сприяє регулярному плодоношенню.

Доведено, що яблуневий сад у плодоносному віці при утриманні ґрунту під чорним паром витрачає за вегетаційний період близько 5...6 тис. м³ води з гектару, або 500...600 л з кожного квадратного метра. Сума атмосферних опадів у степових та лісостепових районах України становить від 300...550 літрів на 1 м², з яких лише частина є продуктивною вологою.

Вирішальне значення для росту, плодоношення і довговічності дерев має дотримання поливного режиму – правильне визначення строків і норм поливу. Вони залежать від водно-фізичних властивостей ґрунту, запасів ґрунтової вологи в саду на початку вегетації та інтенсивності її витрачання.

Відомо, що найефективніше використовується волога в садах із приштамбової зони ґрунту, максимально насиченої коренями дерева, яка орієнтовно дорівнює ширині його крони і має глибину до 80...100 см.

Зрошення – це комплекс господарських, інженерних, організаційних заходів, спрямованих на штучне зволоження ґрунту з метою створення сприятливих умов для росту й розвитку рослин. Зрошення повинно забезпечувати оптимальний водний, поживний, повітряний, тепловий і мікробіологічний режими ґрунтів.

7.2. Способи зрошення

В Україні застосовують такі способи зрошення: *поверхнєве*, коли вода розподіляється по поверхні поля; *підґрунтове*, коли ґрунт зволожується без появи води на поверхні, а вода подається по трубах, закладених у ґрунті; *крапельне*, коли вода поступово зволожує ґрунт безпосередньо в зоні кореневої системи рослин; дощування, коли водою у вигляді штучного дощу поливають ґрунт і надземні частини рослин за допомогою спеціальних апаратів.

Машини і установки для зрошення мають забезпечити сільськогосподарські культури водою в необхідні терміни і в потрібній кількості за мінімальних витрат. Інтенсивність дощу, розмір краплин і рівномірність поливу регулюють у межах забезпечення оптимальних умов

зрошення. Машина мають забезпечити мінімальну енергоємність і трудомісткість поливів.

Поверхнєве зрошення за технікою поливу поділяють на три види: полив по борознах, напуском і затопленням.

Полив затопленням здійснюють при заповненні водою ділянок чеків. Такі чеки залежно від рельєфу досягають 50 га. Цей спосіб застосовують для насичення вологою і промивання ґрунту та зрошення.

Полив напуском провадять у напрямку найбільшого схилу з влаштуванням смуг, ширина яких досягає 20 м, а довжина – 500 м. Цей спосіб поливу застосовують для насичення вологою для культур суцільної сівби (садіння). Його можна застосовувати тільки на спланованому полі.

Полив по борознах – кращий із поверхневих способів поливу. Його використовують у рослинництві, овочівництві, а також для поливу плодових культур і виноградників. Полив по борознах здійснюють при спланованій поверхні та схилах від 0,001 до 0,03.

До поливу зрошувального лану на його поверхні нарізають поливні борозни. Найчастіше використовують проточні борозни.

Підґрунтове зрошення провадять за рахунок подавання води в активний шар ґрунту до коренів рослин (рис. 7.1) по дренажних трубах 1 або кротовинах 2 на глибині 40...50 см. Воно не руйнує структуру ґрунту, не потребує відкритої мережі, дає змогу механізувати обробіток ґрунту та економно витратити воду.

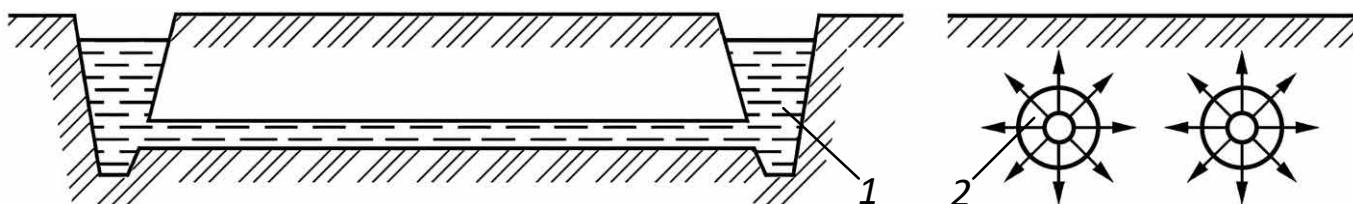


Рис. 7.1. Схема підґрунтового зрошення:

1 – дренажні труби; 2 – кротовини

Крапельне зрошення – це один із способів підґрунтового зрошення. Воно забезпечує надходження води по крапельницях у зону зволоження під дією капілярних сил. При цьому зволожується менший об'єм ґрунту, ніж під час дощування або поверхневого зрошення.

Однією з основних переваг крапельного зрошення є подача води невеликими нормами через короткі інтервали часу. За цього способу зрошувальні норми зменшуються у середньому на 20...50% порівняно зі звичайними способами.

Цим способом поливають, як правило, багаторічні насадження. Розподільні трубопроводи розміщують безпосередньо на поверхні ґрунту або підвішують на висоті до 30 см, що дає змогу візуально стежити за роботою крапельниці. Витрата води крапельницями залежить від водопроникності ґрунту і становить 1,5...10 дм³/год.

Дощування – це один із способів поливу, при якому вода подається у вигляді крапель над рослинами. Дощування серед всіх способів поливу є найбільш схожим на природний процес отримання вологи рослинами. Такий спосіб поливу є найбільш поширеним, завдяки своїй ефективності та простоті

Дощувальна сільськогосподарська техніка перетворює водний потік в дощові краплі, направляє їх на певну відстань, рівномірно розподіляє по всій площі поливу. Якість дощу – одна з основних характеристик установки, за якою судять про ефективність її роботи.

За характером дощу дощувальні машини поділяють на дві великі групи: віялові і струменеві.

Віялова дощувальна техніка створює широкий потік води у вигляді плівки. Зустрічаючи опір повітря, тонка плівка розпадається на дрібні краплі. В результаті одночасно зрошується вся прилегла в установці територія в межах дальності викиду крапель. Відстань залежить від тиску води, яку можна регулювати.

Струминні дощувальні машини створюють водний потік у вигляді симетричних струменів. Під дією сили опору повітря водні потоки розпадаються на дрібні краплі. Щоб одноразово зрошувати всю прилеглу до машини площу, дощувальна сільськогосподарська техніка робить кутові (обертальні рухи) робочими органами.

7.3. Насосні станції

Насосні станції застосовуються для підйому води з джерела зрошення (річка, ставок або водосховище) на певну висоту. Звідти вона розподіляється самопливом каналами (під час поливу по смугах, по чашах кільцевих борознах) або подається в трубопроводи дощувальних установок.

На практиці широкого поширення набули пересувні насосні станції, що працюють від ВВП трактора (начіпні та причіпні) або від власного двигуна.

Розміщення водозабору пересувних насосних станцій можна змінювати. Вони призначені для подачі води у зрошувальну мережу дощувальних установок і машин. Пересувні насосні станції застосовують при забиранні води з річок. Залежно від висоти підняття води плавучі станції поділяють на низьконапірні з підняттям води до 10 м, середньонапірні — від 10 до 25 м і високонапірні для підняття води на висоту 25...100 м.

Стационарні насосні станції впродовж усього терміну експлуатації перебувають на одному місці. Вони оснащені спеціально обладнаним водозабором, який приводиться в дію від теплових або електричних двигунів, і стандартним насосним устаткуванням.

Насосна станція СНН-75-40 призначена для подавання води у закриту або відкриту зрошувальну мережу. Основні складові одиниці станції (рис. 7.2) такі: рама 4, відцентровий насос 2, одноступінчастий підвищувальний редуктор 3, напірна засувка 9, напірна лінія 10, ежектор.

Технологічний процес роботи. По всмоктувальній трубі через приймальну сітку 1 вода з каналу або іншого джерела води надходить у відцентровий насос 2, який змонтовано на корпусі редуктора.

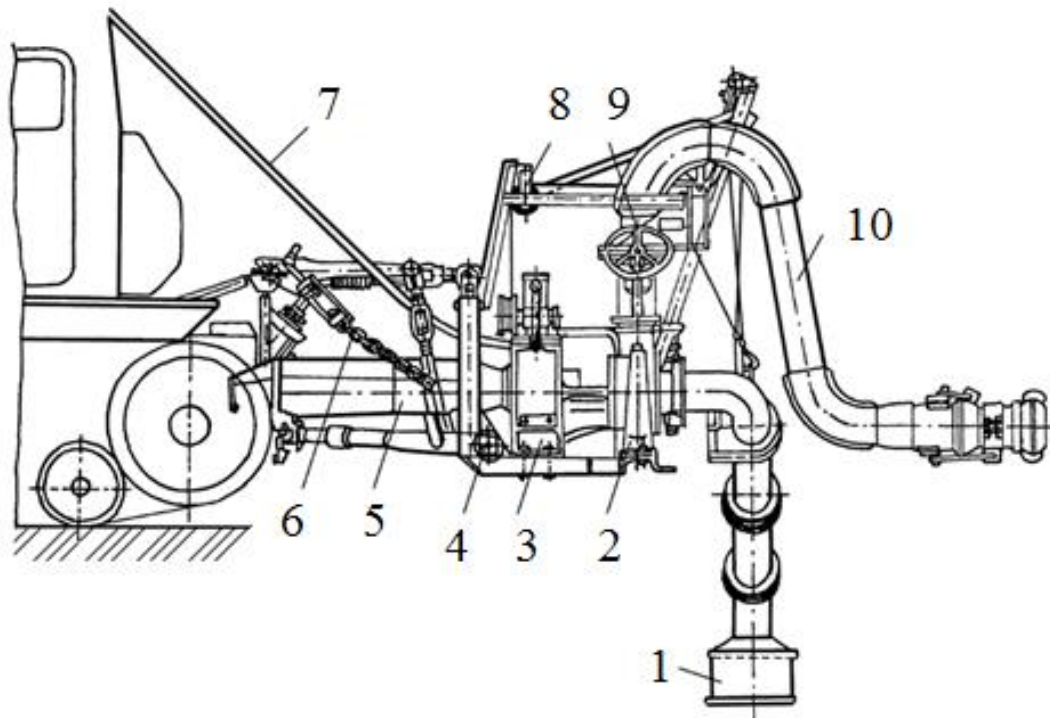


Рис. 7.2 Напірна станція СНН-75-40: 1 – приймальна сітка всмоктувальної лінії; 2 – відцентровий насос; 3 – редуктор; 4 – рама насосної станції; 5 – огороження карданного вала; 6 – розвантажувальні ланцюги; 7 – шланг газового ежектора; 8 – тросовий підйомник всмоктувальної лінії; 9 – напірна засувка; 10 – напірна лінія

Насос приводиться в дію через редуктор від ВВП трактора. Частота обертання робочого колеса насоса 2100 хв^{-1} . Для розвантаження начіпної системи трактора та стабілізації положення насосної станції призначені розвантажувальні ланцюги 6.

Від насоса вода крізь засувку 9 надходить під тиском у напірну лінію 10 і по ній у дощувальну установку або в зрошувальну мережу. Всмоктувальну лінію піднімають і опускають за допомогою тросового підйомника 8.

Для заповнення всмоктувальної лінії і корпусу насоса водою перед пуском станції призначений газовий ежектор, який монтується на випускній трубі двигуна трактора. Газовий ежектор відсмоктує по шлангу 7 повітря з насоса. Це означає, що станція готова до пуску.

Насосна станція СНП 500/10. Станція пересувна (рис. 7.3), дизельна призначена для подачі води з відкритих водойм через відкриту або закриту зрошувальну мережу на поливні ділянки та до дощувальних машин. СНП 500/10 складається із осевого насоса, який з'єднаний через редуктор із дизельним двигуном Д-245. Станція змонтована на рамі з полозками зварної конструкції, обладнана засувкою на напірному патрубку, металевого всмоктувального та напірного трубопроводів.

Під час подавання води 1962 м³/год. (545 л/с) з висотою піднімання до 10 метрів, насос приводять в дію від дизельного двигуна А-01М. У комплект поставки входить трубопровід діаметром 500 мм. Може використовуватися для зрошувальних і осушувальних робіт у будівництві, комунальному та фермерських господарствах для зрошення земельних угідь площею до 350 га. Надійно працює у всіх кліматичних умовах, може перекачувати воду з невеликим умістом мулу і піску.



Рис. 7.3 Насосна станція СНП 500/10

7.4. Далекоструменеві дощувальні машини і установки

Будь-яка зрошувальна техніка поділяється на кілька різновидів, в першу чергу це поділ за способами пересування техніки – бувають стаціонарні системи або пересувні. Перші встановлюються на одному місці тривалий час, охоплюють значні території за площею. Другий варіант ідеально підходить для використання в різних кліматичних умовах, коли потрібно провести транспортування з однієї частини місцевості в іншу, з мінімальними витратами.

Дощувальні машини другого типу бувають фронтальними, круговими і комбіновані (іподромні), кожен варіант містить свої відмінні риси, ряд переваг і недоліків. Стаціонарні машини рекомендується встановлювати на одній ділянці на весь сезон, оскільки їх підключення і переміщення пов'язане з великою кількістю затраченого часу. Перший тип машин є барабанним, коли вся система укладена в одному великому круговому барабані.

Комплект обладнання іригаційний КИ-60 «Радуга»

Використовується для поливу овочевих, кормових, технічних культур, ягідних насаджень плодкових розсадників і саду. В комплект входять: пересувна насосна станція СНП-50/80; магістральний розподільний і дощувальні

трубопроводи; середньострумінні дощувальні апарати «Роса-3» і стояки з триногами до них; гідропідживлювач.

На зрошувальній ділянці комплект збирають з розміщенням чотирьох дощувальних секцій з шириною захвату 150 м кожна. Поки дві з них працюють, інші готують до поливу. Труби дощувальних секцій з позиції на позицію робітники переміщують вручну через кожні 36,5 м.

Для роботи в садах і високорослих ягідниках дощувальні апарати встановлюють на високих стояках. При напорі на гідранти 45 м установка дає 50л/с при середній інтенсивності дощу 0,27 мм/хв.. Продуктивність за годину чистої роботи при поливній нормі 600 м³/га – 0,28 га.

Дощувальна установка може працювати не тільки від своєї насосної станції, а й із забором води із стаціонарної або тимчасової напірної зрошувальної мережі при наявності потрібного напору в ній.

Дощувальні машини і апарати

На практиці використовують далеко- і середньострумінні дощувальні апарати, короткострумінні насадки дефлекторного і секторного типу. Далекострумінні дощувальні апарати працюють під тиском 0,4...1,0 МПа з радіусом дії до 60 м. Найбільш поширені дощувальні апарати з реактивною лопаткою (**спринклери**) зарубіжного виробництва (рис. 7.4).

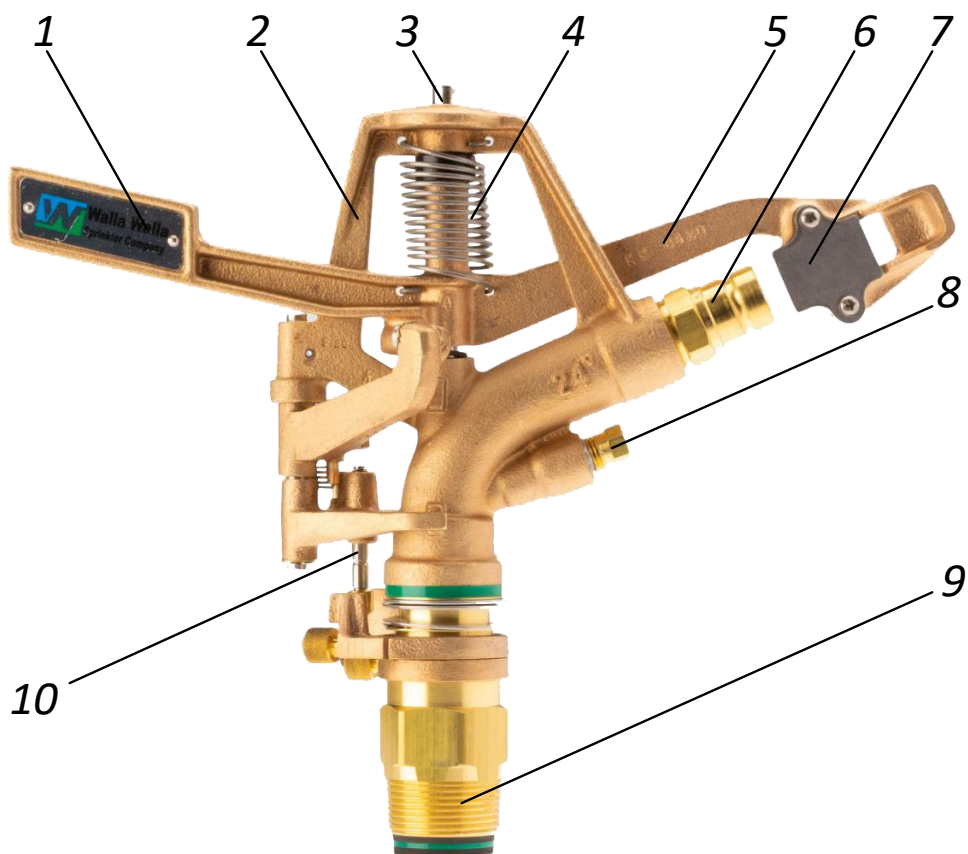


Рис. 7.4 Дощувальний апарат з реактивною лопаткою (спринклер): 1 і 7 – реактивні лопатки; 2 – корпус; 3 – вертикальна вісь; 4 – пружина кручення;

5 – важіль; 6 – сопло; 8 – гвинт-розсікач; 9 – патрубок для з'єднання з напірною магістраллю; 10 – регульовальна тяга.

Дощувальний апарат з реактивною лопаткою використовує кінетичну енергію струменя, розріджене повітря на виході струменя із сопла, реактивну силу струменя. Кінетична енергія струменя, що вилітає із сопла використовується в дощувальних машинах з обертовою турбіною (реактивною лопаткою).

Швидкість обертання ствола регулюють зміною величини переміщення лопаток у струмінь. У процесі роботи турбінка відсікає частину струменя, забезпечуючи тим самим якісний полив зони поблизу апарата.

У разі розміщення осі сопла під деяким кутом до осі ствола виникає реактивний момент, який використовується для обертання ствола дощувального апарата. Такі апарати потребують спеціальних гальмових пристроїв, які приймають різницю між обертальним моментом від реактивної сили струменя і моментом тертя обертальних частин апарата.

Імпульсний зрошувач фрегат - Sime Jumbo (Італія), призначений для поливу невеликих полів, ягідників, садів, виноградників, квітників, газонів, різноманітних декоративних рослин та розплідників, а також для зрошення будь-яких насаджень (рис. 7.5).



Рис. 7.5. Імпульсний зрошувач: а) – спринклер; б) – мобільна платформа.

Один спринклер може ефективно поливати всю площу до 907 м² в межах свого радіуса дії – 17 м при тиску – 0,2...0,45 МПа. Полив можна регулювати, як по колу, так і в заданому секторі від 20 до 360. Для зручності для переміщення по ділянці використовують спеціальні мобільні платформи.

Далекоструминна дощувальна машина ДДН – 100 призначена для зрошення овочевих і технічних культур, садів, виноградників і т.п. із забором води з відкритих джерел(рис. 7.6).

Машина начіпна, включає раму, відцентровий насос 5, всмоктувальний трубопровід 4, ствол 1 з механізмом повороту і обмежувачем сектора поливу, ежектор і гідропідживлювач 6. Карданна передача передає обертання від вала відбору потужності трактора до редуктора.

Насос і редуктор змонтовані в одному вузлі. Редуктор одноступеневий, що підвищує частоту обертання з 540 об/хв на валу відбору потужності до 2000 об/хв на робочому колесі насоса.

Для агрегатування з тракторами різної потужності застосовуються змінні робочі колеса насоса. За потужності трактора 130...150 к. с. насос використовується з робочим колесом діаметром 322 мм. Під час агрегатування машини з трактором ДТ-75М застосовують робоче колесо діаметром 305 мм.

Механізм повороту ствола служить для кругового або секторного обертання для забезпечення розподілу дощу по зрошуваному колу.

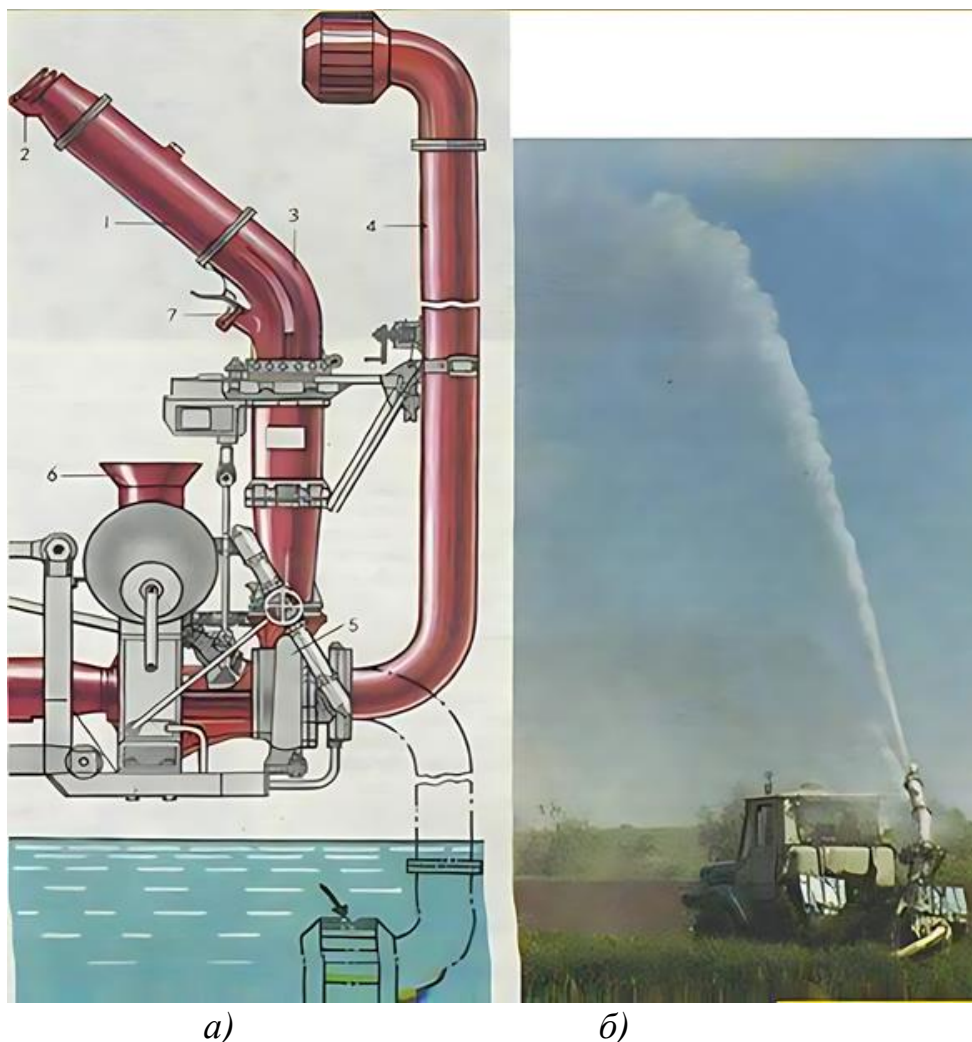


Рис. 7.6 Далекоструминна дощувальна машина ДДН-100:

a – схема; *б* – процес роботи; 1 – ствол; 2 – велика насадка; 3 – дощувальний апарат; 4 – всмоктувальний трубопровід; 5 – відцентровий насос; 6 – бак підживлювач; 7 – мала насадка

Ствол має два сопла - велике і мале. Велике сопло змінне і має діаметр вихідного отвору 54, 60 і 65 мм. Струмінь, що виходить із цього сопла, зрошує периферійну частину кола. Над малим соплом розташовується лопатка, що розбризкує воду, якою регулюється рівномірність поливу внутрішньої частини кола. Сопла забезпечені відкидними клапанами, що перекривають їх під час заповнення насоса водою за допомогою ежектора.

Всмоктувальний трубопровід служить для забору води з відкритих зрошувальних каналів і водойм. Підйом і опускання всмоктувальної лінії гідроліковані.

Машина оснащена гідропідживлювачем, призначеним для внесення в ґрунт мінеральних добрив у процесі дощування. Гідропідживлювач виконаний у вигляді бака, у верхній частині якого розташована воронка для засипання добрив. Під час роботи машини вода надходить у бак трубою від напірного патрубку насоса, розчиняє мінеральні добрива і засмоктується через трубу у всмоктувальний патрубок насоса.

Далекоструминна машина працюють позиційно, забираючи воду з каналу і зрошуючи кругову площу. Після поливу однієї позиції машина переміщується вздовж каналу і встановлюється на іншій позиції тощо, а потім переміщується на наступний канал. Позиції машини можуть розташовуватися у вершинах квадрата або трикутника в шаховому порядку із забезпеченням необхідного перекриття дощу із суміжних позицій.

Машина ДДН-70 у конструктивному відношенні аналогічна ДДН-100, хоча деякі елементи її менш досконалі. Так, не гідролікований підйом всмоктувальної лінії і більш громіздкий основний редуктор. Вона має меншу продуктивність і менший радіус поливу.

У разі і використання дощувачів ДДН-70 і ДДН-100 із забором води з напірних трубопроводів, всмоктувальна лінія дощувальної машини приєднується до забірної рукава або трубопроводу, які приєднуються до гідрантів зрошувальної системи.

Продуктивність машини ДДН-100 становить 100 л/с, а ДДН-70 - 70 л/с, напір насоса по горизонталі 80...85 м, радіус дії – 85 м. Відстань між позиціями, при поливі по колу, складає 145...150 м, а по сектору - 80 м.

За конструкцією машини прості та зручні в експлуатації, проте якість дощу цих машин гірша за всі інші (висока інтенсивність дощу, великий динамічний вплив крапель). Це обмежує масштаби їх застосування.

Дощувальні машини барабанного типу. В машинах барабанного типу, коли вся система укладена в одному великому круговому барабані, широко використовуються в садівництві та виноградарстві (особливо в розсадниках і ягідниках).

Машина барабанного типу складається з платформи і барабана на колесах, з намотаним на неї шлангом (рис. 7.7).

Перевагою таких машин є мобільність, а також гнучкість при конфігуруванні ділянки зрошення. Також можливий варіант використання дощувальних машин барабанного типу в достатньо великих господарствах.

Барабанні дощувальні машини досягається практично 100% охоплення загальної площі зрошення поля або саду.



Рис. 7.7 Дощувальна машина барабанного типу

Дощувальні машини барабанного типу застосовуватися при зрошенні практично всіх видів сіль господарських культур незалежно від фази вегетації: овочевих, технічних, просапних, зернових, кормових, декоративних, в садах і виноградниках. Мобільність барабанних зрошувальних машин гарантує швидке і легке пересування багатопільове використання з найкращими результатами, одержуваними за рахунок економії робочої сили, води та енергії. Це дозволяє ефективно використовувати такі машини на різних, навіть значно віддалених одна від одної ділянках, а також на ділянках неправильної форми із складним рельєфом.

Дощувальна машина барабанного типу фірми Irrimes (Італія). Для роботи такої машини (рис.7.8). використовують трактор потужністю 80 к.с. і одного працівника для обслуговування технологічного процесу з місця водозабору (відкрита водойма або трубопровід).

Робота машини. Транспортування установки до місця зрошення за допомогою трактора. Дощувальну машину встановлюють в робоче положення за схемою: вирівнювання платформи; поворот барабана; закріплення на землі за допомогою опорних лапок. Поліетиленовий шланг машини розмотують за допомогою трактора, який від'їжджає в протилежний бік поля і витягує візок із зрошувачами. Дощувальних установка підключається безпосередньо до насосної станції або магістральним трубопроводом.

Подача води до зрошувальної машині здійснюється під певним тиском, який контролюється манометром.



a)



б)

Рис. 7.8 Дощувальна машина барабанного типу фірми Irrimesc (Італія):
a – серія Mini Rain; *б* – серія Rain Sky

Вода, яка подається від насосної станції до дощувальної машини ділиться на два потоки: перший спрямовується на крильчатку турбіни, яка передає крутний момент на редуктор приводу барабану при намотуванні поліетиленового шланга обертається; другий потік спрямовується на дощувальний апарат, встановлений на рухомому візку.

Візок з дощувальним апаратом рухається за шлангом, таким чином відбувається зрошення або полив.

Після закінчення поливу і змотування шланга, зупиняється обертання барабана. Після цього всі етапи повторюються знову при новому циклі зрошення.

Дощувальна машина переміщуються між позиціями (від гідранта до гідранта) за допомогою трактора, він же розмотує шланг з барабану.

7.5. Крапельне зрошення

Крапельне зрошення є економічно обґрунтованим і екологічно безпечним способом поливу садів, виноградників, ягідників, овочів та баштанних культур в умовах відкритого ґрунту, а також в теплицях і на присадибних ділянках.

Крапельне зрошення в садах (рис. 7.9) – спосіб поливу рослин, при якому волога подається тривалий час в обмежених кількостях прямо в прикореневу зону рослин.



Рис. 7.9 Крапельне зрошення виноградників

Порівняно з традиційними способами поливу (дощування, полив по борознах) крапельне зрошення має такі *основні переваги*:

- відсутність перезволоження ґрунту;
- економія води (від 50–70% до 2–5 разів), електроенергії (50–70% і більше), добрив (20–50%) тощо;
- ефективність зрошення сягає 85–90%;
- збільшення врожайності плодкових культур при значному поліпшенні товарної та споживчої якості продукції;
- забезпечення оптимальних витрат води та добрив відповідно до фізіологічних потреб рослин на основі створення сприятливого водного та поживного режимів ґрунту.

При краплинному зрошенні високий рівень механізації та автоматизації технологічних процесів, можливе одночасне внесення добрив безпосередньо в кореневу зону разом з поливом. Відбувається швидке і інтенсивне поглинання поживних речовин. Це найефективніший спосіб внесення добрив у посушливих кліматичних умовах.

Знижуються трудові та експлуатаційні витрати на полив порівняно з енерговитратами іншими способами зрошення (на 50–70%).

Крапельний полив дозволяє здійснювати обробіток ґрунту, обприскування і збір урожаю в будь-який час, незалежно від проведення зрошення, оскільки ділянки ґрунту між рядами протягом усього сезону залишаються сухими.

Класифікації систем крапельного зрошення

Існує декілька видів класифікацій систем крапельного зрошення: за розміщенням трубопроводів, за ступенем автоматизації, за характером зволоження ґрунту.

Для поливу багаторічних насаджень застосовують стаціонарні системи крапельного зрошення. Вони потребують відносно великих капітальних затрат.

За розміщенням поливних трубопроводів:

- системи з укладкою поливних трубопроводів на поверхню ґрунту, застосовують коли бур'яни можна знищувати гербіцидами;
- системи з розташуванням поливних трубопроводів на шпалери, застосовують для поливу плодкових і декоративних культур;

Найкраще при вирощуванні садів і виноградників зарекомендували себе системи з розташуванням трубопроводів на шпалері.

За ступенем автоматизації:

- автоматичні системи – всі технологічні операції по системі (визначення початку поливу, його тривалості, управління розподілом води, контроль за роботою системи та ін.) виконують автоматично;
- автоматизовані системи – технологічні операції на системі автоматизовані частково;
- системи з ручним управлінням – всі технологічні операції управління системою виконує оператор.

За характером зволоження:

- локальне зволоження ґрунту безпосередньо біля кожної рослини, крапельниці встановлюють безпосередньо біля кожного дерева чи куща, якщо густина рослин до 2,6 тис. шт./га;
- смугове локальне зволоження ґрунту вздовж рослин – крапельниці встановлюють вздовж ряду рослин, застосовують при густоті рослин більше 2,6 тис. шт./га

За характером зволоження системи підбирають насамперед в залежності від сільськогосподарських культур (при поливі садів або овочів).

Система крапельного зрошення плодкових культур це сукупність технологічно та технічно пов'язаних між собою технічних засобів, призначених для забирання, очищення, транспортування та розподілу поливної води на ділянці зрошування за допомогою водовипусків.



а)



б)

Рис. 7.10. Застосування крапельного зрошення: *а)* – поле ягідників; *б)* – інтенсивний сад

Система крапельного зрошення складається з стандартного набору елементів і принцип її будови полягає в наступному. З джерела водопостачання, пройшовши попередню фільтрацію, рідина потрапляє в магістральний трубопровід, це ділянка системи подає очищену воду по розвідній системі труб. По розгалуженому трубопроводу вода вже йде під тиском, (для чого необхідно оснастити систему регулятором тиску) і подається до крапельної лінії. Система передбачає не тільки полив але і внесення добрив. Одна з зручностей системи крапельного зрошення полягає в тому, що шланги можуть бути як з вбудованими крапельницями так і з регульованими. Використання останніх дає можливість застосовувати економний полив не тільки для рівних рядів насаджень, а й для чагарників, дерев у садах, квітів в розаріях, тощо. Труби можуть прокладатися підземним та надземним способом. Крапельний спосіб поливу дозволяє збільшити обсяг врожаю в кілька разів, і при цьому значно скоротити витрату води і раціонально розподілити добрива.

Особливості проектування систем крапельного зрошення. На сучасному етапі базова комплектація систем краплинного зрошення складається (рис. 7.11) із водозабірної споруди на джерелі зрошення 1, вузла насосної станції 2, системи управління 3, станції підготовки води 5, водомірного обладнання 4 і 6, пристрою для підготовки, змішування і дозування добрив 7, магістрального трубопроводу 8, розподільної трубопровідної мережі 9 та комплекту поливних трубопроводів з крапельницями 10. Принципова схема такої системи зображена на рис. 7.10.

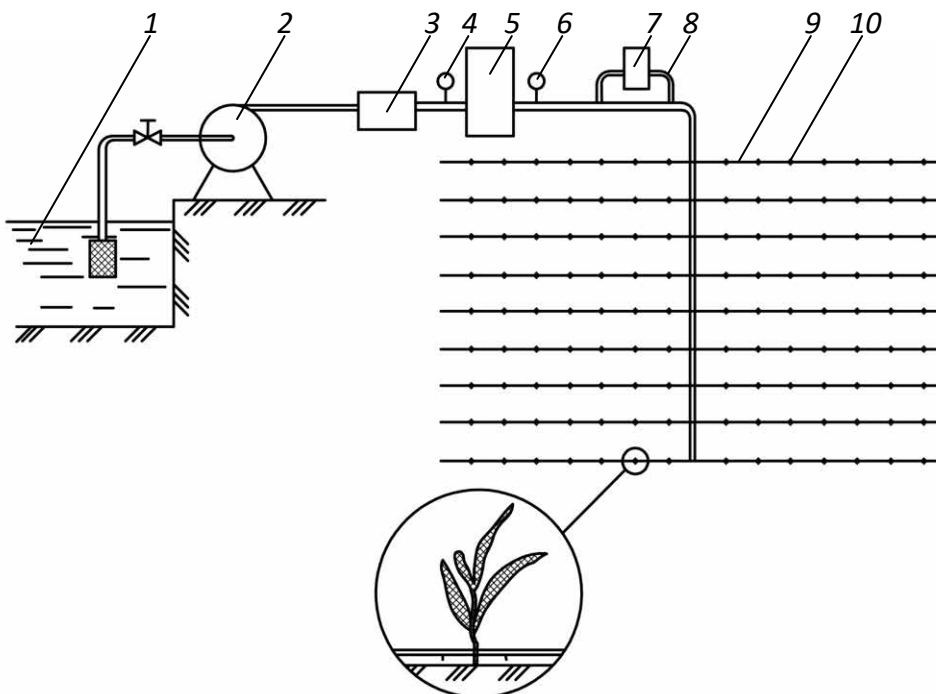


Рис. 7.11 Принципова схема комплектації системи крапельного зрошення: 1 – водозабірна споруда на джерелі зрошення; 2 – насосна станція; 3 – блок автоматизації поливу; 4, 6 – водомірне обладнання; 5 – станція підготовки води; 7 – пристрій для змішування і дозування добрив; 8 –

магістральний трубопровід; 9 - розподільна трубопровідна мережа; 10 – крапельниці.

Додатково система може включати запірну арматуру, регулятори тиску, вузли автоматичного контролю і управління системою, а також обліку води. Принцип дії системи полягає в тому, що вода під заданим тиском від насосної станції надходить через вузли підготовки води і добрив в трубопровідну мережу, і далі до крапельниць. Система може працювати як в ручному так і в автоматичному режимі.

Зазвичай для зрошення садів і виноградників системи краплинного зрошення проектуються стаціонарними. Мережа трубопроводів ув'язується зі схемою посадки рослин. У плані, як правило, вона проектується тупиковою.

Довжина розподільних трубопроводів має бути не більше 300 м для садів і 500 м для виноградників.

Висновки до розділу 7.

1. Зрошення позитивно впливає на ріст, якість плодів, підвищує врожайність плодових культур, тому системи зрошення – необхідна умова для сучасного інтенсивного садівництва.

2. В садівництві та виноградарстві переважно застосовують зрошення дощуванням, крапельне зрошення. Для загального зволоження застосовують далекоструменеві установки, а для локального поливу – крапельні системи.

3. Насосні станції забезпечують забір, фільтрацією, розподіл води і стабільний тиск і в зрошувальній системі.

4. Крапельне зрошення забезпечує економне використання води та мінеральних добрив. Завдяки крапельницям вода подається безпосередньо в кореневу зону, що сприяє росту і плодоношенню плодових культур.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. За якими ознаками класифікують дощувальні машини?
2. Назвати призначення і загальну будову насосної станції.
3. Будова, принцип роботи далекоструменевих дощувальних машин.
4. Охарактеризуйте принцип роботи дощувального агрегату ДДА-100 МА.
5. Будова, принцип роботи дощувальних машин барабанного типу.
6. Назвати технічне обладнання що використовується для крапельного зрошення.

8. МАШИНИ І ПРИСТРОЇ ДЛЯ ДОГЛЯДУ ЗА КРОНОЮ

8.1. Основні завдання при догляді за кроною

В процесі вирощування плодів культури потребують догляду. Крім догляду за ґрунтом в садах та виноградниках, підживлення рослин і хімічного захисту важливе значення має догляд за кроною.

Обрізка плодівих дерев і ягідних кущів – важливий агротехнічний захід, який зумовлений біологічними особливостями росту і плодоношення культивованих порід і сортів і завданнями, що стоять перед сучасним промисловим садівництвом.

Основними завданнями обрізки є формування правильної крони дерев і чагарників, спрямованої на одержання максимального врожаю плодів; забезпечення умов для гарного росту і раннього вступу дерев у пору плодоношення; захист врожаю і насаджень від ушкодження шкідниками й хворобами та від несприятливих кліматичних умов; створення хороших умов для використання комплексу машин, пристосувань та інструменту.

У молодих садах обрізкою формуються малогабаритні високопродуктивні крони з раціональним розміщенням гілок у просторі та забезпечуються умови для швидкого нарощування і рівномірного розподілу в кроні обростаючих гілок.

У плодоносних садах основне призначення обрізки - це підтримання рекомендованих форм і параметрів крон, регулювання співвідношення між вегетативним ростом і плодоношенням для підвищення врожайності та якості плодів.

Розрізняють два основних види обрізки: укорочення (підрізування) і проріджування (вирізка). Під час укорочення зрізують частину річного приросту або багаторічної гілки, а під час проріджування видаляють пагони або гілки повністю біля самої основи «на кільце». У всіх випадках обрізанням видаляють сухі, відмерлі, пошкоджені та малопродуктивні гілки і пагони.

Механізоване обрізання залежно від схем розміщення дерев, віку культивованих насаджень та інших чинників може бути використане для омолодження, відновлення та обмеження крони: у верхній частині - горизонтальне обрізання; з боку міжрядь – вертикальне, під кутом 0...15 від вертикалі для отримання крон шатрової форми та під кутом 40...45 – об'ємних крон сферичної форми.

У цих випадках тільки проріджування гілок, що загущують, вирізка центрального провідника на відповідній висоті, вибіркове видалення гілок і пагонів проводять із використанням інструменту і пристосувань. Механізований інструмент має забезпечувати зрізання гілок діаметром до 30 мм, ножівковою пилкою вручну – понад 30 мм. Під час виконання цих робіт не можна пошкоджувати гілки і прирости, допустиме в середньому на одне дерево пошкодження не більше п'яти гілок і не більше десяти приростів.

Допускається до 20% неякісних зрізів (з наявністю розщеплень і здирань кори) за товщини гілок понад 10 мм.

Найкращим часом обрізки є весняний період, коли вже немає загрози заморозків і ще не розпустилися бруньки. Обрізку можна проводити і взимку при температурі повітря вище – 10°C; така обрізка можлива в тих садах, де догляд проводиться регулярно і не потрібна вирізка великих гілок. Після цвітіння можна проріджувати крони, видаляти вовчкові пагони, виконувати роботи з обмеження крони. Застосовують і літню обрізку плодкових дерев.

Основний прийом обрізування в цей період – проріджування, допоміжний – укорочування. Операції по обрізці, формуванню і догляду за деревами виконують в основному вручну із використанням комплексу ручного інструменту садівника, секаторів та пилок та застосуванням садових сходів ЛСУ - 2,5 і ЛСУ - 3,5.

Основні вимоги до інструменту для обрізки:

- бути гостро заточений;
- витримувати значні зусилля;
- бути легким;
- мати зручну рукоятку;
- бути безпечним в експлуатації;
- мати малу вагу.

Використання ручного інструменту не забезпечує високу продуктивність праці і потребує великої робочої сили. Підвищенню продуктивності праці сприяє застосування пересувних платформ та вишок, укомплектованих пневматичним, електричним або гідравлічним різальним інструментом.

Для детальної обрізки створені багатомісні платформи типу ПОС-0,5 і ПКО-0,7, обладнані пневматичними секаторами. Використання подібних машин при гарній організації робіт і раціональній технології дозволяє підвищити продуктивність праці та поліпшити умови праці робітників, значно знизити витрати праці на обрізку і формуванню крон дерев.

Після робіт із формування крони сучки та обрізки гілок мають бути видалені за межі саду і там утилізовані, можна одночасно з підбором здійснювати їхнє подрібнення та розкидання частинок по поверхні міжрядь.

8.2. Ручний інструмент

Комплект ручного інструменту садівника. Призначений для догляду за кроною плодкових дерев, ягідних чагарників і щеплення рослин. До комплексу входять секатор одностороннього різання СО; садовий середній ніж НС, призначений для укорочення і вирізки тонких гілок, зачищення поверхні зрізів після обробки їх пилками і ножівками; садовий малий ніж, який служить для обрізки дерев у молодих садах і для формування крони саджанців у розплідниках; прищепний ніж НП; окулірувальний ніж НО для щеплення брунькою; ножівка садова складна НСС; брусок-мікрокорунд; ремінь для редагування лез ножів і секаторів; тубик пасти ГОІ.

Набір ручного інструменту садівника-обрізувальника НСО призначений для виконання комплексу операцій з обрізки та формування крони плодкових

дерев. До набору входять секатор СО, садовий ніж НС, ножівка садова НС - 1 і штанговий сучкоріз.

Садові ножівки або пили використовують як на невеликих ділянках, так і в промислових насадженнях плодкових культур (рис. 8.1, *а*). З їх допомогою можна спиляти суху гілку практично будь-якої товщини (понад 50 мм) або навіть тонке деревце. Садова пила виконує спилування гілок рівним, без зайвих пошкоджень кори.

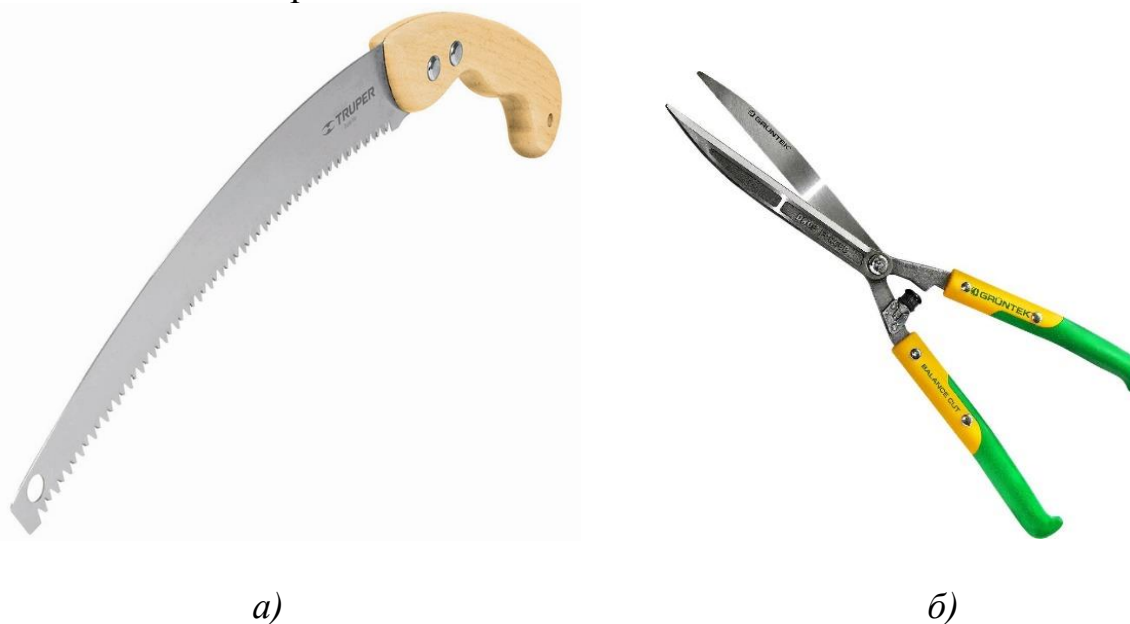


Рис. 8.1. Ручний інструмент: а) – садова ножівка; б) – ручний кущоріз

Садова ножівка зазвичай має збільшену відстань між зубами – в 2 рази більше товщини полотна. Висота зубів становить від 5 до 7 мм, вони мають особливу форму, заточку і розводку. Це зроблено для того, щоб тирса не застрягала в полотні й вискакувала із зони пропила. Якісна садова пила однаково добре пиляє під час прямого і зворотного ходу. Ножівки з дрібними зубами гарантують чистий і точний зріз, але при відносно низькій швидкості роботи.

Для розпилювання свіжих гілок зручніше застосовувати полотна, оснащені трикутними зубами, обробленими паралельною заточкою, при якій кожен елемент заточений тільки з одного боку і в шаховому порядку.

Кущорізи (рис. 8.1, *б*) – призначені для обрізування кущів ягідників і декоративних насаджень, найпростіші моделі мають вигляд садових ножиць з довгими лезами і рукоятками. Ручні (механічні) – малопродуктивні їх використовують для малих обсягів роботи, а для більших – застосовують акумуляторні та бензинові аналоги. При виборі необхідно врахувати характеристики, що впливають на продуктивність і комфорт.

Сучкорізи (рис. 8.2) – відрізняються від секаторів тим, що вони використовуються для обрізки гілок на висоті в декілька метрів (дерев) або у важкодоступних місцях - колючому чагарнику.

Механічні сучкорізи – це фактично ті ж секатори, але з довгими ручками, щоб можна було діставати гілки високо над землею і прикладати значно менше зусиль для обрізки товстих гілок і сучків діаметром до 50 міліметрів.

Використовують сучкорізи з телескопічними ручками, або з однією рукою – штангові. Довжина садового сучкоріза може змінюватися від 1 до 4 метрів. Деякі штангові сучкорізи комплектуються садовою пилкою для обрізки товстих гілок і спеціальним пристроєм для збору плодів з дерев.



а) *б)*
Рис. 8.2. Садовий сучкоріз: а) – ручний; б) – ручний телескопічний

Секатори – інструмент для обрізки дерев і чагарників (рис. 8.3). Ними формують крону, видаляють засохлі гілки і сучки діаметром до 20 мм, а іноді і до 25 мм, вирізують «жировики», тобто, не плодоносні гілки.

Незважаючи на велику різноманітність, секатори бувають двох видів: з односторонньої або двостороннім заточуванням ріжучих лез. Чим тонше опорна частина і заточене лезо, тим делікатніше виконується ними обрізка. Найкраще такими лезами зрізати квіти і тонкі стебла. До секаторів з односторонньою різкою відноситься два типи моделей: обвідні (площинні) і з «наковаленкою».

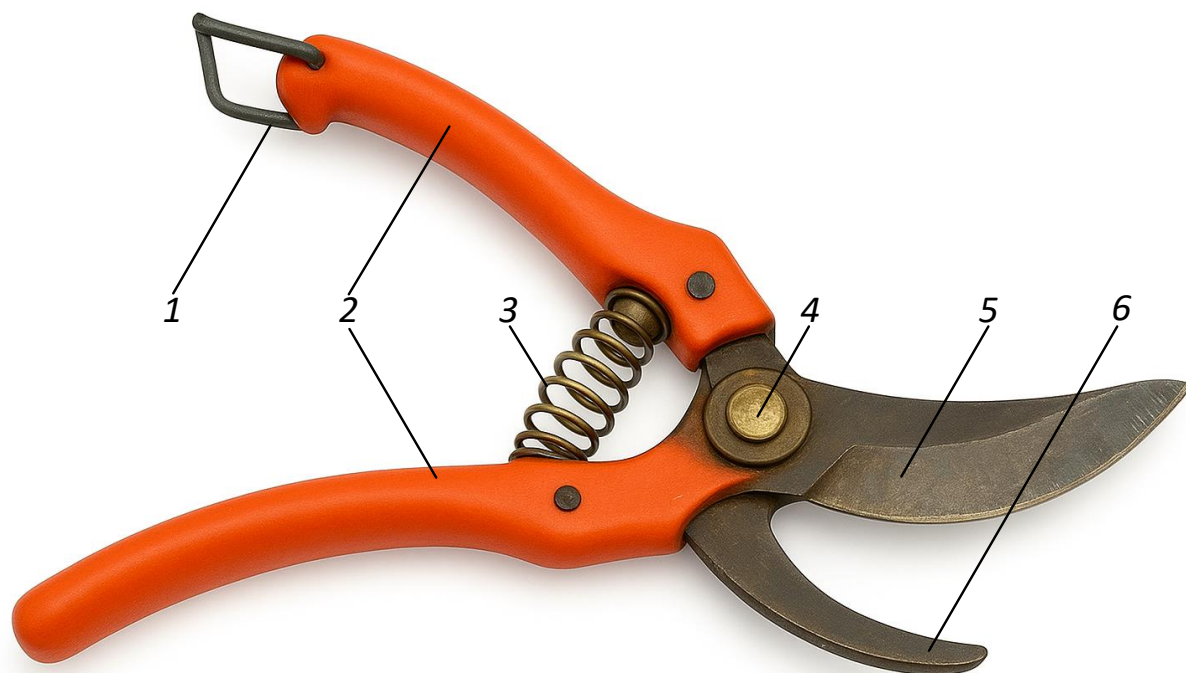


Рис. 8.3. Секатор: 1 – фіксатор рукоятки; 2 – рукоятки; 3 – пружина; 4 – з'єднувальний вузол (болт з гайкою); 5 – робоче лезо; 6 – опорне лезо

Обвідний секатор – найпростіший варіант, схожий на класичні ножиці. Одне з лез гостро заточене і є робочим, а друге має рівну тупу кромку і виконує роль опори. Леза зміщені один щодо одного і лінії різки. Через цю особливість основа гілки залишається неушкодженою, а кінчик відрізаної частини деформується. Це зручно для підрізування молодих гілок і щеплення.

Втім, існує також спеціальний секатор для щеплення. Його робочі леза досить тонкі і заточені особливим чином, а сам інструмент забезпечений напрямних пазом. Так можна зробити ідентичні зрізи під одним кутом. Тоді зріз прищепи та підщепи збігається, що є запорукою успішної щеплення.

Секатор з «наковаленкою» дещо відрізняється від обвідного (площинного). Він більш універсальний, хоча має свої особливості. Зокрема, його леза знаходяться на одній лінії і ставити їх рекомендується строго вертикально по відношенню до гілки яку потрібно обрізати. Робоче лезо врізається в гілку зверху, а плоска майданчик-ковадло підтримує її знизу. Зусилля прикладається перпендикулярно розташуванню гілки і вона обрізується, ніби зрубана гільйотиною. При цьому і є підстави, і зрізана гілка

може незначно деформуватися, а в місці зрізу здається, що ви просто зламали гілку.

Секатор з храповим механізмом призначений для полегшення роботи і збільшення діючої сили на гілку. Такий механізм мають як площинні, так і контактні інструменти. Храповик – вузол з зубчастої фіксацією. З його допомогою товсту гілку ріжуть в кілька прийомів. Ніж зупиняється в товщі гілки до наступного натискання на важіль храповика. Розріз, зроблений секатором з храповим механізмом, має рівну поверхню незалежно від того, у скільки прийомів його проводили.

Для обрізки пагонів і гілок дерев необхідно мати як мінімум пару інструментів. Перший – класичний площинний, другий – контактний з храповим механізмом.

Пневматичний інструмент призначений для комплектації багатомісних платформ з метою механізації ручної праці під час обрізування дерев. Такий інструмент працює від стислого повітря. За його експлуатацію відповідає повітряний компресор – пневматичне обладнання, яке працює на електричній енергії або за допомогою ДВЗ. Компресор нагнітає повітря до ресиверу, а потім подає до пневматичного інструменту, приводячи до руху його механізм. Сам інструмент не потребує електричного живлення, він під'єднується до компресора через повітряний шланг, отримуючи повітря під тиском.

Бензиновий компресор ABAC ENGINEAIR 4/100 PETROL, головна особливість якого полягає в можливості автономної роботи, тому наявність електромережі в саду зовсім не обов'язкова умова для використання пневматичного інструменту (рис.8.4)



Рис. 8.4. Бензиновий компресор ABAC ENGINEAIR 4/100 PETROL

На компресорі встановлений бензиновий двигун Honda потужністю 4 к.с. і ресивер на 100 літрів.

Секатор пневматичний СП-25 призначений для обрізування дерев. Він складається (рис. 8.5, а) з різального робочого органу з рухомим 1, протиріжучим 10 ножами і сполучною віссю 9, корпусу 2 з пневматичною камерою, рукоятки керування 5 з курком 6 і запобіжним пристроєм, пружини повернення 3, розпірної втулки 4, манжети 7 і штока 8.

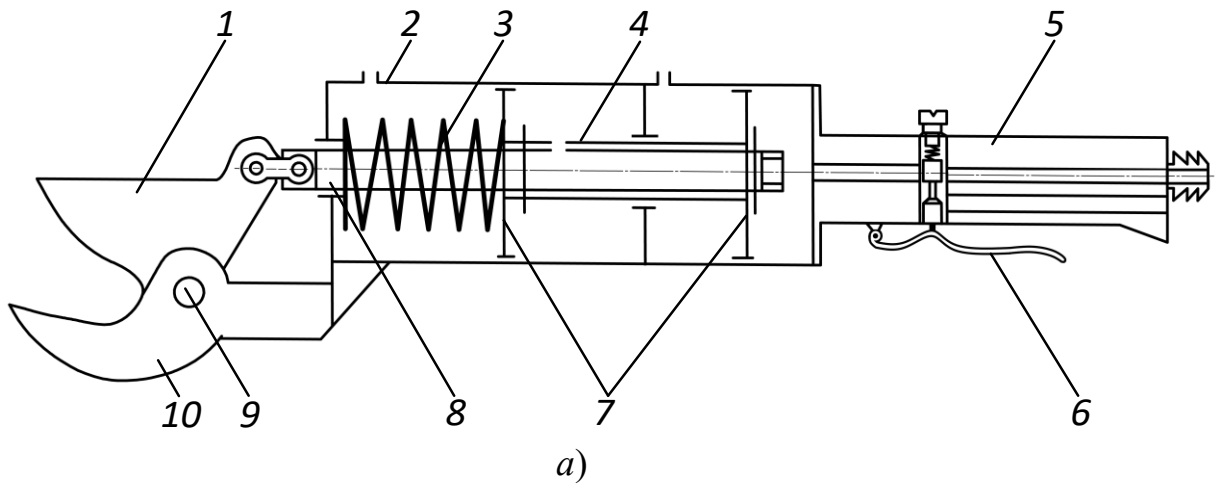


Рис. 8.5. Секатор пневматичний: а) – схема пневматичного секатора СП-25; б) – загальний вигляд сучасного пневматичного секатора; 1 – рухомий ніж; 2 – корпус з пневматичною камерою; 3 – пружина повернення рухомого ножа; 4 – втулка розпірна; 5 – рукоятка; 6 – курок; 7 – манжети; 8 – шток; 9 – з'єднувальний вузол; 10 – протиріз

Рукоятка керування складається з повітророзподільного пристрою, курка включення, клапана з пружиною і запобіжного пристрою. Вона виконана з

алюмінієвого сплаву, її робоча частина заливається для теплоізоляції капроновою смолою.

В рукоятці проходять два канали для подачі повітря під тиском і для виходу відпрацьованого повітря. Перпендикулярно цим каналам розташований східчастий отвір з розподільним пристроєм, за допомогою якого оператор управляє подачею повітря в секатор.

Електричний інструмент.

Акумуляторний секатор (рис. 8.6). Основна перевага акумуляторних секаторів – це можливість роботи без підключення до електричної мережі у досить віддалених місцях. Потрібно зарядити акумулятори і спокійно працювати протягом декількох годин, не відволікаючись на підзарядку батарей



Рис. 8.6. Акумуляторний секатор

Акумуляторні пили використовують для обрізки дерев та чагарників, а також для рубання та подрібнення садових відходів. Пила має вбудований електродвигун, що забезпечує високу продуктивність. Завдяки цьому інструмент здатний різати невеликі гілки та пиломатеріали, забезпечуючи чистий зріз деревини.



Рис. 8.7. Акумуляторні пили: а) – ланцюгова пила Parkside; б) – шабельна пила Vort

8.3. Садові платформи

Садові платформи широко використовують для *обрізування крони дерев, збирання плодів із середнього і верхнього ярусів, встановлення протиградної сітки та інших робіт* в садах інтенсивного типу. Вони бувають причіпними або як самохідні шасі.

Платформи обладнані площадками і додатковим пристроями: підіймачами, гідросистемою, транспортерами, рольгангами, пневматичним обладнанням, завантажувальними пристроями та органами керування.

Платформи для обрізування дерев призначені для детального обрізування крон плодових дерев, забезпечують зручний і стабільний доступ працівників до високих гілок і надійну опору на висоті, запобігають падіння під час обрізки, забезпечують комфортні умови для роботи, що дозволяє швидше і якісніше виконати обрізку крони плодових дерев.

Плодозбиральні платформи призначені для збирання плодів, підвищення продуктивності праці збирачів завдяки мобільності, зручності та забезпечують високу якість урожаю, мінімізуючи пошкодження плодів та покращуючи їх збереження. Вони також підвищують комфорт працівників, надаючи доступ до високих гілок та забезпечуючи зручність переміщення та транспортування пустих і наповнених плодами контейнері.

Переваги садових платформ. Платформи забезпечують такі переваги:

- працівники мають доступ до гілок або плодів на різних висотах без необхідності постійного переміщення до дерева, що скорочує холостий час в роботі;

- зібрані плоди або гілки одразу транспортуються платформою, виключаючи додаткові витрати сил і часу на додаткові операції;

- забезпечують можливість погіршення якості плодів, запобігаючи їх пошкодженню, що важливо для товарного вигляду і зберігання;

- самохідні платформи мають робочі майданчики, а також комфортні кабіни оператора, що підвищує роботи в будь-яких умовах;

- забезпечує використання гідросистеми для приводу і керування робочими органами

- дозволяє забезпечити використання електро- і пневмо- інструменту під час обрізки дерев;

- забезпечує легші умови праці та вищу продуктивність роботи;

- оперативно переміщувати робітників на території саду.

Багатомісні платформи для ручного збирання плодів та детального обрізування крон плодових дерев у садах із шириною міжрядь 3,5...6,0 м і висотою крони до 3,5 м використовують багатомісні платформи.

Збирання плодів значно полегшується при застосуванні платформи, у якій є вгорі майданчик для тари та збирачів. Майданчики на платформі рухомі, їх можна наближати до крони чи віддаляти від неї, при потребі висипати плоди в тару. Коли платформа заповнена тарою з плодами, раму верхнього ярусу опускають і контейнери вивозять з міжряддя чи переставляють на транспорт, а

платформа повертається в сад. Платформу застосовують для збирання плодів з дерев, що мають об'ємну крону.

Найбільший ефект від застосування багатомісних плодозбиральних платформ для збирання плодів і обрізки крони плодових дерев досягається в пальметних садах.

Продуктивність кваліфікованих працівників складає 65...105 плодів за хвилину, середньої кваліфікації – 50...94 плодів за хвилину. Середній час на обслуговування заявки (знімання одного плоду) коливається в межах відповідно до кваліфікації працівників 0,5...0,92с, середньої кваліфікації – 0,63...1,2 с. Враховуючи що, в основному, на платформі працівники середньої кваліфікації, щільність потоку обслуговування приймають в межах 0,6...1,2.

Платформа ПОС - 0,5 (рис. 8.8) призначена як для збирання плодів, так і для детального обрізування крон плодових дерев у садах із шириною міжрядь 3,5...5,0 м і висотою крони до 4,5 м. Платформа складається із нижньої частини причепа-контейнеровоза ПК – 4 з уловлювачем 5, двох розсувних трапів 10 з перилами и 7. Обидві частини з'єднані між собою шарнірно передньою 11 та задньою 13 опорами. Для піднімання на трапи та спускання з них на машині передбачено драбину 12. Трапи розсуваються за допомогою горизонтально розміщених гідроциліндрів 14, установлених на верхній та задній опорах.

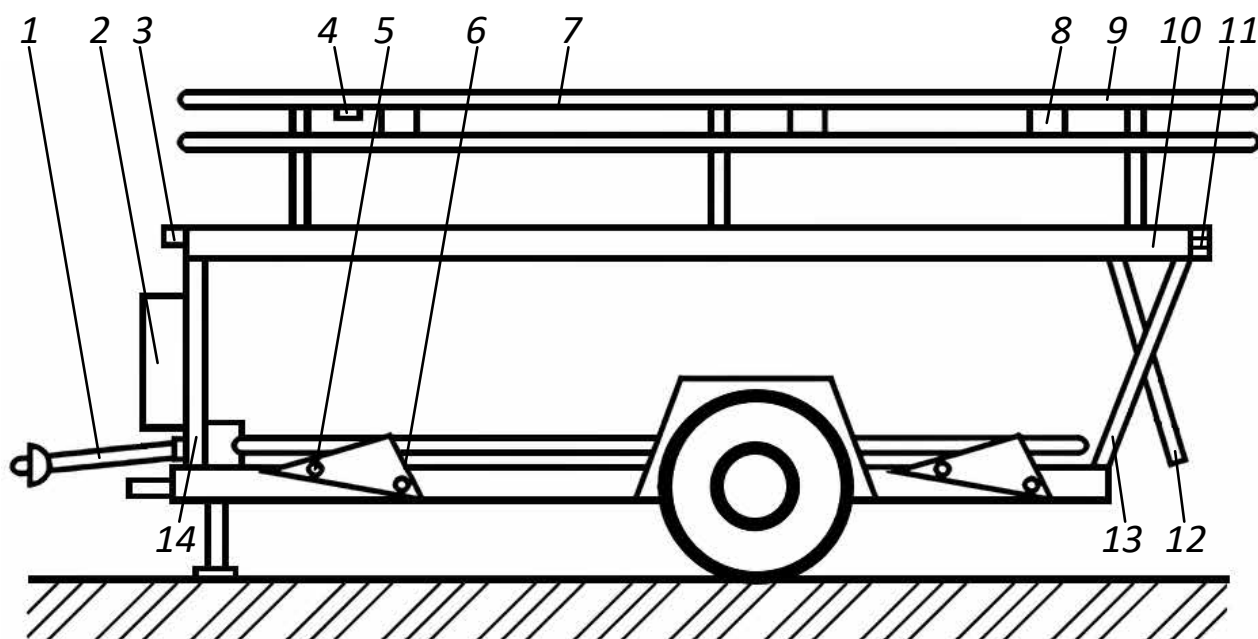


Рис. 8.8. Платформа ПОС-0,5: 1– карданний вал; 2– компресорна станція; 3– гідравлічний розподільник; 4– кран керування; 5– уловлювач; 6– причіп-контейнеровоз; 7– перила; 8– ящики для секаторів; 9– пневматичний секатор; 10–розсувні трапи; 11–передня опора; 12– драбина; 13– задня опора; 14–гідроциліндр

Причінна платформа садова ППС-3,5 «Agromaşina S.A.» (Молдова) (рис. 8.9) призначена для збирання плодів, підв'язування, обрізання деревами заввишки до 3,5 метрів та інших робіт у садах.



Рис. 8.9. Причїпна платформа садова ППС-3,5

Використання платформи дає змогу підвищити якість збирання врожаю та продуктивність праці, тим самим зменшити матеріальні витрати. Вона може використовуватися в усіх зонах землеробства, садівництва, виноградарства на рівнинах і схилах до 10 градусів, за винятком гірських місцевостей. Платформа агрегується з тракторами класу 0,9-1,4,

Платформа причїпна садова ППС (рис. 8.10, а) призначена для обрізування саду. Довжина платформи складає 4,4 м, висота піднімання – 2,2 м, кількість працівників на платформі – 6 працівників. При роботі працівників (обрізчиків) дозволяє покращити зручність і продуктивність їх роботи.



а)



б)

Рис. 8.10. Садові платформи: а) – платформа причїпна садова ППС; б) – платформа підйомна ПП – 5

Платформа підйомна ПП – 5 (рис. 8.10, б) розроблена в інституті садівництва НААН і призначена для підйому робітників під час установавання протиградової сітки, обрізування дерев і збирання плодів в садах інтенсивного типу. Висота підйому від 1,2 до 2,7 м. Ширина платформи від 1,5 до 3 м. Радіус повороту 3,5...4 м. Агрегатується з тракторами класу 1,4.

У зв'язку з інтенсифікацією садівництва й переходом на загущене садіння дерев застосовують контурне обрізування їх, яке забезпечує значне скорочення робочого часу та зниження собівартості продукції.

Платформа компанія ТДВ «Брацлав», розробила садову платформу вантажністю 3 т, де можуть одночасно перебувати 6 працівників (рис. 8.11). Платформа призначена для збирання зерняткових плодів при ручному зніманні і для обрізки крон плодкових дерев в садах з об'ємним формуванням крони.

Платформа причіпна, має дві осі складається із шасі, площадки для працівників, яка переміщується по висоті за допомогою гідравліки. Збирачі піднімаються на робочі місця драбиною. Піднімають порожні та опускають наповнені контейнери на апарелі яка має раму і напрямні з роликками.

Платформу можна використовувати в садах з об'ємною кроною висотою від 1 до 3,0 м, для роботи в міжряддях від 6 до 8 м, агрегатується з тракторами класу 1,4. На платформі розміщується три контейнери розміром - 1,2x1,0 м.



Рис. 8.11. Плодозбиральні платформа компанія ТДВ «Брацлав»

Робочий процес. На рольганг площадки завантажують три порожніх контейнерів. Агрегат заїздить в міжряддя саду, робітники з плодозбиральними сумками займають місця на робочій площадці знімають плоди, а потім випорожняють їх в контейнери.

Після наповнення контейнерів робітники залишають машину і вона переїздить до місця розвантаження контейнерів в саду або в сховища. Для розвантаження контейнерів використовують навантажувальний пристрій платформи.

Гідравлічна платформа KORMESAN ARGE (Туреччина) призначена для обрізування саду (рис. 8.12).



Рис. 8.12. Гідравлічна платформа KORMESAN ARGE

Довжина платформи складає 4,4 м, висота піднімання – 2,2 м, кількість працівників на платформі – 6 працівників. При роботі працівників дозволяє покращити зручність і продуктивність їх роботи.

Самохідна платформа врожаю компанії Macfruit (Італія) є однією з найсучасніших робочих систем для збирання плодів (рис.8.1). Платформа Macfruit гідрофікована, призначена не тільки для збирання плодів, але й для встановлення протиградових сіток та зимової обрізки плодових культур.



Рис. 8.13. Самохідна платформа врожаю компанії Macfruit

Платформа забезпечує переміщення площадок для працівників на висоті: мінімальній – 1,0 м; максимальній – 2,85 м, а переміщення по ширині (у бік ряду) до 0,8 м. Працює в міжряддях шириною не менше 6 м.

На площадках розташовані роликові доріжки для переміщення пустих контейнерів і розвантаження наповнених зібраними плодами.

Самохідна платформа Zip 30 фірми **Blosi** (рис. 8.14) призначена для збирання зерняткових плодів у садах інтенсивного типу. Модель *Zip 30* має довжину 3 м. На ній можна регулювати висоту від 1,05 до 2,5 і 1,42 і 2,85 м та ширину робочої платформи за допомогою гідравліки.

Платформа оснащена дизельним двигуном потужністю 30 к.с., гідростатичним приводом на всі колеса і платформами для контейнерів спереду і позаду.



Рис. 8.14. Самохідна плодозбиральна платформа Zip 30 фірми Blosi (Італія)

Самохідна платформа PS - 5 (рис.8.15) призначена для збирання зерняткових плодів при ручному зніманні. Працівники розміщуються на платформі на різних рівнях за висотою, причому висота регульована. За допомогою піднімальних пристроїв і рольгангів платформа само завантажується пустими контейнерами і розвантажується з наповненими плодами.



Рис. 8.15. Самохідна плодозбиральна платформа PS – 5

Самохідна напівавтоматична платформа для збирання яблук Frumaco Tecnofruit CF 105 (Італія). Платформа (рис. 8.16) для збирання плодів міжряддям від 3,00 до 3,90 м і максимальною висотою 3,60 м. Оснащена трициліндровим дизельним двигуном Kubota потужністю 24,8 к.с, дозволяє збирати плоди без суттєвих пошкоджень.



Рис. 8.16. Самохідні плодозбиральна машина Frumaco Tecnofruit CF 105:

Чотири бічні платформи (задні платформи 1,25 x 0,36 м - передні платформи 0,80 x 0,36 м) дозволяють здійснювати збір врожаю на 3 рівнях. До шести збирачів можуть зручно працювати без перешкод.

Процес знімання плодів ручний, а переміщення до контейнера і його заповнення плодами здійснюється транспортерами без травмування плодів спеціалізованим напівавтоматичним агрегатом.

Також до платформи розроблений причеп (рис.) на який встановлюють, переміщують і розвантажують контейнери на площадки заповнені плодами.

Комбайн Tescofruit CF 105 при збиранні обслуговують до 6 робітників, які можуть працювати з продуктивністю 200-250 кг/год.

8.4. Контурні обрізчики крони

Формування крон молодих дерев зазвичай виконують вручну, але коли їх обсяг з віком збільшується і починається товарне плодоношення, необхідно застосовувати машини з ріжучим апаратом підпорного або дискового типу в поєднанні з обрізкою вручну. У садах нашої країни застосовують машини із двома ріжучими апаратами дискового типу та інші машини зарубіжного виробництва

При обрізанні машиною з одним ріжучим апаратом витрати праці в порівнянні з ручною обрізкою знижуються в 2...4 рази, а при використанні машини з двома ріжучими апаратами значно більше.

Щоб уникнути можливих негативних наслідків машинної обрізки, необхідно враховувати морфологічні і біологічні особливостей порід і сортів, підщеп, віку рослин, конструкції насаджень, агрофону, а також підготовки дерев і міжрядь (поверхня ґрунту в них повинна бути вирівняною) до механізованого обрізку. Після контурної обрізки необхідна доробка крон вручну і додаткова обрізка всередині крони - видалення сухих, зламаних і хворих гілок, проріджування і укорочення «вовчків», видалення однієї з перехресних або третювих гілок, вирізка гілок які загущують крону.

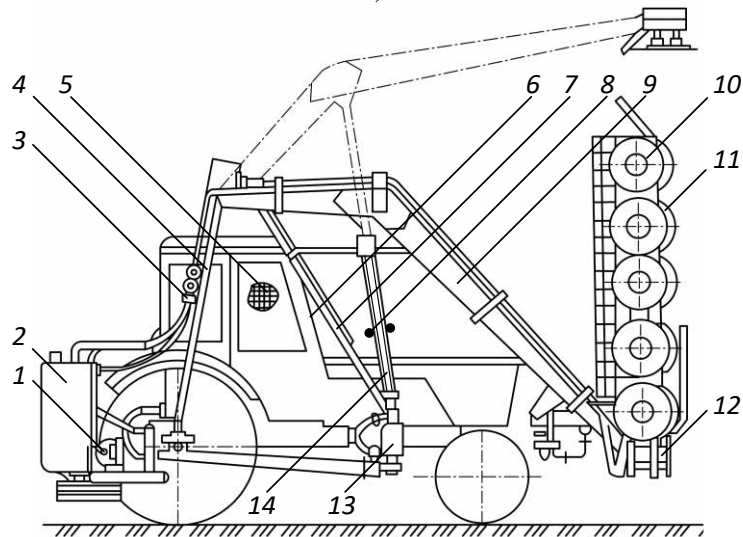
У молодих дерев після закінчення формування крони продовжується зростання у висоту і в сторони від стовбура, тому для підтримки заданих параметрів обсягу та форми крони застосовують механізовану обрізку периферійних гілок і гілок. Чим молодший дерева, тим більше при машинному обрізку з'являється регенеративних пагонів і тим вони довше, тому зрізують верхню частину крони на висоті 2 м не всю, а лише наполовину, а через два-три роки зрізують верхівку дерева на другій половині. Можна вручну знижувати висоту стовбура і деяких товстих гілок нижче наміченого рівня горизонтальної механізованої обрізки, а через два-три роки обрізати машиною.

У відносно молодих плодоносних садах на насінневих і середньорослих клонових підщепах не слід в один рік застосовувати два види контурної обрізки – горизонтальну і вертикальну, щоб не викликати сильний ріст пагонів.

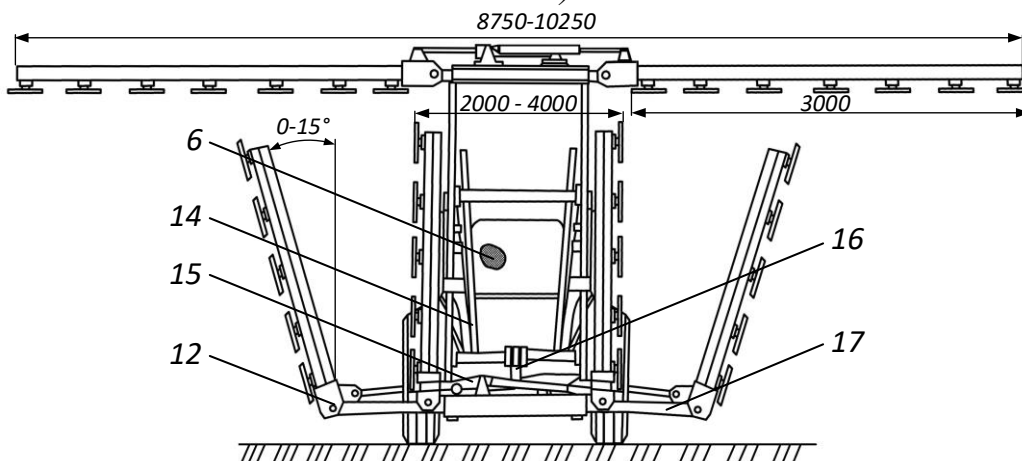
Машина МКО – 3 (рис. 8.17) призначена для бічної обрізки крони і обмеження висоти дерев в інтенсивних садах, розташованих на рівнині і на схилах до 8°.



а)



б)



в)

Рис. 8.17. Машина МКО - 3: а) – загальний вигляд; б, в) схема машини: 1 – редуктор; 2 – бак для оливи; 3 – клапан; 4 – опорна рама; 5, 6 – бокове і лобове огородження; 7 – розкіс; 8 – показчик висоти; 9 – рама піднімання; 10 і

11 – правий і лівий різальні апарати; 12 – передній брус; 13 – передня рама; 14 – гідроциліндр піднімання; 15 – гідроциліндр розсування по ширині; 16 – гідроциліндр повороту; 17 – повзун

Може використовуватися для обрізки дерев в садах з шириною міжрядь до 6 м. Машиною також можна робити контурну обрізку в садах з шириною міжрядь до 8 м. Машина може бути використана для обрізки дерев в садах з об'ємними кронами.

В садах з плоскими формами крон машина за один прохід робить зниження висоти дерев двох рядів і обмеження ширини крон двох напіврядів, в садах з об'ємними кронами в обох варіантах – двох напіврядів.

Машини МКО – 3 має такі вузли і механізми: підймальну раму, опорну раму, розкіс, передню раму, правий і лівий ріжучі апарати, брус передній, гідросистему, редуктор, огороження лобове і бічне, покажчики висоти, кронштейн. Рами підйому, опорна в зборі, передня запозичені від навантажувача ПФ – 0,5.

Робочими органами машини є лівий і правий ріжучі апарати. Вони являють собою дискові пилки, встановлені на валах в підшипникових вузлах корпусу. Корпус зварної конструкції. Привод дискових пилок здійснюється від гідромоторів.

Різальний апарат дискового типу, призначений для контурної гілок і являє собою корпус зварної конструкції.

У підшипникових вузлах корпусу встановлено вали з дисковими пилами діаметром 630 мм. Привод пил здійснюється ланцюговими передачами від двох гідромоторів розташовані збоку правого і лівого різальних апаратів. Натяг ланцюгів регулюється переміщенням підшипникової опори в пазах корпусу різального апарата.

З'єднання різального апарату з висувним повзуном здійснюється за допомогою оголовка, привареного в кінцевій частині корпусу. На оголовку розміщений механізм, який слугує для плавного регулювання кута нахилу різального апарата. У кінцевій частині корпусу розміщено упор для фіксації різального апарата в транспортному положенні.

Навіска різальних апаратів виконується за допомогою привареного до кінцевої частини корпусу кронштейна, а у верхній кінцевій частині корпусу є упор для установки ріжучих апаратів в транспортне положення.

Передній брус зварної конструкції з двома зміщеними прямокутними напрямними, всередині яких розміщені рухомі висувні балки з отворами для навіски ріжучих апаратів. На плиті бруса розміщені напрямні, в яких закріплені опорні кронштейни, до яких кріпляться гідроциліндри розсування, гідроциліндри нахилу переднього бруса, а також закріплені гідравлічні затвори і мастилопроводи.

Гідросистема машини – не пов'язана з гідросистемою трактора і призначена для привода гідромоторів ріжучих апаратів. До неї входить два гідронасоси НШ–50-2 з приводом від ВВП трактора через редуктор, уніфікований з редуктором екскаватора ПЕ–0,8. Редуктор з гідронасосами

монується на трактор по місці кріплення фланця ВВП; масляний бак з рамою монтується на важелі гідравлічної начіпки. Гідросистемою трактора управляють підйомом ріжучих апаратів, нахилом в напрямку руху трактора і нахилом у площині, перпендикулярній напрямку руху агрегату. Привод робочих органів — від гідромоторів ГМШ–50 (ГМШ–50Л), які встановлені на брусі ріжучих апаратів і передають обертання за допомогою ланцюгової передачі.

Злив масла з гідромоторів і дренаж із запобіжних клапанів проводиться через зливальні і дренажні патрубки маслобака.

Гідравлічні затвори служать для запирання порожнин гідроциліндрів повороту і підйому рами машини.

Огородження складається з сіток, виготовлених з прутків діаметром 3 мм, які розташовані над склом кабіни і призначені для захисту тракториста від гілок, що відкидаються в процесі обрізки.

Покажчик висоти складається зі скоби, прикріпленої до верхньої осі гідроциліндра, і кільця, що сковзає по корпусу гідроциліндра, на який нанесена градування.

Перед монтажем машини МКО–3 на трактор МТЗ–80 необхідно встановити колію передніх коліс на 1400 мм, а задніх – на 2050 мм, зняти ресивери пневмосистеми, хомути кріплення кронштейна кабіни до рукавів півосей задніх коліс.

Технологічний процес роботи.

Перед початком роботи тракторист переводить ріжучі апарати з транспортного в робоче положення, встановлює їх за допомогою відповідних гідроциліндрів на задану ширину світлового коридору при бічній обрізці або піднімає на задану висоту при зниженні дерев, включає їх в роботу і заїжджає в міжряддя. Робочі органи ріжучих апаратів обертаються назустріч один одному, тому зрізані гілки з двох рядів скидають у міжряддя, гілки, що зависли, видаляють з крон вручну.

При горизонтальному обрізуванні крони дерев, тракторист заїжджає в міжряддя через одне, при бічному – в кожне. Якщо необхідно знизити висоту крони більш дорослих дерев, то щоб уникнути зламвання зубів у ріжучих дискових апаратах і для кращого проникнення світла до центру крони попередньо зрізують ручними пилами центральний провідник приблизно на метр нижче рівня наміченої обрізки машиною.

При контурному обрізуванні для роботи машини потрібна певна підготовка дерев і саду. При обмеженні ширини крони ріжучий апарат направляють під кутом 10...25° до вертикалі. В садах з міжряддями 4...5 м машина МКО–3 зрізує гілки з двох напіврядів, у більш молодих садах – через міжряддя. Кращої якості зрізу отримують на гілках, що ростуть в бік міжрядь, перпендикулярних до лінії зрізу. Якщо гілки нахилені в бік, куди рухається трактор, або проти його руху, або по дузі догори і донизу, тоді зрізи утворюються косі, рвані, залишаються обдерті гілки. В такому випадку потрібна ручна поправка, яка

передбачає дообрімку обдертих гілок, обрімку гілок всередині крони і видалення застряглих в кроні гілок.

Найбільший вплив на якість виконання технологічного процесу виявляють розміри плодкових дерев і структура їх крон (товщина гілок в площині обрізки, їх нахил, кількість гілок), а також стан поверхні ґрунту в саду (його вирівнювання). Низькі дерева з малогабаритними кронами із невеликим числом гілок значно поліпшують умови роботи машини. При догляді за кроною потрібно прагнути до того, щоб в площині обрізки було якнайменше товстих гілок і щоб вони не мали сильного нахилу до ріжучого апарата, тому що це приведе до зниження якості обрізки.

Основні регулювання машини.

1) Відстань між ріжучими апаратами (ширину утвореного коридору в міжрядді) встановлюють гідроциліндрами і фіксують болтами.

2) Кут нахилу ріжучих апаратів при бічній обрізці встановлюють гідроциліндрами і фіксують східчастими пальцями.

3) Кут нахилу ріжучих апаратів вздовж ряду (вперед, назад) здійснюють гідроциліндром.

4) Висоту обрізки при зниженні дерев роблять гідроциліндрами піднімання.

5) Кут нахилу дискових пилок відносно горизонтальної площини при зниженні крон здійснюють тим же гідроциліндром, яким регулюють кут нахилу ріжучих апаратів вздовж ряду при бічній обрізці.

6) Натяг ланцюгів привода ріжучих апаратів регулюється переміщенням підшипникових корпусів за допомогою натяжних болтів.

Під час обмеження ширини крон передній брус 3 із різальними апаратами гідроциліндром 4 нахилиють на 15...20° вперед, а під час обмеження висоти – на 3...5°.

Технічна характеристика

Робоча швидкість, км/год.....	до 2,5
Ширина міжрядь, м.....	більше 4
Висота підйому ріжучого апарата, м.....	5,5
Кількість дискових пилок, шт.....	10
Діаметр пилок, мм.....	630
Максимальний діаметр гілок, мм.....	до 60
Продуктивність роботи, га/год.....	1,06...1,8
Кількість обслуговуючого персоналу, люд.....	1
Агрегатують з тракторами, класу.....	1,4
Місткість для оливи бака, л.....	80

Контурний обрізчик ОСК-9 (рис. 8.18) аналогічний МКО-3 і призначений для обрізки гілля і формування крони садових дерев, оснащений дисковими пилками в діаметрі 40 см, та має три робочих контури.

Використовується як на молодих деревах, де гілки мають товщину від 3 до 5 см в діаметрі, так і на старих насадженнях, де гілля товщиною до 10 см.

У стандартній комплектації має три гідравлічні рухи: гідравлічний підйом, бокове висування та гідравлічний нахил вертикальної основної рами. Верхня і нижня ріжучі секції регулюються механічно і мають кут нахилу до 90°

Частота обертання дискових пил – 2000...2500 об/хв

Продуктивність роботи – 0,6 га/год.

Зона секції	Довжина, см	Кількість дискових пил, шт
А	40	1
В	255	6
С	83	2

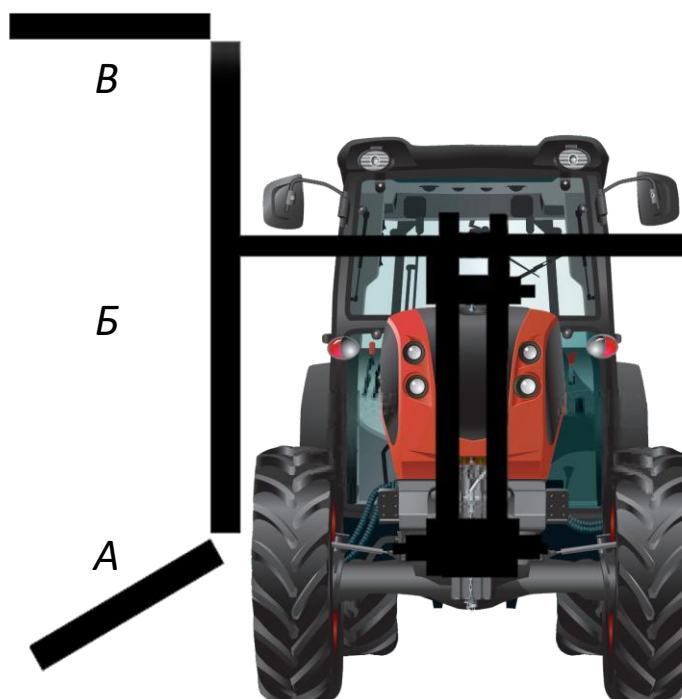
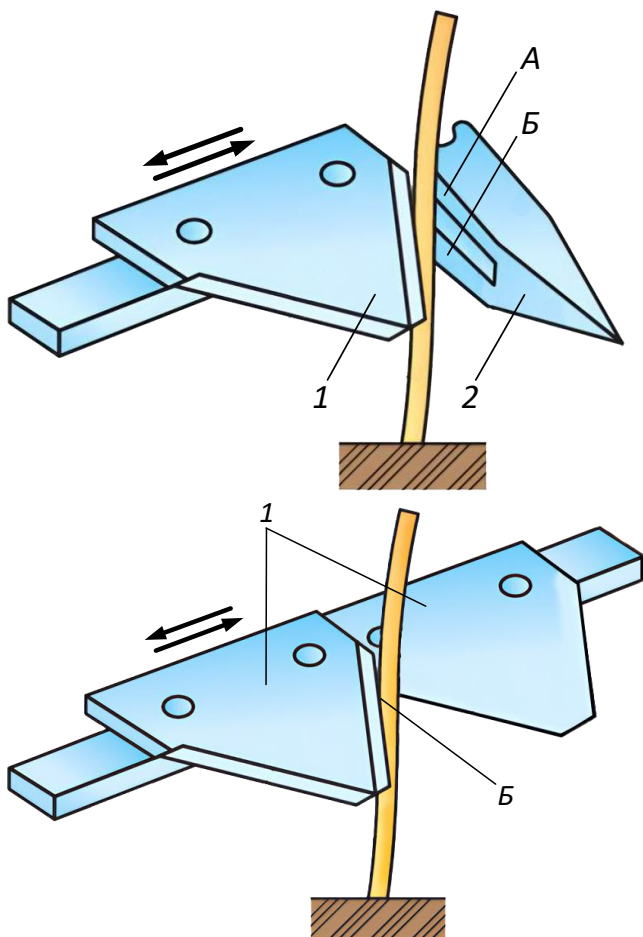


Рис. 8.18. – Контурний обрізчик ОСК-9: А, В і С зони секції

Основним недоліком роботи контурних обрізчиків дискового типу є незадовільна якість зрізання тонких гілочок, які легко відхиляються при контакті дискових пил, останні часто їх не спилюють до кінця, а тільки пошкоджують кору дерева.

Обрізчики з підпорним різанням

Щоб уникнути вищезазначеного недоліку використовують контурні машини з апаратами підпорного різання (аналогічно роботі ножиць). На рис. 8.19 наведені сегментно-пальцьовий та безпальцьовий різальні апарати. В контурних обрізчиках краще працюють останні



а)

б)

Рис. 8.19. Різальні апарати підпорного різання: а) – сегментно-пальцьовий; б) – без пальцьовий; А і Б - точки опори стебла; 1 - сегмент ножа; 2 - палець

Контурний обрізчик СКР 250 фірми F.A.M.A (Італія) (рис. 8.20) з різальним апаратом сегментно-пальцьового типу призначений для фруктових дерев, що встановлюється на універсальний трактор, оснащений переднім підйомним пристроєм.

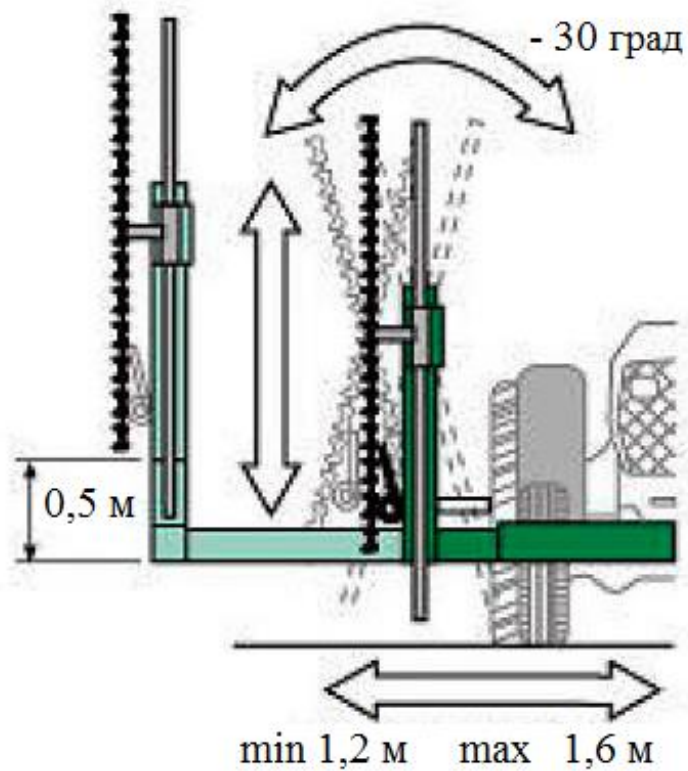


Рис. 8.20. – Контурний обрізчик СКР 250-300 фірми FAMA (Італія)

Такий обрізчик забезпечує обрізання гілок фруктових дерев до 4 см в діаметрі, має регульовані ріжучі апарати для обрізання вершин дерев та

висячих гілок знизу. Машину комплектують вертикальними ріжучими апаратами довжиною 2,5...3,0 м.

Стандартне обладнання включає опорну естакаду з колесами, гідравлічну систему для встановлення на універсальний трактор.

Регулювання. Швидкість руху ножів регулюють електричним розподільником – 5/7 рухів за секунду. Бічне переміщення – 1,2...1,6 м см, нахил – 25°, висота ріжучих ножів – 50 см.

Машинне підрізання виноградної лози (карбування)

Карбування – це видалення верхівок зелених пагонів до нормально розвинених листків у період затухання росту. Проводять її, щоб прискорити дозрівання урожаю та визрівання деревини пагонів, а також для збільшення нагромадження запасних поживних речовин у багаторічних частинах рослин.

Виноградна рослина найкраще плодоносить на пагонах, які виростили з бруньок минулорічної лози. Пагони, що утворились з бруньок на багаторічних частинах куща, здебільшого безплідні або маловрожайні тому їх видаляють. Машина монтована на самохідне шасі або інший трактор, складається з двох вертикальних різальних апаратів підпорного суцільного підрізування лози із двох суміжних рядів, пристосування для вертикального обрізування лози і знімання верхівок.

Карбувальна машина призначена для обрізки (карбування) виноградної лози традиційної та шпалерної системи посадки.

Машина підрізання виноградників фірми В.М.В. (Італія) серія G800 призначена для контурного підрізання (карбування) виноградників (рис. 8.21). Для умов України доцільно використовувати серію G800. Машина начіпна, привід робочих органів від валу відбору потужності трактора за допомогою автономної гідравлічної системи. Підрізання пагонів винограду відбувається ротаційними ножами, які встановлені на бокових вертикальних і горизонтальних секціях рами.



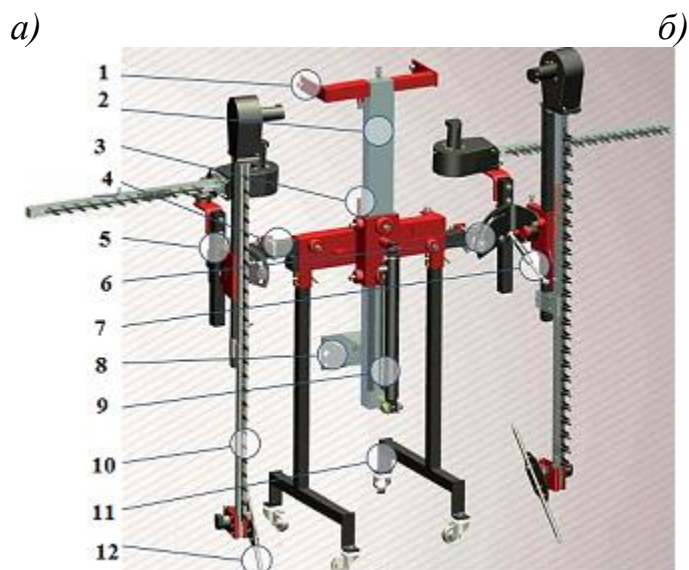


Рис. 8.21. Машина підрізання (карбування) виноградників фірми В.М.В. (Італія) серія G800: а) – загальний вигляд агрегату; б) – начіпне обладнання; 1 – кріплення до трактора; 2 – стояк; 3 – гідравлічне регулювання швидкості руху ножів; 4 – регулювання різальних апаратів згідно ширини міжрядь; 5 – регулювання кута нахилу верхнього різального апарату; 6 – регулювання нахилу бокових різальних апаратів; 7 – механізм кріплення бокових різальних апаратів; 8 – фронтальне з’єднання до трактора; 9 – гідравлічний циліндр для вертикального переміщення; 10 – різальний апарат без підпорного різання; 11 – підставка для зберігання; 12 – механізм для піднімання лози

Різання без підпорне завдяки великій швидкості обертання ножів – 2000...3000 об/хв. На вертикальних секціях встановлено по чотири ротори з двома ножами кожний, а на горизонтальних – по одному ротору. У якості опцій на машині встановлюють додаткові ротори внизу нижніх секцій для зрізання лози, звисає

Машина начіпна, привод робочих органів від вала відбору потужності трактора за допомогою автономної гідравлічної системи. Підрізання пагонів винограду відбувається ротаційними ножами, які встановлені на бокових вертикальних і горизонтальних секціях рами.

Привод різальних апаратів здійснюється від чотирьох гідромоторів і окремої гідравлічної системи. Машину переобладнають на ширину міжрядь 2,5 м або 4 м для горизонтального та вертикального обрізування куців.

Різання без підпорне завдяки великій швидкості обертання ножів – 2000...3000 об/хв. На вертикальних секціях встановлено по чотири ротори з двома ножами кожний, а на горизонтальних – по одному ротору. У якості опцій на машині встановлюють додаткові ротори внизу нижніх секцій для зрізання лози, звисає

Робоча швидкість трактора під час роботи з машинами для карбування виноградної лози до 10 км/год.

Продуктивність за годину основного часу – 1,1 га, робоча ширина захвату – 2,5...4 м, робоча швидкість – 4,3 км/год. Маса – 800 кг.

Машини для утилізації зрізаних гілок.

Після обрізання дерев і куців у міжряддях накопичується велика кількість деревних залишків різної форми і величини, які ускладнюють виконання наступних технологічних операцій.

Незначна частина зрізаної маси подрібнюється прямо в міжрядді і загортається в ґрунт у якості органічного добрива, що не дуже схвалюється виробниками, оскільки при цьому не тільки зберігаються, а й розповсюджуються шкідники та збудники хвороб.

Значна частина зрізаних залишків згрібається в кучі та спалюється. При цьому гине шкідлива мікрофлора, але й завдається удар по довкіллю.

В умовах гострого дефіциту енергоносіїв в Україні, використання зрізаної залишків дозволить в певній мірі зменшити цей дефіцит.

У садівничих господарствах широкого використання набули дві основні технології: перша – зрізані гілки подрібнюються і розкидають в міжряддях як мульчу; друга – рослинні залишки збирають спеціальними машинами і видаляють за межі саду для подрібнення і подальшого використання за призначенням.

8.5. Машини для утилізації зрізаних гілок

Волокуша садова ВС–2,5 (рис. 8.22) розроблена в інституті садівництва НААН. Машина призначений для збирання і вивезення зрізаних гілок із саду до місця утилізації.

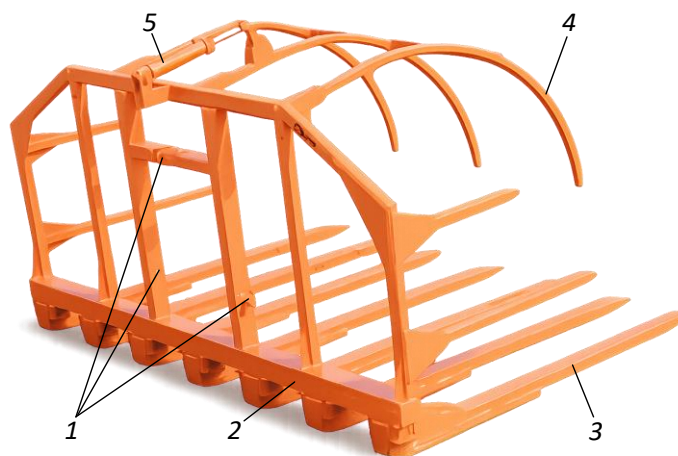


Рис. 8.22. Волокуша садова ВС–2,5: 1 - трьохточкова начіпка; 2 - рама; 3 - пальці; 4 - притискний клапан; 5 - гідроциліндр

Машина начіпна позаду трактора, зверху має притискний клапан, що відкривається і закривається гідроциліндром. Ширина волокуші – 2500 мм, висота – 1310 мм, довжина пальців – 1,8 м, робоча швидкість – до 6 км/год, агрегатується з тракторами класу 1,4.

Робочий процес. Рухаючись заднім ходом у міжрядді саду в опущеному положенні і піднятим притискним клапаном волокуша завантажується зрізаними гілками, які сформовані у валок. Після наповнення притискний клапан опускають, гілки ущільнюються, а потім агрегат переднім ходом вивозить гілки з міжряддя.

У виноградарстві найбільш поширена технологія згрібання зрізаної лози у міжряддях виноградників і видалення її за межі ділянки для подальшої утилізації збирачами СВ-1, СВ-1А та ін.

Мобільний подрібнювач МПГ-1,9. Розроблений в інституті садівництва НААН і призначений для подрібнення зрізаних гілок в інтенсивних садах та розкидання подрібненої маси в міжряддях саду з шириною міжрядь від 3,5 м, з подальшим загортання подрібненої маси в ґрунт. Подрібнювач може використовуватись для скошування трави в садах.

Машина (рис. 8.20) складається з таких частин: рами з начіпним пристроєм, подрібнювального барабана, опорного вальця, відкидного клапана, механізму привода подрібнювального барабана – конічного редуктора з карданною передачею.

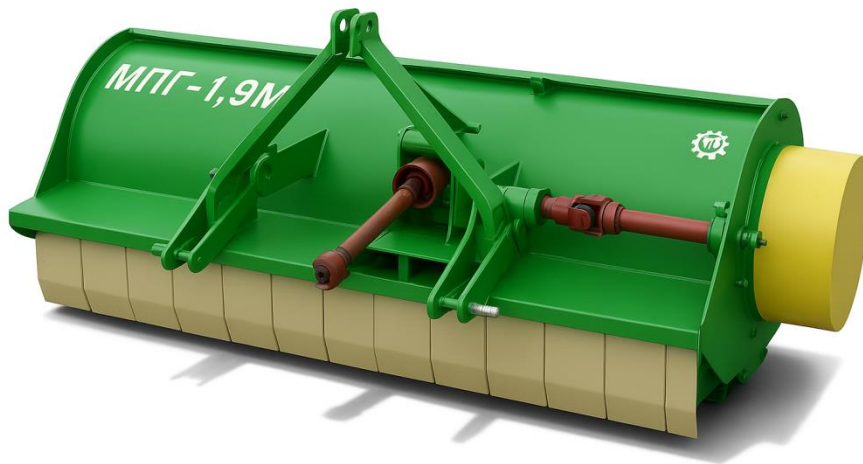


Рис. 8.20. Мобільний подрібнювач МПГ-1,9

Рама представляє собою зварну конструкцію з труб прямокутного перерізу, з'єднаних між собою по боках плитами з листового прокату, а зверху настилом із сталевого листа, виконаного у формі півкола. В передній частині рами шарнірно встановлено навісний пристрій для навішування машини на трактор із 3^x точковою схемою.

Механізм привода подрібнювального барабана являє собою конічний редуктор, через який здійснюється передача крутного моменту від ВВП трактора.

Подрібнювальний барабан виконаний з вигляді труби. На валу в шаховому порядку в чотири ряди з перекриттям шарнірно встановлені Г-подібні молотки з різальними пластинами. Різальні пластини мають заточення робочої поверхні з обох сторін. В разі затуплення пластин, або їх пошкодження вони переставляються на 180° відносно осі кріплення.

Опорний валець та бокові лижі призначені для спирання машини на ґрунт під час виконання технологічного процесу і регулювання необхідної висоти підбору зрізаних гілок. Опорний валець розміщений в задній частині подрібнювача, а опорні лижі – з боків рами.

Продуктивність роботи – до 1,6 га/год, робоча швидкість – до 4 км/год, ширина захвату – 1,9 м, максимальний діаметр гілок – до 50 мм, маса – 1000 кг.

Для подрібнення зрізаних залишків серійні вітчизняні подрібнювачі відсутні, використовують зарубіжні машини

Мульчувачі–подрібнювачі фірми Mateng (Китай) використовують як для та косіння трави, так і подрібнення зрізаних гілок у садах та виноградної лози (рис. 8.21).



Рис. 8.21. Мобільний подрібнювач Mateng NEFL-95

Мульчувачі встановлюють на трактори, обладнані трьохточковою начіпкою. Під час роботи машина спирається на два бічних полози і задній коток, які, за допомогою простого регулювання висоти, дають змогу забезпечити необхідний ступінь подрібнення матеріалу.

Подрібнювач TRP фірми Rinieri (Італія) (рис. 8.22) з важкими молотками (вагою до 1,8 кг) відмінно підходить для великих гілок діаметром не більше 12 мм.

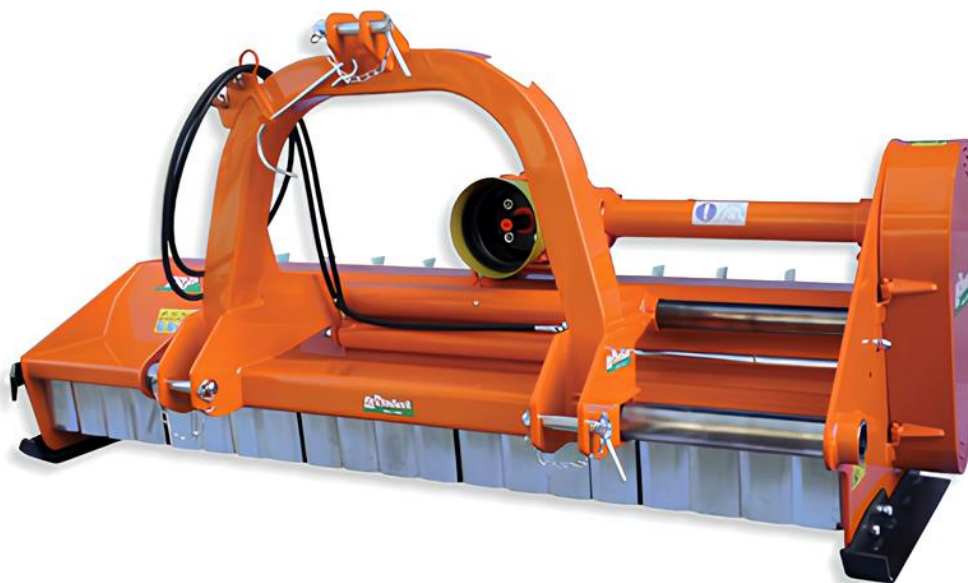


Рис. 8.22. Садовий мульчував-подрібнювач – фірми Rinieri TRP (Італія)

Садовий мульчував–подрібнювач Stark серії KDX (Виробник Литва) призначений для подрібнення трави та рослинних залишків в садах, парках і виноградниках. Ширина захвату – 1,8 м. необхідна потужність трактора для агрегування 45 к.с.



Рис. 8.23. Садовий мульчував–подрібнювач Stark серії KDX

В окремих випадках для подальшого використання подрібненої маси подрібнювачі обладнують бункерами-накопичувачами, здатними перевантажувати подрібнену масу в транспортний засіб.

Висновки до розділу 8.

1. Догляд за кроною є обов'язковим елементом у промисловому садівництві. Він впливає на врожайність, якість плодів прохідність при роботі техніки в саду.

2. Обрізка як детальна так і контурна передбачає видалення старих або хворих гілок, обмеження крони, покращення освітлення дерев, що сприяє покращенню розвитку крони.

3. Поряд з використанням ручного інструменту (пили, секатори, сучко різи) застосовують пневматичні системи та електроінструменти. Садові платформи забезпечують зручність доступу до верхніх ярусів дерев

4. Використовують машини для видалення зрізаних гілок із саду, або утилізації шляхом подрібнення гілок на мульчу, що забезпечує органічне удобрення для ґрунту.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Назвати пристрої та інструменти для ручного обрізування дерев.
2. Будова, процес роботи пневмосекатор.
3. Описати будову і процес роботи пневматичного сучкоріза.
4. Назвати призначення, будову, процес роботи садових платформ.
5. Будова, процес роботи контурного обрізування плодкових дерев.
6. Особливості контурних обрізчиків винограду.
7. Принцип роботи машини для підрізання (карбування) винограду.
8. Назвати машини і пристрої для утилізації зрізаних гілок.
9. Будова, процес роботи мульчувачів-подрібнювачів.

9. МАШИН ДЛЯ ЗБИРАННЯ ПЛОДІВ

9.1. Особливості збирання плодів

Збирання плодів плодоягідних культур – процес трудомісткий, витрати на який становлять 26 – 42% від загальних витрат на виробництво. На збирання плодів з 1 га саду потрібно затратити понад 200 люд.-год, на збирання ягід – понад 1800 люд.-год.

Специфічна особливість машин для збирання плодів і ягід обумовлена їх широкими біологічними особливостями, зональними умовами вирощування та складністю технологічного процесу збирання.

Плодові культури поділяють на такі основні групи: *зерняткові породи* – яблуна, груша, айва звичайна, глід, горобина та інші. *Яблуна* – одна з найбільш поширених плодових порід на земній кулі, займає серед плодових перше місце; *кісточкові породи* – вишня, черешня, слива, абрикос, персик, алича, терен та інші; *ягідні породи* – суниця, смородина, агрус, малина, ожина та інші; *горіхоплідні породи* – волоський горіх, ліщина, фундук, мигдаль, горіх, каштан. Плоди горіхоплідних мають високу лежкість, транспортабельність і високу калорійність.

Плоди і рослини чутливі до механічних впливів і легко пошкоджуються, тому їх фізико-механічні властивості є головним факторами при застосуванні технічних засобів для збирання плодів.

Схеми розміщення плодових дерев і форма крони суттєво впливають на вибір способу збирання і тип плодозбиральних машин.

У зерняткових садах з об'ємними кронами, в основному, переважають схеми 8×6 (ширина міжрядь × відстань між деревами в ряду). В сучасних інтенсивних садах дерева розташовують по схемі (ширина міжрядь × відстань між деревами в ряду у метрах) 6×4, 4×3, 3×2м та ін.

До основних фізико-механічних властивостей плодів відносяться: маса плодів, їх розміри, діаметр плодоніжки, зусилля відриву плодоніжки від гілки і плоду, твердість шкірки, питома та насипна вага плодів.

Міцність зв'язку плодоніжки з гілкою і плодами відрізняється для різних порід і сортів плодових культур. Для яблук зв'язок плодоніжки з плодом міцніший від зв'язку з гілкою, тому при механізованому збиранні плоди мають осипатися з плодоніжками. При збиранні кісточкових плодів більшість сортів відриваються без плодоніжки. Зв'язок плоду з плодоніжкою у великій мірі залежить від ступеня зрілості.

Для плодів вишні і черешні краще щоб був «мокрый» відрив без задирів шкірки, тоді сік з плодів не буде витікати.

Одним з найбільш складним завданням є боротьба з механічними пошкодженнями і втратами плодів. Як показали дослідження, при збиранні яблук більше 15...20% продукції не доходить до споживача [12]. Механічні пошкодження плодів при ударах ускладнюють процес механізованого збирання. В найбільшій мірі це відноситься до яблук. В першу чергу плоди пошкоджують при падінні з висоти і ударах із скелетними гілками і сусідніми

плодами. Менше плоди пошкоджують при падінні на уловлюючі поверхні у вигляді натягнутого полотна, або на покриття з м'яких матеріалів.

Для зменшення пошкоджень у кроні скелетні гілки необхідно розріджувати, а їх проекції між ярусами не повинні накладатися.

Плоди слив до ударних навантажень менш чутливі ніж яблука, а вишні і черешні менш чутливі від слив.

Строки збирання. Найкраще збирати плоди у знімальній стиглості, яка настає при досягненні нормальних розміру та маси, властивих помологічному сорту, набутті певного забарвлення шкіркою та внутрішніми тканинами, нагромадженні достатньої для тривалого зберігання кількості поживних речовин.

Плоди кісточкових збирають у стані знімальної стиглості, коли вони повністю сформовані, набули характерних для сорту кольору, смаку, аромату, мають щільний м'якуш. Ягоди збирають при досягненні споживчої стиглості, але зі щільним м'якушем.

Перед збиранням заздалегідь готують тару, пакувальний матеріал, засоби механізації, пристосування та ін. Сад очищають від бур'янів, міжряддя вирівнюють, щоб покращити процес роботи збиральних машин і транспортування.

Для збирання плодів застосовують столики, драбини, торби з відстібним дном, корзини, відра, обтягнуті всередині тканиною. Як правило, збиранням зайнята група 4...5 працівників: один знімає плоди знизу, один або два — зверху, один висипає, один інспектує і вкладає плоди у тару. Плоди без сортування в саду зсипають у контейнери, які складаються з двох бічних і двох торцевих щитів та днища, укріплених на металевому піддоні. Зазор між дощечками – не більше 1 см. Використовують також плодови розбірні і нерозбірні контейнери та піддони.

Широкого розповсюдження у виробництві набула *безперевалочна потокова технологія*, за якої підвезення тари, збирання плодів, вивезення їх із саду і розвантажування відбуваються в єдиному технологічному ланцюгу без перерви в часі (рис. 9.1).

Базується ця технологія на застосуванні збирально-транспортних причепів. Процес потокового збору плодів здійснюється в такій послідовності. На платформи за допомогою вилчастого навантажувача встановлюють порожні контейнери. Далі машини, з'єднані у збиральний потяг, транспортуються трактором до насадження і розташовуються у міжрядді. Збирачі знімають плоди з двох суміжних рядів і завантажують їх у контейнери. В процесі знімання плодів, агрегат переміщується і зупиняється так, щоб відстань від дерев до контейнерів була мінімальною, а після заповнення плодами остатнього контейнера – агрегат рухається до плодосховища для розвантаження контейнерів. Щоб процес був безперервний, у міжряддя відразу заїжджає агрегат з порожніми контейнерами і збирання продовжується.

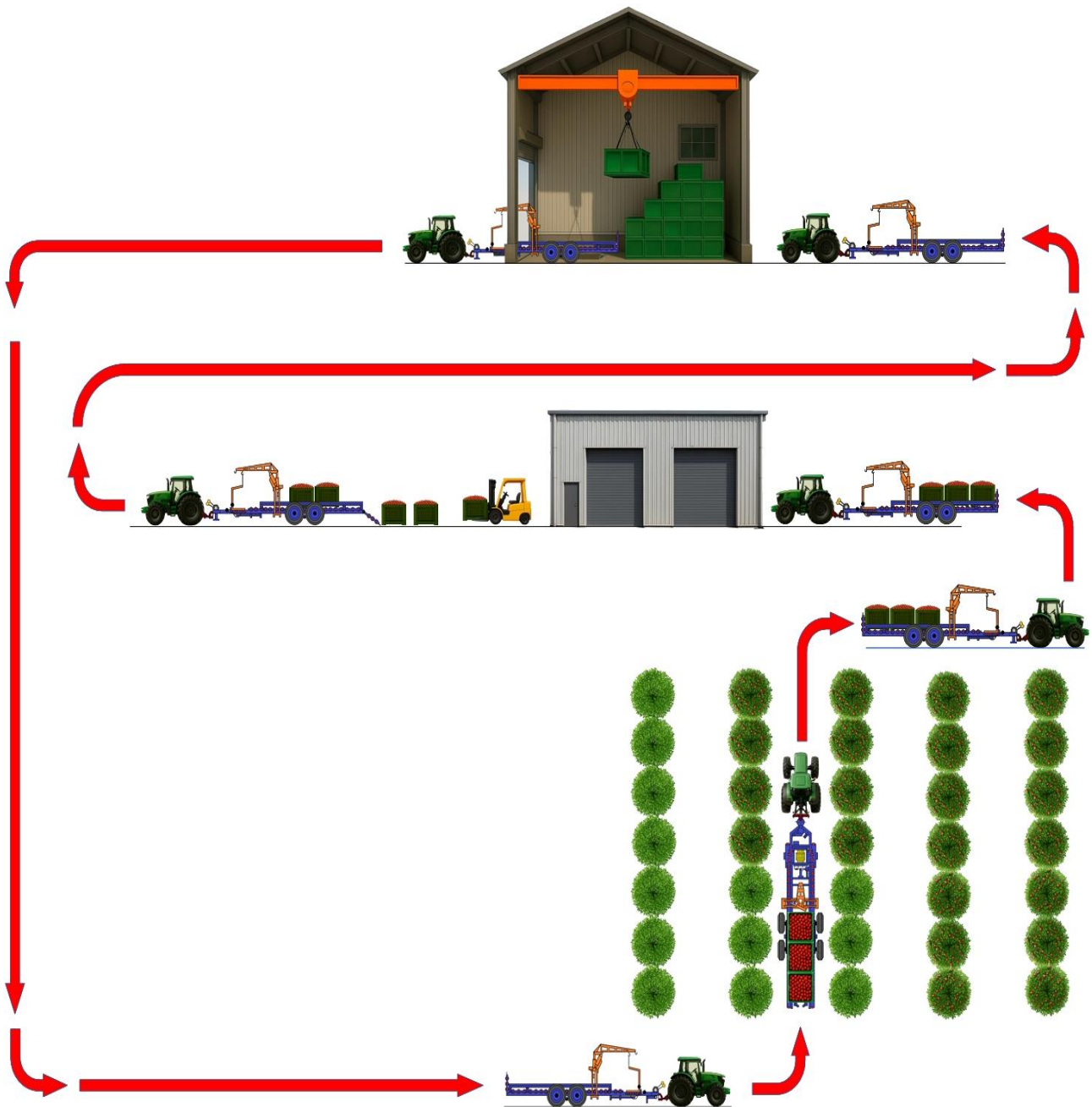


Рис. 9.1. Поточкова технологія збирання і транспортування плодів

Виробничий досвід показує, що потокова технологія збирання і транспортування плодів підвищує продуктивність праці в 1,5...1,8 рази (виріботок за зміну збиральника складає 800...1400 кг). За рахунок скорочення кількості порожніх переїздів, зменшується потреба в техніці покращуються організація та облік праці, контроль за якістю плодів, підвищується вихід стандартної продукції на 10...15 % внаслідок зменшення числа перевалок і доставки її у плодосховище безпосередньо після збирання.

Застосування засобів малої механізації і машин для механізованого збирання плодів нерозривно пов'язане з урахуванням основних властивостей, як рослин так і плодів.

При збиранні та вивезенні плодів з саду, тару має відповідати наступним вимогам: бути зручною при збиранні, вантаженні і розвантаженні; мати достатню міцність та забезпечувати збереження плодів. На величину механічних пошкоджень плодів впливають тип тари, спосіб пакування і глибина розташування плодів у тарі.

До засобів малої механізації збирання плодів належать ручний інвентар, драбини, підставки, плодозбиральні платформи. Вони підвищують продуктивність праці збирачів, повноту знімання плодів, сприяють збереженню якості плодів.

Для збирання плодів використовують металеві або пластмасові відра, обтягнуті всередині мішковиною, а також спеціальні плодозбиральні сумки місткістю 6...12 кг (рис. 9.2), а також спеціальні сумки, внутрішня частина яких має м'яку гумову підкладку, що запобігає пошкодженню навіть найніжніших плодів. Сумку можна легко і безпечно спорожнити через дно. Довга сумка дозволяє обережно і контрольовано вивантажувати плоди, запобігаючи їх пошкодженню, широкі і зручні ремені для перенесення не навантажують плечі.

Із верхніх ярусів плоди знімають за допомогою садових драбин ДСУ–2,5 та ДСУ–3,5, садових підставок (рис. 9.2).



Рис. 9.2. Ручний інвентар (підставки, плодозбиральні сумки)

Для упаковки, перевезення та зберігання яблук застосовують, як правило, нерозбірні дощаті ящики № 3 (ДСТУ 4228:2019). Внутрішні розміри ящика №3: довжина – 570 мм, ширина – 380 мм, висота – 266 мм, ємкість – 57,6 дм³.

Досвід, накопичений в зарубіжних країнах і в Україні показав, що при застосуванні ящиків крім значних затрат праці, в результаті різких рухів або ударів, спостерігаються значні механічні пошкодження плодів під час навантажувальних і розвантажувальних робіт.

Більш прогресивний спосіб збирання і транспортування плодів в дерев'яних ящиках за допомогою піддонів (рис. 9.3) – так званий пакетний

спосіб. Застосування піддонів дозволяє значно скоротити ручну працю за рахунок використання вилчастих, або фронтальних навантажувачів.



Рис. 9.2. Нерозбірні ящики № 3 з плодами

До недоліків використання піддонів слід віднести недостатню стійкість ящикної тари при штабелюванні, що є причиною додаткових пошкоджень плодів.

Із застосуванням контейнерів повністю механізують вантажно-розвантажувальні роботи при збиранні та вивезенні плодів із саду. Продуктивність праці при цьому зростає в 2...3 рази.

Типи контейнерів. В Україні, як і світовій практиці, використовують різні конструкції контейнерів для фруктів і овочів, які відрізняються розмірами, матеріалом з якого вони виготовлені, пристосованістю до навантажувальних, розвантажувальних і транспортних робіт.

Широкий ряд розмірів контейнерів, різні форми створюють певні незручності при їх використанні.

Більшість плодкових контейнерів мають розміри із зовнішніми габаритами: нерозбірний КН-000 – $1,2 \times 0,816 \times 0,7$; розбірний контейнер КСП-0,5 – $1,24 \times 0,835 \times 0,86$, місткість контейнерів 220...270 кг (рис. 9.3).

Стандартний європейський контейнер з габаритними розмірами $1,2 \times 1,0 \times 0,71$ і корисною глибиною 0,6 м.



Рис. 9.3. Нерозбірний контейнер КН–000

Останнім часом використовуються сучасні контейнери виготовлені з полімерних матеріалів (рис. 9.5).



Рис. 9.4. Полімерні контейнери компанії ТОВ ВТК ПОЛІМЕРЦЕНТР (Україна)

На збереженість плодів при транспортуванні суттєво залежить корисна глибина тари.

Глибину контейнера вибирають із умов допустимих навантажень які виникають на плоди в процесі перевезень. Допустимі навантаження – це такі, при перевищенні яких, плоди пошкоджуються і переходять із вищого до низького товарного сорту.

Основним критерієм для визначення допустимих навантажень прийнято площу «вм'ятини», яка рівна 1 см^2 . Виходячи з даної умови, допустимі навантаження при взаємодії яблук одного з одним для більшості сортів, з достатньою точністю, можна приймати $50H$, а при контакті з дерев'яною поверхнею – $55H$. Враховуючі що пошкодження плодів будуть залежати від часу взаємодії навантажень або кількості їх повторень, приймають коефіцієнт запасу рівним 1,8. Тоді допустимі навантаження будуть рівними $30 n$.

Повне навантаження, яке діє на плоди, буде дорівнювати сумі статичних і динамічних навантажень

$$P = P_{\text{ст}} + P_{\text{д}} \quad (9.1)$$

Динамічні навантаження стають у скільки разів більшими за статичні, у скільки разів діючі прискорення перевищують прискорення вільного падіння, яке може досягати 1,5...2g. Тому, врахувавши останнє, повне навантаження має вигляді

$$P = P_{ст} (1 + \varepsilon), \quad (9.2)$$

де ε – коефіцієнт динамічності, який показує у скільки разів діючі прискорення перевищують прискорення вільного падіння g . В найбільш складних умовах перевезень ε досягає 2.

Якщо $\varepsilon = 2$, повне навантаження, що діє на окремий плід в три рази більше за статичне. Сумарне повне навантаження в $30H$ досягається на глибині тари 0,6...0,7 м, яка і є рекомендованою для більшості контейнерів і найбільш масових плодів – яблук.

Технологічна схема вивезення плодів з саду складається з наступних операцій: навантаження порожньої тари; доставка її до ділянки саду, де проводиться збирання; розвантаження; навантаження наповненою тари в транспортні засоби; перевезення до місця зберігання і розвантаження.

При збиранні плодів застосовують, в основному, два типи тари: ящики місткістю 23...25 кг і контейнери місткістю 250...400 кг.

Перевезення плодів в ящиках може здійснюватися:

- без застосування піддонів;
- із застосуванням піддонів – пакетний спосіб перевезення.

Навантаження пакетів і контейнерів здійснюють вилчастими або крановими навантажувачами.

Нині в нашій країні застосовують кілька технологій вивезення. Згідно з однією з них наповнений плодами контейнер вивозять вилчастим навантажувачем з міжряддя саду на міжквартальну дорогу, і ним же вантажать на транспортні засоби. За іншою технологією транспортні засоби завантажують безпосередньо в міжряддях саду.

Подальше вивезення може здійснюватися за двома варіантами:

- безпосередньо перевезення заповненого транспортного засобу до місця зберігання;
- транспортування заповненого транспортного засобу на міжквартальну дорогу, від'єднання його і подальше агрегування до місця призначення іншим трактором.

Поточна технологія полягає в збиранні врожаю плодів у тару, встановлену безпосередньо на транспортний засіб, переміщенні по міжряддю одночасно із збирачами до повного її заповнення і перевезення до місця зберігання.

Технології вивезення мають забезпечувати наступні основні вимоги: збереження якості плодів і висока продуктивність.

Пошкодження плодів при вантажно-розвантажувальних і транспортних роботах визначається цілою низкою чинників. Основними з них є: ступінь ущільнення (щільна, пухка), спосіб навантаження (розвантаження), тип підвіски

транспортного засобу, стан дорожнього покриття, швидкість перевезення, відстань перевезення.

9.3. Пристрої та машини для малої механізації

Основні причини, які гальмують створення засобів для механізованого збирання врожаю, полягають в особливостях фізико-механічних властивостей плодів та плодових дерев, великій різноманітності схем садіння дерев та ти пів крони. Крім того, більшість плодів дуже чутливі до механічних дій, що значно ускладнює механізацію цього процесу. У садівничих господарствах застосовують три основні способи збирання:

- ручний з використанням засобів малої механізації;
- напівмеханізований із застосуванням платформ, агрегатів тощо, які забезпечують заміну ручної праці на допоміжних операціях;
- механізований з використанням плодозбиральних машин, комбайнів, коли механізовані основні та допоміжні операції.

До плодозбиральних машин і пристроїв в процесі збирання врожаю, ставляться певні вимоги: мінімальні втрати і недопущення погіршення якості плодів.

Плоди і ягоди збирають при досягненні ними стиглості для кожного сорту. Запізнення в термінах призводить до масового осипання плодів, погіршення смакових і товарних властивостей.

Ефективність використання машин залежить від типу насаджень і конструкції крони. Для сортів, призначених для механізованого збирання врожаю, дуже важливо, щоб зв'язок плодоніжки з гілкою був менший, ніж із плодом. При збиранні врожаю кісточкових культур перевагу віддають сортам із «сухим» відривом.

Для успішної роботи машини при формуванні дерев з об'ємною кроною потрібно залишати 3...4 скелетні гілки, розміщені у різних площинах. Це зменшує кількість пошкоджень плодів, що проходять крізь крону при струшуванні. Кінці гілок нижнього ярусу мають бути на висоті не менше ніж 1,4 м від поверхні ґрунту, а висота штамба дерева – не менш як 0,7 м. Для проходження машин у міжрядді саду влаштовують світловий коридор не менше ніж 2 м завширшки. Бажано, щоб діаметр та висота крони не перевищували 6 м.

При закладанні садів із плоскими кронами ширина крони не повинна перевищувати 0,8...1,2 м, висота дерева–3,2...3,5 м. Мінімальна висота штамба для таких садів 0,5 м, ширина міжрядь 4 м.

Плоди збирають у суху погоду впродовж 4...6 днів. Збирання ягід починають, коли 80...85% плодів мають знімальну стиглість.

Знімають плоди вібраційними плодозбиральними машинами за допомогою струшувала, який складається з вібратора та захвату (рис. 9.6). У деяких типах стругачів між цими елементами встановлюють штангу, або трос.

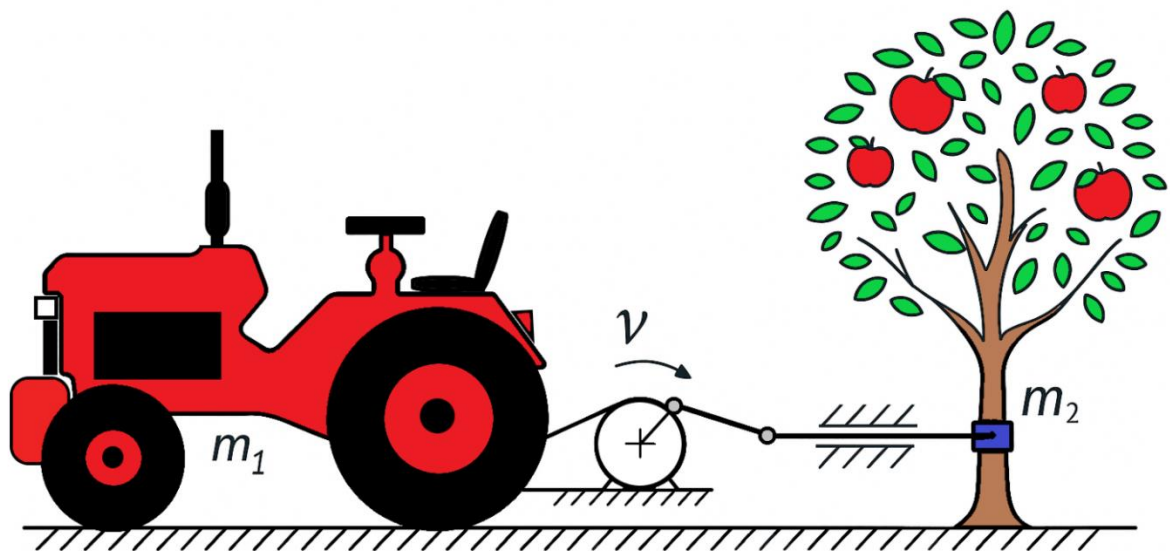


Рис. 9.10. Схема струшувача з кривошипно-штангним механізмом постійного зміщення

В машинах штангового типу вібратори постійного зміщення з кривошипно-штангним механізмом жорстко кріплять на тракторі. Вібратор перетворює обертальний рух колінчастого валу в зворотно-поступальний (коливальний) рух штанги, яка через захват приводить дерево в коливальний рух.



Рис. 9.6. Схема струшувача з кривошипно-штангним механізмом постійного зміщення

Переважна більшість плодозбиральних машин (такі як ВУМ – 15, ВУМ – 15А, МПУ – 1, МПУ – 1А) обладнані інерційними лінійними вібраторами, перевагами яких вважаються:

- висока продуктивність і повнота зняття плодів;
- менша маса, мінімальна дія коливань на енергетичний засіб.

До недоліків можна віднести:

- пошкодження кори стовбура дерева;
- вихитування кореневої системи дерева;
- обмеження висоти штамба дерева (не менше 70 см);
- гірше працюють в кроні дерева з довгими тонкими гілками;
- обмежена відстань від нижніх гілок дерева до ґрунту.

Вібратори за способом передачі вібрації дереву поділяються на два основних типи:

- вібратори постійної амплітуди зміщення, з кривошипно-шатунним механізмом (рис. 9.10);
- інерційні вібратори з механічним або гідравлічним приводом (рис. 9.7).



Рис. 9.7. Схема інерційного вібратора плодозбиральної машини

При взаємодії системи трактор–вібратор задана амплітуда коливань передається дереву, а частково гаситься масою трактора.

Інерційні вібратори встановлюють на більшості плодозбиральних машин. Такий вібратор розташований знизу агрегату і закріплений на пружній підвісці, яка значно зменшує вібрацію рами агрегату. Дві неврівноважені маси, які обертаються в протилежних напрямках створюють коливання, які через захват передаються штамбу дерева.

Відриє плодів. При коливанні дерева плід на плодоніжці може здійснювати коливання практично в будь-якій площині. Відокремлення плодів від гілок відбувається в результаті дії інерційних сил, а також в результаті прокручування плоду відносно плодоніжки. Основні можливі рухи плодів при збиранні дії вібрації показані на рис. 9.18.

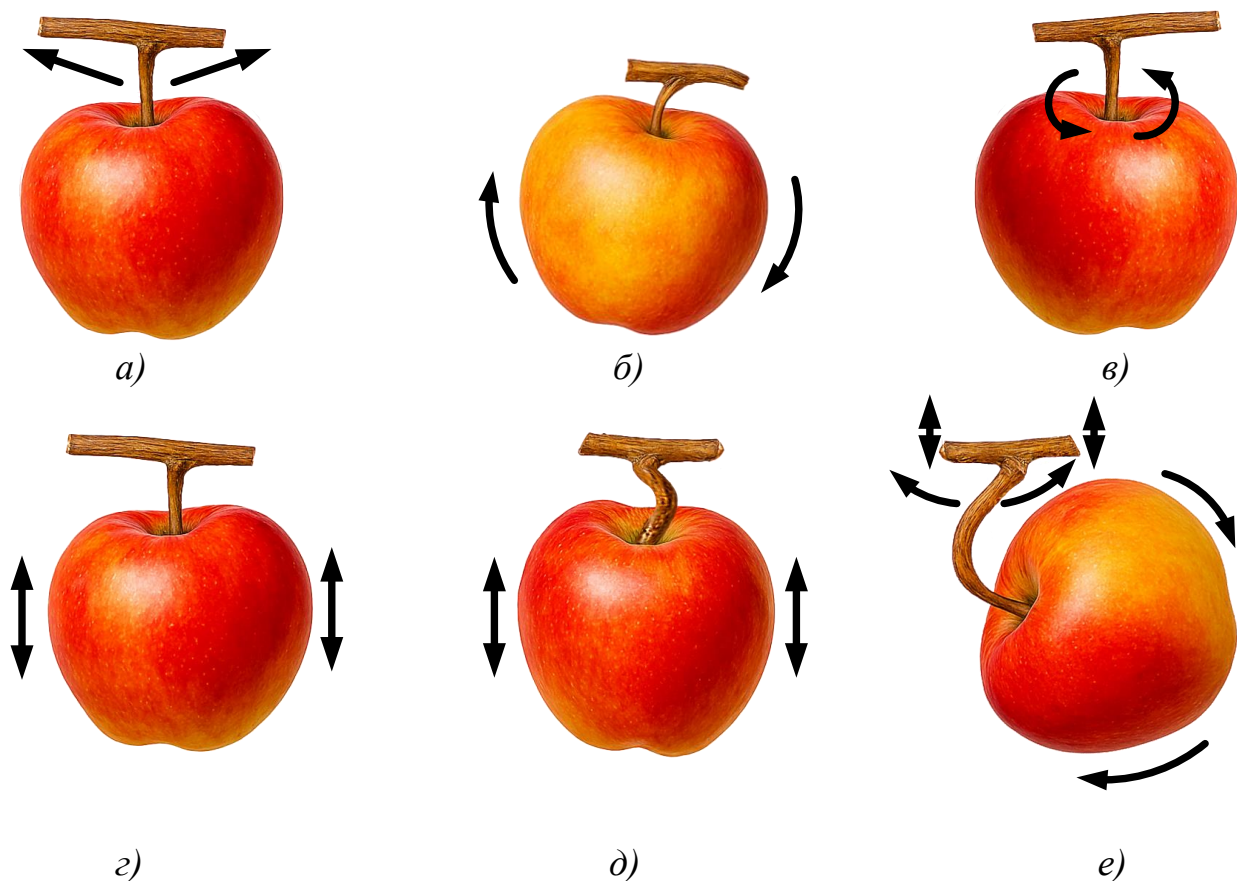


Рис. 9.13. Основні види руху плода при вібраційному збиранні: а) – маятниковий; б) – хитний; в) – крутильний; г) вертикальний; д) – в результаті ривків; е) – комбінований

В усіх випадках відриву плоду, відповідає певне значення частоти вимушених коливань, що забезпечує його необхідне кутове або вертикальне прискорення.

Встановлено, що оптимальним коливальним режимом руху системи плід-плодоніжка (при наявності вертикального компонента збудження точки підвісу) буде такий, при якому вимушена кругова частота буде наближатися до власної частоти системи плід-плодоніжка. У цьому випадку буде забезпечена висока повнота знімання плодів.

Частота коливань для вишні та черешні 850...1100 циклів в хвилину при амплітуді коливань 20...30 мм; для слив, мигдалю і горіхів – 600...800 циклів в хвилину при амплітуді 40...50 мм; для яблук і груші 500...550 циклів в хвилину при амплітуді 20...40 мм.

Резонансна частота. Кожна гілка має своє значення резонансної частоти. Для гарантованого забезпечення умов резонансу різних елементів дерева, вібратор повинен працювати зі змінною частотою коливань. Таким чином, робота вібратора з поступовим підвищенням частоти забезпечує високу повноту знімання плодів і зменшує енергетичні показники машини.

Зняті плоди уловлюють спеціальними пристроями (уловлювачами). Для внутрішньо-машинного транспортування плодів використовують стрічкові або пластинчасті конвеєри. Завантажують плоди в ящики (кісточкові плоди), або контейнери (зерняткові плоди). Очищують плоди від домішок (листя, дрібні гілочки) відцентровими вентиляторами.

Уловлювачі. Призначення уловлювальних пристроїв – забезпечувати максимальну повноту уловлювання і мінімальні пошкодження знятих з дерева плодів.

Переважає більшість серійних плодозбиральних машин оснащені уловлювачами у вигляді похилої площини, що утворена полотном, меліоративною тканиною або щитами, покритими пружним еластичним матеріалом (рис. 9.14).

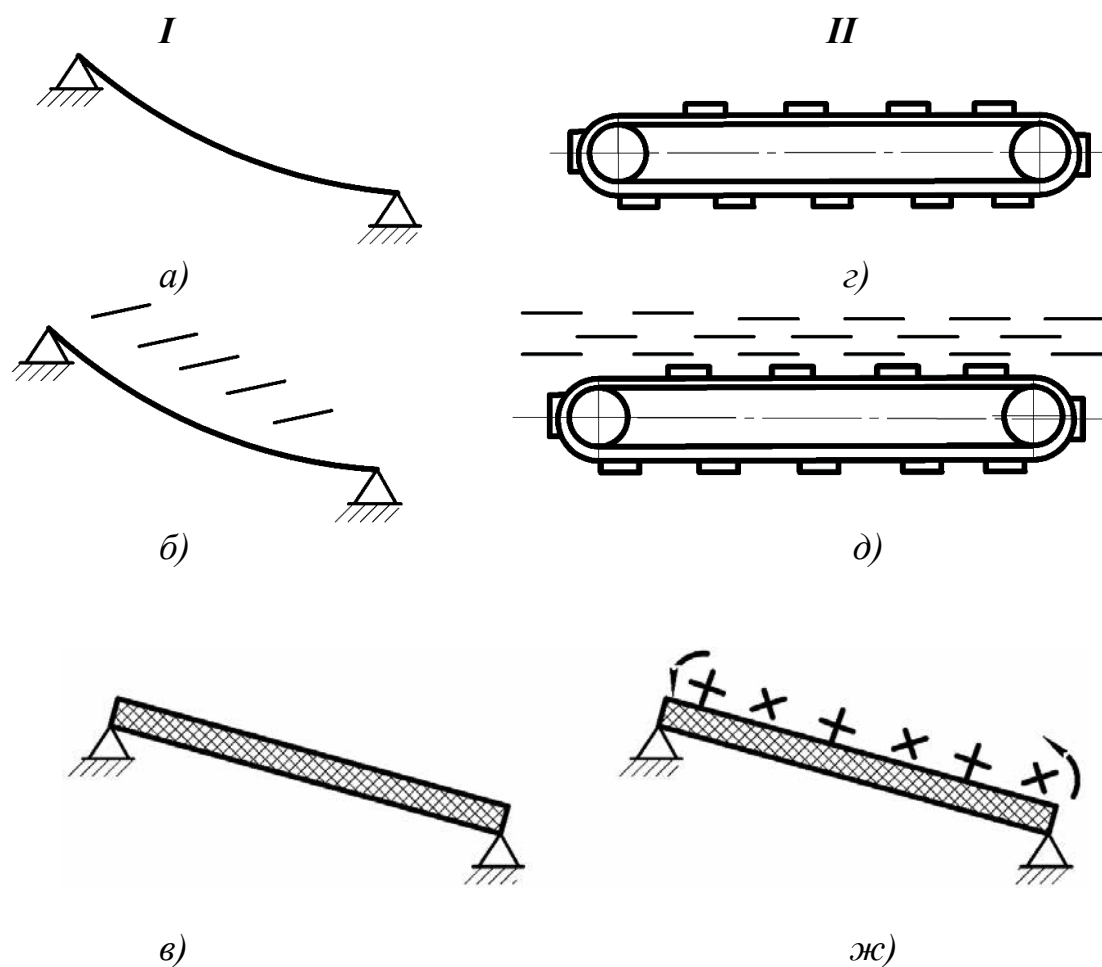


Рис. 9.14. Типи приймальних поверхонь уловлювачів: *I* – пасивні поверхні: *а)* – парусина; *б)* – парусина з амортизаторами; *в)* – поверхня покрита поролоном. *II* – активні поверхні; *г)* – стрічковий транспортер; *д)* – стрічковий транспортер з амортизаторами; *ж)* – еластична поверхня з вальцями

Уловлювачі такого типу мають суттєві недоліки. Плоди, що потрапляють на уловлювальну поверхню на протязі певного проміжку часу перебувають під дією плодів, що потрапляють на уловлювач з крони дерева. Отже, чим більший

час перебування плоду на уловлювальній поверхні, тим більша ймовірність зіткнення його з іншим плодом що падає на уловлювач. Крім того, плоди, що потрапили на уловлювальну поверхню, проходять значну відстань по його похилій площині і в момент виходу з уловлювальної поверхні на транспортер мають швидкість, що значно перевищує допустиму. Ці фактори сприяють збільшенню кількості пошкоджених плодів у процесі їх механізованого збирання.

Для зменшення пошкодження плодів лонжерони покривають еластичним матеріалом (поролоном, поропластом і т.д.), тобто матеріалом з малим модулем пружності, а для зменшення ймовірності зустрічі плодів на уловлювальній поверхні, коливання дерева необхідно здійснювати окремими поштовхами.

Основні пошкодження на уловлювачах відбуваються при ударі плодів по лонжеронах і при зіткненні плодів на уловлювальній поверхні, де ймовірність зустрічі плодів на ній досить значна.

Плодозбиральна машина ВУМ-15А (рис. 9.15) призначена для збирання кісточкових (черешня, вишня, слива тощо) плодів з дерев діаметром крони до 4м на технічну переробку або для реалізації у свіжому вигляді. Машину можна використовувати для збирання зерняткових і горіхоплідних культур.

Машину ВУМ-15А начіплюють на самохідне шасі Т-16М. Основними складовими частинами машини є основна 9 та пересувна 8 рами, штаббовий струшувач 3, виносний конвеєр плодів 4, начіпний уловлювач 2, що розкривається, та уловлювач, який намотується на барабан 5. Машина має площадку для тари, вентилятор, механічні передачі, гідравлічну систему та інше допоміжне обладнання.

Рама складається з передньої та задньої частин.

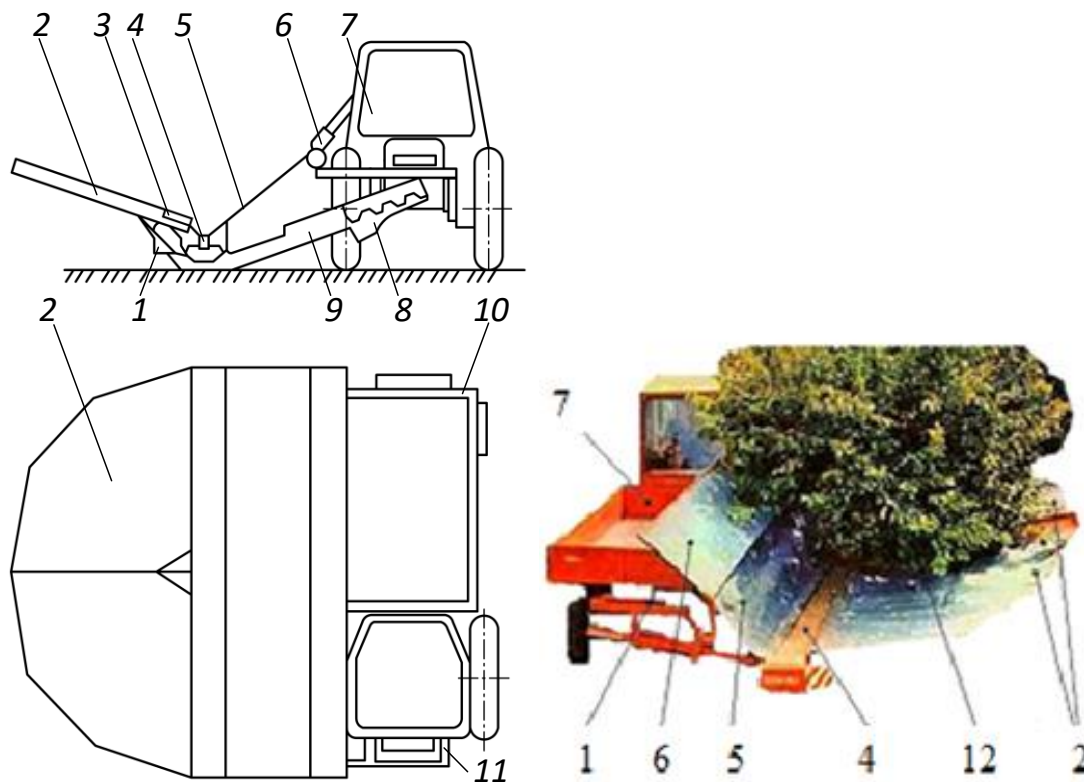


Рис. 9.15. Плодозбиральна машина ВУМ-15А: а) – схема; б) – загальний вигляд; 1 - гідроциліндр для розкриття та закриття висувного уловлювача; 2 - висувний (розкривний) уловлювач; 3 - штаббовий струшувач; 4 - поздовжній конвеєр; 5 - частина уловлювача, що намотується на барабан; 6 - екран; 7 - самохідне шасі Т-16М; 8 - передня рама; 9 - задня рама; 10 і 11 - передня і задня рама; 12 - дерево

Штаббовий струшувач має скобу, на якій змонтовані всі його вузли. До правого боку скоби прикріплений вібратор, що складається з колінчастого вала, шатуну і проміжного вала, встановлених у корпусі. Привод колінчастого вала – від ВВП трактора через карданні передачі, конічний редуктор та ланцюгову передачу.

На скобі роликів є затискачі захвату струшувача. Вони мають гумові валики і з'єднані з штоками гідроциліндрів односторонньої дії. Пружини повертають затискачі захвату в початкове положення.

Транспортер стрічкового типу закріплений до передньої до задньої частин рами. Верхня стрічка транспортера підтримується напрямними, а нижня рухається по роликах.

Плоди очищаються від домішок вентилятором, встановленим на рамі транспортера. Привод вентилятора складається з гідромотора та ланцюгової передачі.

Висувний та начіпний уловлювачі уловлюють плоди та подають їх на поздовжній конвеєр.

Висувний уловлювач складається із барабана та полотна. Один кінець полотна прикріплений до барабана, інший - до рами транспортера.

Розкладний (у вигляді зонти) уловлювач виготовлений з двох половинок, які розкриваються за допомогою двох гідроциліндрів.

Технологічний процес роботи.

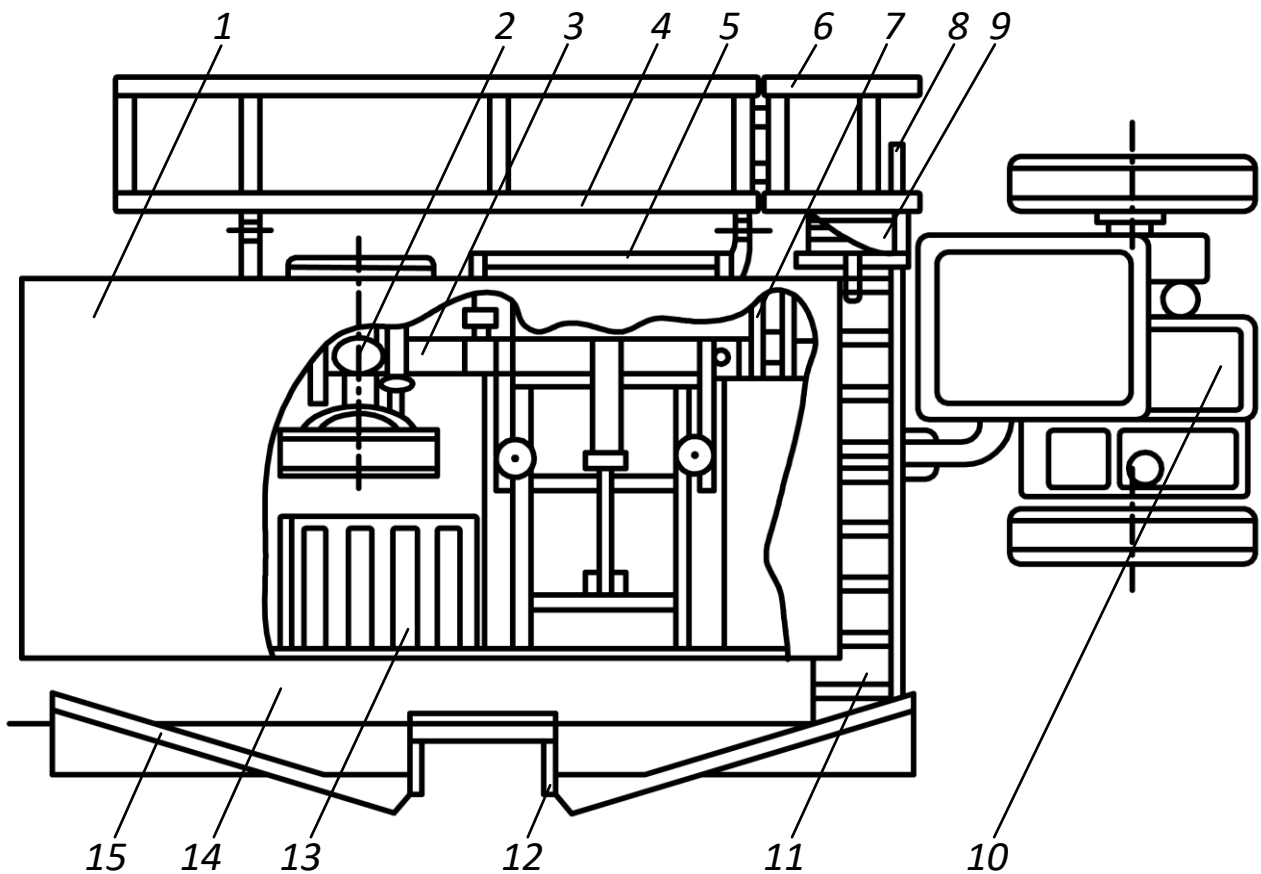
Машина ВУМ – 15А працює на збиранні плодів так. Агрегат заїжджає в міжряддя і зупиняється біля дерева так, щоб штабб знаходився проти зони захвату струшувача. Гідроциліндром висувний уловлювач разом з транспортером та струшувачем переміщують під крону дерева так, щоб штабб опинився між валиками захвату. Полотно уловлювача при цьому розмотується з барабану. Тракторист включає гідроциліндр і штабб затискується валиками захвату струшувача. Одночасно гідроциліндрами встановлюють козирки, на яких утворюється суцільна приймальна поверхня уловлювача. Далі вмикають в роботу поздовжній конвеєр і струшувач. Відокремлені від гілок плоди потрапляють на уловлювач, скочуються по ньому на поздовжній конвеєр і потрапляють в ящик. При переміщенні плодів зі стрічки транспортера в ящик, вони очищаються від домішок повітряним потоком від дії вентилятора.

Після струшування усіх плодів з дерева і затарювання їх у ящики, тракторист вимикає струшувач, звільняє від нього штабб дерева, закриває розкладний транспортер, відключає поздовжній конвеєр та переводить висувний уловлювач у транспортне положення. Після чого переїжджає до наступного дерева.

Плодозбиральна машина МПУ-1А (рис. 9.16) призначена для збирання плодів кісточкових та зерняткових культур з плодових дерев, діаметр крони яких не перевищує 6 м у садах шириною міжрядь більше 5 м. Плоди зібрані машиною і завантажені в ящики або контейнери придатні для реалізації у свіжому вигляді.



a)



б)

Рис. 9.16. Плодозбиральна машина МПУ-1А: а) – загальний вигляд; б) – вигляд зверху; 1 – начіпний уловлювач; 2 – передній міст; 3 – рама шасі; 4 – площадка для контейнерів; 5 – штаббовий вібратор; 6 – площадка для розвантаження наповнених контейнерів; 7 – насосна станція; 8 – копір; 9 – вентилятор; 10 – двигун; 11 – поперечний конвеєр; 12 – затискач струшувача; 13 – екран; 14 – поздовжній конвеєр; 15 – розкривний уловлювач

1 – поздовжній конвеєр; 2 – розкривний уловлювач; 3 – начіпний уловлювач; 4 – передній міст; 5 – рама шасі; 6 – площадка для контейнерів; 7 – штаббовий вібратор; 8 – поперечний конвеєр; 9 – площадка для розвантаження наповнених контейнерів; 10 – насосна станція; 11 – копір; 12 – вентилятор; 13 – двигун; 14 – затискач струшувача; 15 – екран

Машина МПУ-1А самохідна, уніфікована із шасі трактора Т-16М, від якого використані двигун, трансмісія, кабіна, передній міст. Вона складається з рами, струшувача, поздовжнього і поперечного конвеєрів, начіпного й розкривного уловлювачів, екрана, маніпулятора, вентилятора, площадки для контейнерів, гідравлічної системи з насосною станцією та механізму приводу.

Призначення, будова і робота струшувача, поздовжнього конвеєра і вентилятора аналогічні відповідним вузлам плодозбиральної машини ВУМ-15А.

Комбайн КПУ-2 (рис. 9.17) призначений для збирання плодів зерняткових, кісточкових та інших культур із дерев, що мають діаметр крони до 7 м.

Комбайн КПУ-2 складається з двох самостійних секцій, змонтованих на основі шасі Т-16М. Ліва секція комбайна має пасивні уловлювачі 1 і 3 та штаббовий струшувач 17. Права секція має активний уловлювач 6 та систему конвеєрів для переміщення і подавання плодів у контейнер.

Права секція комбайна має пасивну уловлювальну поверхню, яка складається із двох щитів – основного 1 і додаткового шарнірного 3. Кожний щит – це рама з натягнутою на неї меліоративною тканиною. На правій секції установлений штаббовий струшувач 17.

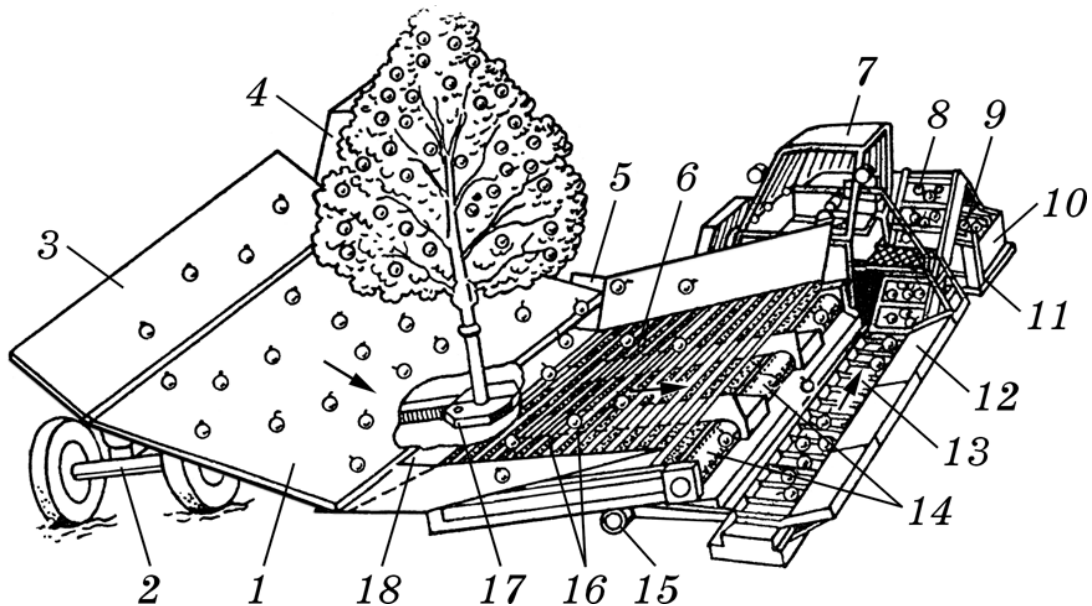


Рис. 9.17. Схема плодозбирального комбайна КПУ-2: 1, 3 і 6 – уловлювачі; 2 і 15 – шасі; 4 і 7 – правий і лівий агрегати; 5 і 12 – скатні поверхні; 8 – похила частина конвеєра; 9 – полотняна гірка; 10 – контейнер; 11 – майданчик; 13 і 14 – конвеєри; 16 – амортизатори; 17 – струшувач; 18 – ущільнювач

Частота коливань при струшуванні 16...20 Гц, амплітуда – 16...22 мм при товщині штамба 150...300 мм. Менша частота відповідає більшим діаметрам штамба і навпаки.

Ліва секція комбайна має уловлювач, виконаний у вигляді трьох стрічкових ланцюгово-планчастих транспортерів 14, прикритих зверху спеціальними уловлювачами (стрічками) 6, встановленими в шаховому порядку у два яруси, а також поперечний та поздовжній транспортери 13.

Позаду секції є площадка для порожньої тари.

Технологічний процес роботи.

Обидві секції комбайна заїжджають у сусідні міжряддя саду і зупиняються так, щоб середина уловлювачів знаходилась навпроти штамба дерева. Потім

підводять струшувач до дерева та затискають штамп затискачами струшувача 17. Одночасно пересувають під крону дерева уловлювачі, утворюючи суцільну приймальну поверхню площею близько 55 м². Потім на лівій секції вмикають струшувач, а на правій – конвеєри. Зняті плоди падають на уловлювачі, з них на поперечні 14, а потім на поздовжній 13 та завантажувальний 8 конвеєри і до затарювального пристрою.

Перед заповненням тара піднімається з площадкою пристрою в крайнє верхнє положення. В міру заповнення тари, площадка повертається та опускається гідроциліндрами. Заповнену тару вишковими підхватами опускають на землю.

Після знімання плодів і їх заповнення в тару струшувач та уловлювач переводять у транспортне положення і обидві секції переїжджають до наступного дерева.

Тенденції удосконалення плодозбиральних машин

Існуючі плодозбиральні машини мають суттєві недоліки. Так плоди, зібрані механізованим способом, придатні для технічної переробки або термінової реалізації у свіжому вигляді. Продуктивність таких машин залишається низькою. Тому створення нових машин направлене на підвищення продуктивності та поліпшення якісних показників їх роботи.

Останніми роками в нашій країні широкого поширення набули пальметні сади. Деревя в пальметних садах мають висоту до 3,2 м, їх формують так, щоб гілки розмішувалися ярусами в одній площині. Ширина міжрядь у таких садах – не більше 3,5 м, відстані між деревами в ряду 1,5–3 м. При цьому дерева в ряду практично змикаються між собою і утворюють «плодову стіну» шириною 600 – 800 мм.

Продуктивність плодозбиральних машин позиційної дії в пальметних садах обмежена – 15...20 дерев за одну годину роботи. Через непристосованість до малих міжрядь і особливо малих відстаней між деревами в ряду, практично неможливо їх застосовувати для збирання плодів у таких садах. Тому, враховуючи сучасні інтенсивні технології вирощування плодів, використовують поточні плодозбиральні комбайни.

Робота машин для безперервного збирання плодів заснована на трьох принципах:

- знімання плодів за допомогою потоку повітря високого тиску;
- знімання плодів шляхом безпосереднього впливу на них робочих органів;
- знімання плодів вібраційним або будь-яким іншим способом, при цьому машини здатні пропускати через себе штампи плодівих дерев.

Машини для пневматичного (безконтактного) знімання плодів діють на крону плодового дерева пульсуючим або безперервно змінюваним за напрямком повітряним потоком, у результаті чого гілки плодового дерева

Поточний комбайн для яблук FELIX/Z призначений для збирання плодів в інтенсивних садах переважно яблук і кісточкових плодів які ідуть на переробку.



Рис. 9.18. Поточний комбайн для яблук FELIX/Z

9.4. Плодозбиральні машини і комбайни

Впровадження механізованого збирання ягід потребує не тільки наявності відповідних збиральних машин, але і зміни структури насаджень з використання сортів рослин з фізико-механічними властивостями ягід, придатних для механізованого збирання та відповідної розбивки та схеми вирощування.

Наприклад, плантації смородини, порічок, агрусу та аронії, призначені для механізованого збирання, повинні бути закладені з шириною рядків 3,5...4 м – це забезпечує безперешкодне виконання всіх агротехнічних прийомів. Відстані між рослинами в рядку становлять 0,4...0,6 м, що дозволяє правильно формувати кущі з мінімальною кількістю відгалужень, які ростуть вздовж рядка і можуть бути пошкодженими, коли проходить техніка під час обробіток. На ділянках значної довжини для забезпечення вивантаження зібраних ягід необхідно приблизно через кожні 300 м залишати смуги шириною 4...6 м. Ширина поворотних смуг у кінцях рядків повинна бути не менше 6...8 м для безперешкодного маневрування агрегатів під час переїзду в інший ряд ягідних насаджень.

Машини для збирання ягід порічок, смородини, агрусу та аронії.

Ягоди чорної смородини, порічок та агрусу збирають за один раз. Тільки в деяких неодноразово дозріваючих сортів смородини плоди збирають вибірково за два рази, в міру їхнього дозрівання. Збирати смородину краще зранку, коли зійде роса й кущі обсохнуть, або в другій половині дня, коли спаде спека. У

похмуру погоду година збору не має значення. Ягоди, зібрані в сонячну, спекотну погоду, або під час дощу, швидше псуються.

Під час ручного збирання ягід один працівник може зібрати 20...30 кг ягід на день. Період збирання ягід різних сортів культури з різними періодами досягання триває близько 20 днів. За середньої врожайності 12 т/га (на 4-й рік після садіння) для збирання ягід з 1 га необхідно 20 робітників. Запізнюватися зі збором не слід, бо дозрілі ягоди досить легко обсипаються, крім того, часто погіршується їхній смак. Тому підвищення продуктивності збирання на основі застосування механічних засобів є важливим елементом, який впливає на рентабельність виробництва ягід.

Основними робочими елементами комбайнів для збирання смородини є: агрегат, який підбирає і розділяє куц, обтрушує, а також очищує і транспортує зібрану ягоду. Комбайни доцільно використовувати на плантаціях, які мають площу кілька десятків гектар, збираючи весь ряд за один прохід. Залежно від характеру насаджень (ширини і довжини рядів, врожайності), протягом однієї години збору можна зібрати урожай з площі 0,3-0,4 га.

Сучасні комбайни побудовані як самохідні механізми, на яких встановлені дизельні ДВЗ потужністю більше 50 кВт. Ходова частина, механізми для струшування ягоди, конвеєри для транспортування ягоди і вентилятори секції очищення домішок приводяться в дію гідравлічними моторами, що працюють від гідравлічних насосів. Це дозволяє плавно регулювати робочі параметри: швидкість, частоту вібрації обтрушувача і швидкість обертання вентилятора. Розмір простору, в якому комбайн дістає до основи куців (тобто робочий проміжок) контролюється за допомогою механізму саморегулювання для адаптації його ширини з шириною куща. Повнота збору (% зібраної ягоди) становить більш ніж 95%, обслуговує такий комбайн команда з трьох чоловік. За сезон такий комбайн може зібрати ягоду з 30-50 га.

Ягодозбиральний комбайн МПЯ-1А (рис. 9.19) призначений для збирання ягід чорної і червоної смородини, агрусу та інших ягід кущових насаджень.

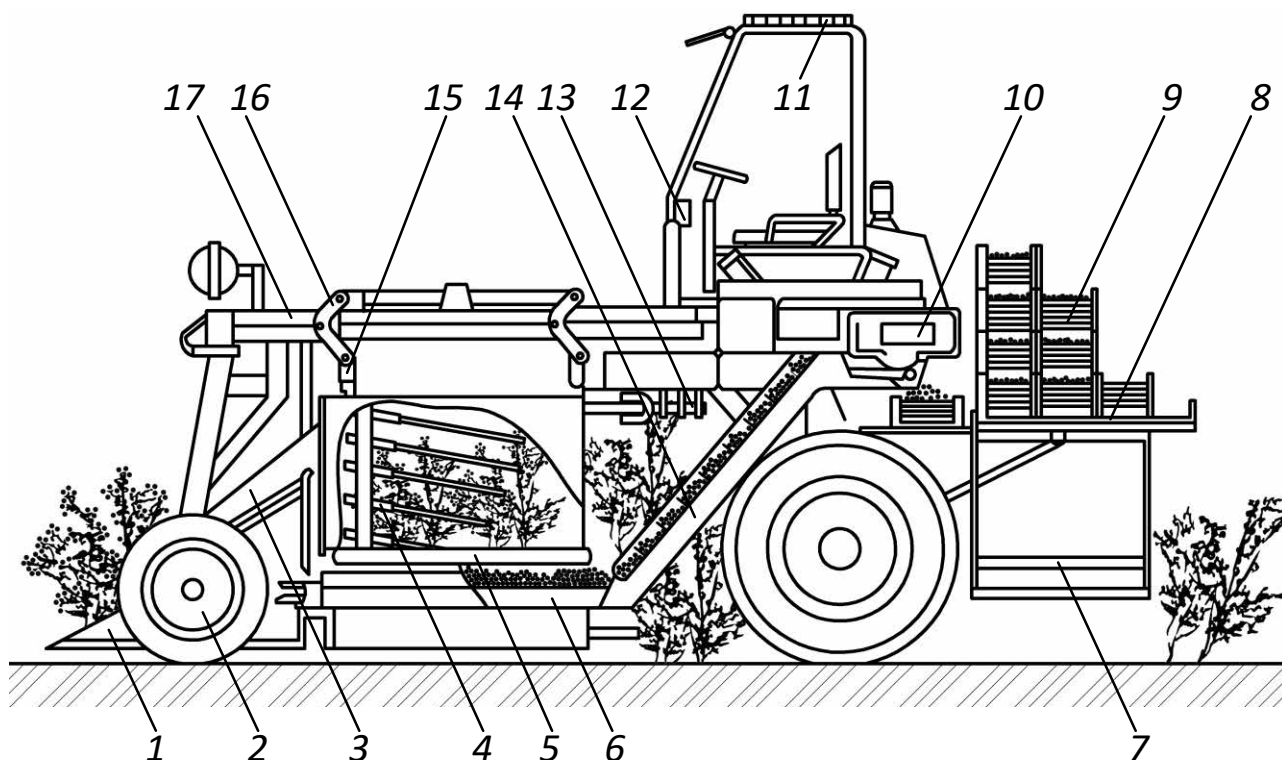


Рис. 9.19. Ягодозбиральний комбайна МПЯ-1А: 1 – формувач; 2 - колеса комбайна; 3 - подільник; 4 - активатор; 5 - струшувач ягід; 6 - поперечний конвеєр; 7 – площадка для сортувальників; 8 - площадки для ящиків; 9 - ящики; 10 - вентилятор; 11 - тент; 12 - прилади для контролю; 13 - центральний привод; 14 - поздовжній конвеєр; 15 - рама для поперечних транспортерів; 16 - піднімальний механізм; 17 - шасі

Комбайн розроблено на основі висококліренсного шасі з подовженою рамою і зміненою конструкцією переднього та заднього мостів. На шасі 17 встановлено раму 15 з розміщеними на ній двома поперечними конвеєрами 6, активатором 4, струшувачем 5. Механізмом 16 рама 15 піднімається на потрібну висоту над рівнем ґрунту. На додаткових рамках, закріплених на шасі 17, змонтовані два поздовжніх конвеєри 14, формувач 1, два вентилятори 10, площадки для ящиків 8, дві площадки для сортувальників 7. Активатор приводиться в рух від ВВП шасі.

Технологічний процес роботи. Тракторист-машиніст спрямовує комбайн по осьовій лінії кущів. При цьому формувач піднімає низько розміщені гілки, а подільник поділяє кущ на дві частини, нахилиючи кожен з них по обидва боки. Гілки потрапляють у зону коливальної дії двох рядів вил активатора. Під гілками знаходяться поперечні конвеєри.

Відокремлені ягоди потрапляють на ці конвеєри, з яких вони спрямовуються на поздовжні конвеєри. Під час зсипання потоку ягід з конвеєрів вони очищуються від домішок потоком повітря від вентиляторів. Заповнені ящики працівники встановлюють на розвантажувальну площадку.

Регулювання комбайна.

Продуктивність роботи змінюють швидкістю руху і частотою коливань активатора 4:

- якщо урожайність 3 т/га працюючи на II передачі, частоту обертання активаторів підтримують на рівні 300...350 об/хв.;
- якщо урожайність 5...7 т/га, то використовують I передачу, частоту обертання активаторів підтримують на рівні 400...450 об/хв.;
- амплітуду коливань пальців активатора змінюють довжиною тяги, яка передає коливання від струшувала;
- величину повітряного потоку вентилятора шляхом перекриття отвору вентилятора;
- висоту розміщення активатора і поперечних конвеєрів змінюють піднімальним механізмом 15, який вмикається від гідророзподільника;
- частоту коливань активатора (300...450 об/хв) змінюється двигуном шасі та перестановкою зірочок на приводі залежно від швидкості поступального руху агрегату.

Причпний ягодозбиральний комбайн KAREN Weremczuk Agromachines (рис. 9.20) призначений для збирання лохини, малини, ожини та жимолості.

Комбайн причпний, оснащений двома вертикальними струшувачами з регульованою частотою струшування. Завдяки цьому повнота збирання ягід досить висока при задовільній якості. Втрати струшених плодів мінімальні завдяки системі герметизації, що складається з кришок та уловлювачів. Ефективна система очищення допомагає збирати плоди без домішок.

Процес роботи аналогічний роботі МПЯ-1А. Машина порталного типу («сідлає» один ряд насаджень) і рухається повільно в процесі збирання ягід. З боків машини установлені робочі платформи, на кожній з них обладнане місце для двох працівників. Один з них частково сортує, а інший змінює і штабелює наповнені ящики.



Рис. 9.20. Причпний ягодозбиральний комбайн KAREN

Два поздовжні конвеєри забезпечують дуже довгу сортувальну поверхню (рис. 9.21). Плоди рівномірно розподіляються по конвеєру, а це підвищує якість їхнього сортування та очищення від сміття. Великі площі для контейнерів на робочих платформах дозволяють заповнити весь контейнер ягодами так, щоб не переміщувати його. На кожній робочій платформі спроектоване місце для двох працівників. Один з них сортує, а інший змінює контейнери. Є опція, що

дозволяє збільшити робочу площу для ще одного працівника, що сортує ягоди в зоні сортування поздовжнього конвеєра.



Рис. 9.21. Сортування та очищення від сміття в комбайні KAREN

Механізований процес збирання винограду. Виноградарство характеризується високою трудомісткістю в тому числі через те, що збирання врожаю виконують вручну. Так, на процес збирання врожаю, припадає близько 35% усіх витрат праці при вирощуванні технічних сортів винограду.

Частіше у господарствах застосовують суцільний спосіб збирання, що забезпечує вищу продуктивність праці збирачів. Однак у деяких випадках доцільно проводити вибіркоче збирання, особливо на ділянках, де серед цінних сортів зустрічаються сортові домішки, а також уражені гниллю та іншими хворобами грона. Тому виноград інших сортів, з підгнилими, сухими і недозрілими гронами повинен збиратися окремо. З нього готують виноградний спирт, ординарні (прості) столові та міцні вина.

Нині в господарствах дедалі більшого поширення набуває спосіб збирання, в якому поєднуються ручне зрізання грон із кущів і механізоване навантаження в транспортні засоби, що доставляють його на переробку. Для цього використовують агрегати АВН-0,5А, до комплекту яких входять знімні металеві ковші на 300...350 кг винограду. До приходу на ділянку робітників-збиральників тракторист агрегатом АВН-0,5 розставляє в міжрядді необхідну кількість ковшів. Збирачі ножами, секаторами або ножицями зрізують із кущів грона, складають у відра і пересипають у ковші. Наповнені ємності навантажувач вивозить на міжклітинні дороги, де натомість бере порожні й розставляє в міжряддях. Нерідко збирачі пересипають виноград із відер у задалегідь розміщені в міжряддях ящики або кошики, а вантажники пересипають його в ківш рухомого АВН-0,5.

На міжклітинних дорогах виноград із ковшів навантажувач висипає в спеціальні транспортні засоби, обладнані металевими контейнерами («човниками») на 2,5-3 т, і в них доставляється на переробку. Там розвантаження проводиться за допомогою спеціального піднімача. Для перевезення врожаю з плантацій на переробку використовують також причіпні

тракторні візки ТПВ-2,5 і ТВС-2. Щоб не було контакту винограду з металом, що негативно позначається на якості вин і соків, ковші АВН-0,5 і транспортні металеві контейнери всередині покривають харчовим лаком.

Свого часу була розроблена й широко впроваджувалася велика кількість виноградозбиральних машин КВР-1, КГ-1, СВК-3 й інших модифікацій, але через свою недосконалість ці машини не здобули гідного місця у виноградарстві сучасної України.

В промислових виноградниках півдня України використовують більш досконалу імпортовану техніку і технологію збирання винограду комбайнами.

Серед головних проблем застосування механізованого збору винограду, крім економічних є оптимізація параметрів надземної частини кущів винограду, їхнього розміщення в просторі шпалери, особливості улаштування останньої та підбір матеріалів для неї.

Для ефективного застосування механізованого збирання врожаю треба створювати відповідні насадження виноградників. Також, для механізованого збирання винограду найпридатнішими є сорти із сухим відривом ягід, із щільною консистенцією м'якоті й відносно пружною шкіркою.

Виноградозбиральний комбайн КВР-1 збирає один ряд технічних сортів винограду методом струшування з вертикальних шпалер з міжряддями 2 – 4 м на ділянках з нахилом до 5°.

Комбайн (рис. 9.22) складається з порталного шасі, правого 10 та лівого 4 струшувачів, уловлювачів 2, двох горизонтальних транспортерів 1 і 3, двох вентиляторів 5, 9 та гідросистеми.

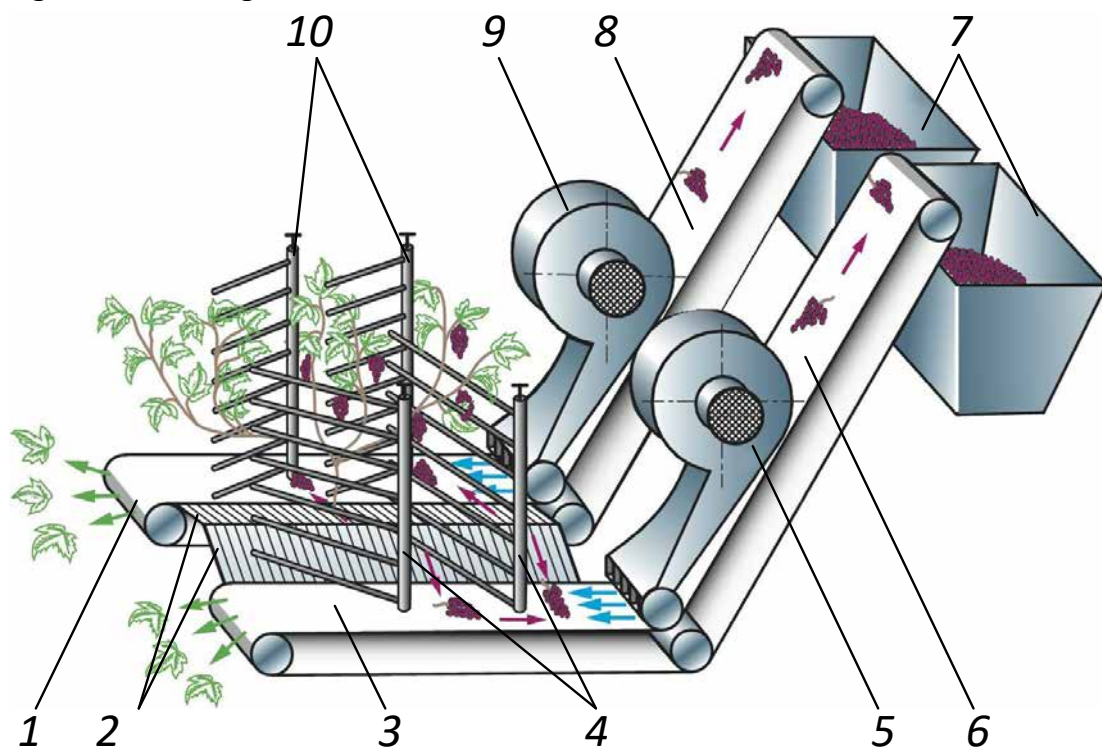


Рис. 9.22. Схема виноградозбирального комбайну КВР-1: 1, 3 – горизонтальні транспортери; 2 – уловлювачі; 4, 10 – струшувачі; 5, 9 – вентилятори; 6, 8 – похилі транспортери; 7 – бункери-накопичувачі;

Струшувач 4 і 10 складається з двох секцій, що мають ударні активатори з скловолокна, які прикріплені до стійки, що приводиться в коливальний рух від ексцентрикового валу.

Очисник від домішок включає два вентилятори 5 і 9, нагнітальні сопла яких, встановлені над правим 1 і лівим 3 горизонтальними транспортерами.

Під час руху машини стрижні ударають з двох боків по виноградних кущах і надають їм коливального рух, під дією яких ягоди відділяються і падають на поверхню уловлювачів 2, скочуються з них по обидва боки і транспортерами 1 і 4 завантажуються в бункери-накопичувачі 7. Повітряний потік, що виходить з сопла вентиляторів, видаляє листя та інші домішки за межі робочої зони. З бункерів виноград вивантажують в транспортний засіб і доставляють на пункт переробки.

При збиранні сортів в яких ягоди важко відриваються, комбайн комплектується змінним барабанним струшувачем, який встановлюють замість бильних струшувачів. Під час руху комбайна барабани, що здійснюють поперечні коливання, розгойдують дріт шпалер і передають коливання кущам винограду. Пруткові барабани які гасять коливання вільно перекочуються по кущу і запобігають розгойдуванню шпалер поза зоною робочої камери комбайна.

Робоча швидкість комбайна 2,1 км/год, його продуктивність до 0,5 га/год. Місткість бункерів 0,9 м³.

Машини зарубіжного виробництва. Застосування виноградозбиральних машин у Франції, Німеччині, Молдови й інших країнах із розвинутим виноградарством показало високу їх ефективність порівняно з ручним збиранням.

Комбайн універсальний виноградозбиральний SVK-5 «Agromaşina S.A.» (Молдова) призначений для механізованого збирання винограду технічних сортів із розташуванням на шпалері 20 см і вище від поверхні міжрядь (рис. 9.23).



9.23. Комбайн універсальний виноградозбиральний SVK-5

Комбайн здійснює знімання, уловлювання, очищення плодів від домішок, накопичення їх у бункер, або транспортний засіб, що рухається в сусідньому міжрядді. Система уловлювання ковшового транспортера забезпечує високу повноту збирання врожаю. Комбайн повністю гідрофікований. Наявність системи стабілізації, що працює в автоматичному або ручному режимах, робить комбайн стійким під час роботи на схилах з ухилом до 12°.

Робоча швидкість комбайна 2,5 – 3,6 км/год, а продуктивність роботи за годину основного часу – 0,6 га (замінює працю п'ятидесяти збирачів винограду) при повноті збирання врожаю не менше 95%. Обслуговують його комбайнер і робітник.

Самохідний комбайн New Holland Braud 9000 (рис. 9.24). Даний виноградозбиральний комбайн забезпечує високу повноту знімання і мінімальні травмування ягід при високій продуктивності в роботі. Також він комфортний, має автоматичне керування при переміщенні по рядах в процесі збирання.



9.24. Самохідний виноградозбиральний комбайн New Holland Braud 9000

Конструкція комбайна New Holland дозволяє збирати виноград не пошкоджуючи виноградну лозу та спілі грона. Транспортери з поліуретановими ковшами забезпечують відсутність травмування і не допускають випадання ягід. Очисні вентилятори ефективно видаляють сміття, рештки мульчі, зів'яле листя. Система струшування працює обережно до рослин. В бункер попадають спілі соковиті грона. Технологічно комбайн ефективно використовувати на великих виноградникових площах.

Показники роботи плодо- і ягodoзбиральних машин. Основні показники, що характеризують якість роботи машини (повнота знімання плодів, втрати і механічні пошкодження плодів і дерев), залежать від багатьох чинників: породи, сорту, ступеня зрілості плодів, розмірно-масових показників плодів і дерев, місця розташування плодів, міцності зв'язку плодів з деревом, маси плодів, урожаю на дереві, особливості крони і від конструктивних та кінематичних параметрів робочих органів (типу уловлювача, частоти і амплітуди коливань вібратора, часу коливань).

Повнота знімання плодів є одним з основних показників, що визначають ефективність механізованого способу збирання. При постійній амплітуді і інших рівних умовах повнота знімання плодів збільшується з підвищенням частоти коливань.

Так, для забезпечення повноти знімання плодів у межах агротехнічних вимог (95% і більше) оптимальною частотою коливань при збиранні слив, абрикосів є частота в межах 650...900 циклів в хвилину і амплітуда 20...30 мм, при збиранні (вишні та черешні – в межах 900...1200 циклів в хвилину і амплітуда 15...20 мм, при збиранні яблук – в межах 500...600 циклів в хвилину і амплітуда 20...25 мм. Ці режими роботи вібратора плодозбиральної машини забезпечують необхідні режими коливань точки підвісу плода для його відриву.

Повнота знімання плодів залежить від відстані місця захоплення стовбура до поверхні або відстані захоплення гілки від місця кріплення до стовбура.

Так, для забезпечення повноти знімання плодів у межах агротехнічних вимог (95% і більше) оптимальною частотою коливань при збиранні слив, абрикосів і мигдалю є частота в межах 650...900 циклів в хвилину і амплітуда 20...30 мм, при збиранні (вишні та черешні в межах 900...1200 циклів в

хвилину і амплітуда 15...20 мм, при збиранні яблук – в межах 500...600 циклів в хвилину і амплітуда 20...25 мм. Ці режими роботи вібратора плодозбиральної машини забезпечують необхідні режими коливань точки підвісу плода для його відриву.

Дерева, які не пристосовані до механізованого збирання, струшувати гірше. На деревах з розташуванням плодів всередині крони спостерігаються значні пошкодження плодів при падінні через крону за рахунок зіткнення з нижче розташованими гілками. Дерева з розташуванням плодів по периферії крони мають мінімальні пошкодження плодів в кроні при машинному збиранні.

Ступінь зрілості плодів на повноту знімання впливає мало, але дуже впливає на знімання плодів з плодоніжками і без них (особливо вишні та черешні).

Якість знятих плодів в значній мірі визначається їх якістю на дереві. Машина позбавлена вибіркового принципу збирання плодів, тому при коливанні дерева опадають всі плоди, в тому числі і гnilі, хворі, зелені і щуплі, які в кінцевому підсумку відбраковуються, на що витрачається додаткова робоча сила.

Кількість пошкоджених плодів залежить від розмірів і конструкції уловлювача, ступеня зрілості плодів в період збирання, врожаю на дереві, маси окремого плода, особливостей крони, розмірів дерева і режимів роботи вібратора плодозбиральної машини.

Ступінь стиглості плодів і їх маса істотно впливають на кількість пошкоджених плодів. Чим дозрілі і більші плоди, тим вони більше пошкоджуються. Ця закономірність спостерігається при збиранні будь-яких плодів.

Збільшення амплітуди коливань дерева призводить до збільшення розкиду плодів за межі уловлювачів пристосування, а це підвищує кількість втрачених плодів.

9.5. Машини для збирання горіхоплідних культур

До цієї господарської групи плодкових віднесені рослини, що дають плоди з сухою дерев'янистою оболонкою та їстівним ядром. В Україні можуть рости волоський (грецький) горіх, ліщина, фундук, а в Криму також мигдаль, фісташка, пекан і їстівний каштан.

Горіхи збирають у фазі повної стиглості. Зараз переважно застосовують ручне збирання горіхів після того, як вони повністю осипаються на землю.

До початку збирання врожаю, плантацію потрібно ретельно очистити. При дерновій або дерново-перегнійній системі утримання ґрунту траву в саду низько скошують і вивозять. Горіхи краще не струшувати, а дочекатися повної стиглості й природного опадання.

Оптимальну дату збирання врожаю визначають на підставі зміни кольору шкаралупи, потемніння оболонки та легкого відділення від неї горіха. Збирання може бути виконане за один або кілька разів.

Для прискорення збору горіхів і зменшення витрат використовують механізований спосіб збирання, з використанням як простих віброуючих механізмів для струшування, так і комбайнів для збору опалих плодів під деревами.

Наразі в господарствах використовують різні способи збирання і доступні механізми. Частіше за все використовують вентилятори, за допомогою яких можна видаляти як листя, так і оболонки горіха. При цьому опалі горіхи видувають в міжряддя, формують у вали та завантажують у причіп.

При взаємодії системи трактор-вібратор задана амплітуда коливань передається дереву, а частково гаситься масою трактора.

Начіпний штаббовий вібратор (рис. 9.21, *а*) який використовують як при збиранні зерняткових плодів, так і горіхоплідних. Такий вібратор інерційний розташований знизу агрегату і закріплений на пружній підвісці, яка значно зменшує вібрацію рами агрегату. Дві неврівноважені маси, які обертаються в протилежних напрямках створюють коливання, які через захват передаються штамбу дерева.

Начіпний садовий вентилятор Unic 401 (рис. 9.21, *б*) використовують для формування валків із струшених плодів



а)



б)

Рис. 9.25. Машини для збирання горіхів: *а)* – інерційний вібратор з гідравлічним приводом; *б)* – причіпний садовий вентилятор Unic 401

Подвійна садова гідравлічна щітка Unic 301 (рис. 9.26, *а*) призначена для формування валків в горіхових садах до при збиранні врожаю. За допомогою обертання двох щіток, плоди переміщують до центру та концентрують горіх у валках, що значно підвищує продуктивність комбайнів в процесі збирання. Машина дістає горіх з важкодоступних ділянок і мінімізує втрати врожаю.



а)

б)

Рис. 9.26. Машини для збирання горіхів: а) – подвійна садова гідравлічна щітка Unic 301 ; б) – горіхозбиральний комбайн Unic 1300

Горіхозбиральний комбайн Unic 1300 (рис. 9.26, б) – модель на базі мотоблоку, призначений для роботи у невеликих садах. Механізми даної моделі розроблені та пристосовані для невеликих ділянок українських садів. Комбайн

обладнаний трьохступеневою системою очистки. Продуктивність роботи при збиранні плодів фундука - 2-4 т горіха за день.

На великих плантаціях фундука використовують горіхозбиральні комбайни зі всмоктувальними соплами, що працюють за принципом пирососа. Такі машини компанії **FACMA SRL** (Італія) як **CIMINA 120** і **CIMINA 200**, з продуктивністю 200 кг/год. Найбільшою машиною такого типу є модель «Чіміна» С380Т продуктивністю 2 т/год (рис.)

Причипний комбайн CIMINA 120 (рис. 9.27) працює за принципом відсмоктування фруктів із землі, він оснащений однією або двома гнучкими і легкими трубами, якими оператори можуть вручну маневрувати пішки на купах або рядах продукту на землі.



Рис. 9.27. Причипний комбайн CIMINA 120

Збір ґрунтується на всмоктуванні горіхів, а з ними й оболонки, листя та іншого сміття соплами. Після цього вся ця маса підлягає попередньому очищенню за допомогою провіювання. Після очищення горіхи подають на причіп або пакують у мішки.

Самохідний комбайн CIMINA 200 (рис. 9.28) працює за аналогічним принципом відсмоктування фруктів із землі, він оснащений двома роторами для формування валка.



Рис. 9.28. Самохідний комбайн CIMINA 200

Самохідний комбайн «CIMINA» С380Т (рис. 9.29) призначений для збирання горіхів та інших плодів у шкаралупі і підходить також для збирання врожаю плодів лісового горіха фундука, волоського горіха.

Перевага даного комбайна полягає в його багатофункціональності та універсальності, в можливості використання для збирання різних плодівих культур. Комбайн «Чіміна» С380Т дизельний, має потужність 60 кВт, обслуговується одним оператором.

Габаритні розміри: довжина – 5,9 м; висота 1,89 м; ширина – 1,77 м; вага – 2630 кг.



Рис. 9.29. Самохідний комбайн «CIMINA» С380Т

Використання горіхозбиральних комбайнів дає змогу значно знизити витрати ручної праці. Так одна машина здатна замінити ручну працю 50-200 осіб залежно від продуктивності.

На плантації фундука, призначеній для механізованого збирання, дуже важливо правильно утримувати землю під деревами, щоб полегшити збирання горіхів. Якщо під деревами планується посів трави, то трава має регулярно і

досить коротко підкошуватися. Якщо на плантації підтримуватиметься чорний пар, то ґрунт має бути добре вирівняний.

9.6. Роботизовані платформи та самохідні інтелектуальні системи

Дефіцит робочої сили в садівництві та виноградарстві, а також низька ефективність застосування існуючих плодозбиральних машин, стимулює застосування штучного інтелекту, в тому числі роботизованих платформ та самохідних інтелектуальних систем, в першу чергу, для збирання плодів і ягід.

Ефективне застосування РОБОТІВ та «РОЗУМНИХ СИСТЕМ», які базуються на застосуванні методів штучного інтелекту (ШІ), зокрема нейронних мереж в сільському господарстві дозволяє значно підвищити ефективність роботи, зекономити трудові ресурси, підвищити якість виконання робіт.

Крім збирання врожаю, РОБОТИ виконують інші роботи, які складні та монотонні для людини, пов'язані з навантаженням, поливом, внесенням добрив, прополюванням, збором даних, картографуванням полів, аналізом ґрунту, моніторингом навколишнього середовища тощо.

Для збирання кісточкових плодів застосовують роботизовані платформи та самохідні інтелектуальні системи з використанням «роботизованої руки».

За допомогою штучного інтелекту РОБОТ визначає стиглість і траєкторію руху робота-маніпулятора, щоб зірвати плід. Деякі роботи-збиральники оснащені шарнірною рукою, що пересувається на колісній базі.



Рис. 9.30. Загальна схема роботизованої платформи

Деякі РОБОТИ для збирання врожаю оснащені двома повітряними дронами. Дрони прикріплені до платформи, яка рухається поряд. Дрони літають поруч із платформою, використовуючи комп'ютерний зір, щоб знайти стиглий плід та зняти його з плодового дерева за допомогою механізмів захоплення. Після збору дрон відправляє плоди в контейнер на платформі. Платформа рухається вздовж ряду, а дрони, «прив'язані» до платформи, переміщуються за необхідності.

В процесі збирання та аналізу даних система ідентифікує плоди та визначати стадію його зрілості, готовності до збирання, якість продукту, а також зводить до мінімуму механічні пошкодження та сортування плодів. Для цього використовують оптичні датчики для навігації по рослинному листю, щоб знайти плоди, а потім ідентифікувати стиглі. Більшість таких систем використовують штучний інтелект, який використовують для оцінки того, чи є плід неушкоджений і стиглий.

Так компанія Tevel Aerobotics Technologies виготовляє дрони призначені для збирання кісточкових плодів, яблук, груш за допомогою «присосок» встановлених на штангах (рис.9.30).

Система збору врожаю складається з 8 Flying Autonomous Robots, встановлених на наземній платформі для збору врожаю, розробленій Darwin Harvesting Group. Збір яблук організовано з використанням платформи зі штучним інтелектом, керує літаючими дронами з дротовим живленням від платформи. Дрони пересуваються серед гілок і вибирають тільки зрілі плоди без ознак пошкоджень. Збір яблук відбувається без участі людей на всіх етапах.

Дротове живлення дає можливість літаючим дронам-збирачам працювати до тих пір, поки сама платформа отримує живлення. Якщо платформу заживити силовим кабелем, робота може тривати нескінченно і, можливо, навіть у темний час доби.



Рис. 9.31. Збирання плодів з використанням дронів і «присосок»

Захоплення яблук дронами здійснюється «присоскою» з повітряним підсосом, що мінімізує пошкодження плодів. Зірвані яблука дрони укладають на стрічку платформи, а з неї плоди потрапляють у контейнери для транспортування до місця призначення. Робота платформи скорочує витрати на збирання врожаю, даючи змогу за кожен прохід збирати плоди тільки найкращої якості.

Використовують, також, інші датчики. Датчики сили є доцільними для машин які використовують затискачі для збирання плодів більших розмірів (за об'ємом і вагою). Для покращення розпізнавання плодів, локалізації і точності використовують спектральне зображення .

РОБОТИ можуть надавати точні дані про кількість зібраних плодів, а також про вагу та розмір кожного плоду разом з мітками часу та геолокацією, Вони можуть виконувати сортування за кольором, виявляти ушкоджені механічні місця та хвороби на плодах.

На рисунку 9.32, б показаний РОБОТ для збирання яблук за допомогою спеціально розробленого м'якого захоплення з пневматичним приводом і чотирма незалежно-приводними «пальцями» з вакуумним захопленням плоду з мінімальним пошкодженням.



а)



б)



в)

Рис. 9.32. Роботизовані платформи для збирання плодів: а) – знімання плодів за допомогою «присосок»; б) – з м'яким захоплення і пневматичним приводом; в) – захоплення за принципом роботи кисті руки.

За інформацією розробників, РОБОТ може зібрати понад 90% яблук в полі зору своєї камери, на відстані близько 1,2 м. Платформа може працювати за будь-якого освітлення і погодних умов, а для індефікації яблука потрібно менше ніж 0,2 сек. РОБОТ допускає пошкодження менше ніж 6% зібраного врожаю. Під час його роботи одне яблуко знімається і потрапляє в контейнер за 10,0 сек,

Висновки до розділу 9.

1. Збирання плодів – найбільш складний і затратний процес у садівництві. Він потребує значних трудових витрат і становить до 40% від сумарних витрат у виробництві.

2. Складність застосування машин обумовлена чутливістю плодів до механічних пошкоджень, різноманітністю плодових культур і схем вирощування.

3. Засоби малої механізації, до яких належать ручний інвентар, драбини, підставки, підвищують продуктивність праці збирачів, забезпечують повноту знімання плодів і сприяють збереженню їх якості.

4. Застосування плодозбиральних платформ поширене при збиранні зерняткових плодів. Вони дозволяють покращити зручність в роботі, підвищити продуктивність і зберегти якість продукції.

5. Для збирання кісточкових плодів, кущових ягідників і винограду використовують плодозбиральні машини (комбайни) потокового принципу роботи.

6. Роботизовані платформи та агророботи, які ідентифікують стиглі плоди і знімають їх із мінімальними пошкодженнями – майбутня перспектива.

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Назвати агротехнічні вимоги до машин для збирання плодів, ягід і винограду.
2. За якими ознаками класифікують машини для збирання плодів?
3. Опишіть способи та технології збирання плодів.
4. Які типи машин використовують для збирання зерняткових порід?
5. Типи тари для плодів і ягід.
6. Загальна будова плодозбиральних машин.
7. Типи вібраторів плодозбиральних машин.
8. Основні параметри режиму струшування плодів.
9. Переваги машинного збирання винограду.
10. Основні показники роботи плодозбиральних машин.

10. МАШИНИ ДЛЯ ТРАНСПОРТУВАННЯ І ТОВАРНОЇ ОБРОБКИ ПЛОДІВ

10.1. Загальні відомості

Процес збирання врожаю плодівих культур включає транспортування плодів товарну обробку плодів.

Процес транспортування врожаю складається з таких основних операцій:

- навантаження, транспортування і розстановки тари в саду;
- навантаження продукції на транспортний засіб;
- перевезення та розвантаження продукції на плодосховищах;
- вантажно-розвантажувальних робіт у саду, або сховищах.

Під час виконання зазначених робіт важливо забезпечити такі умови, щоб скоротити до мінімуму механічних впливів на плоди та не допускати їх травмування. Для вибору складу вантажно-транспортних засобів необхідно враховувати вид продукції, її призначення, характеристику саду, відстань перевезення, тип використовуваної тари та її місткість, продуктивність роботи збиральних бригад (машин).

Для вивезення плодів із саду і транспортування їх до пункту товарної обробки і зберігання використовують транспорт, вантажно-розвантажувальні і засоби як загального призначення, так і спеціальні.

До спеціальних відносяться фронтальні та кранові навантажувачі, транспортні засоби загального призначення та спеціальні саморозвантажувальні візки.

Найбільш характерними маршрутами є сад – пакувальний пункт або плодосховище. Якщо пакувальний пункт обладнаний безпосередньо в садовій бригаді, то відстань перевезення не перевищує 1 км, якщо на відділку – 3...4, на центральній садибі – 5...8 км.

Вибирають транспорт із врахуванням місцевих умов. Враховуючи що на внутрішньо-господарських перевезеннях відстані короткі, краще використовувати тракторні транспортні агрегати.

Частіше всього використовують саморозвантажувальні візки типу контейнеровоза ВУК-3, або інші спеціальні візки і тракторні платформи. Одночасно впроваджують механізовані технології, які запобігають пошкодження плодів і зменшують затрати праці. Їх розділяють на дві групи, залежно від того, застосовують ящики чи контейнери. Для яблук частіше використовують контейнери.

10.2. Вантажно-розвантажувальні засоби

Для виконання навантажувально-розвантажувальних і транспортних робіт при перевезенні плодів використовують фронтальні ПВСВ – 0,5 та кранові (модель 4030 і навантажувач екскаватор) навантажувачі в комплексі з транспортними засобами загального призначення.

Фронтальні навантажувачі з виловними підхватами можуть не лише навантажувати та розвантажувати, але і транспортувати плоди на невеликі відстані.

Навантажувач ПВСВ – 0,5 фронтального типу (рис. 10.1) складається з таких основних вузлів: вантажопідійомника, рухливої каретки з виловними підхватами, пристрою з гідроциліндром для притискання і утримування ящиків з плодами на піддоні, гідроциліндра для поперечного переміщення каретки і гідророзподільника.

Гідроциліндрами поперечного переміщення каретки, притискним пристроєм і вантажопідійомником керують за допомогою додаткового гідророзподільника.

Перед навішуванням агрегату ПВСВ-0,5 трактор Т-25А переобладнують на реверсивний рух (для роботи заднім ходом) і збільшують колію до транспортної.

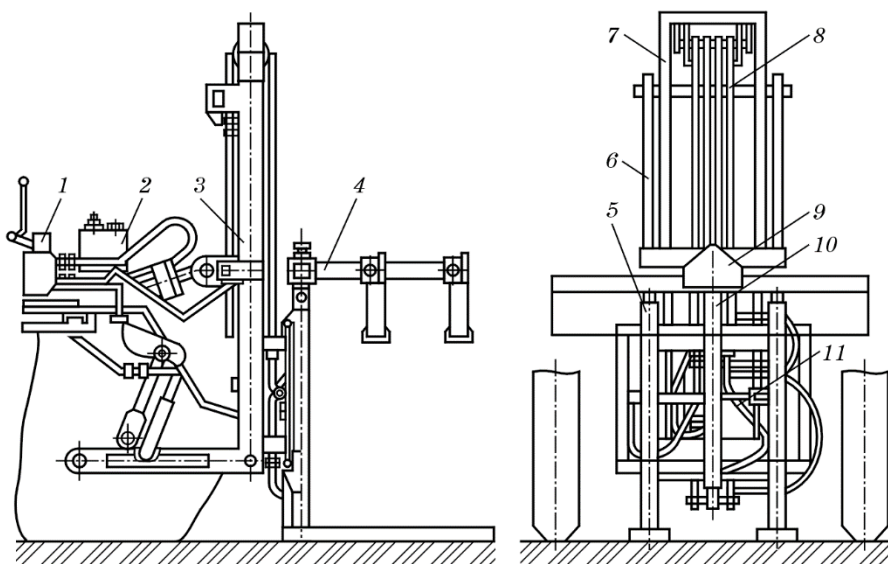


Рис. 10.1. Навантажувач ПВСВ-0,5: 1 – гідророзподільник; 2 – додатковий масляний бачок; 3 – вантажопідійомник; 4 – притискний пристрій; 5 – каретка; 6 і 7 – зовнішня і внутрішня рами; 8 – підвіска блоків; 9 – притискач; 10 – плунжер гідроциліндра; 11 – гідравлічний шланг

На передню вісь трактора прикріплюють додатковий вантаж масою 50 – 60 кг, підвищують тиск повітря у шинах передніх коліс до 2 бар, а задніх – до 1,3...1,4 бар.

Вантажопідійомність навантажувача ПВСВ-0,5 – 350 кг. Його продуктивність на вивезенні піддонів і контейнерів із міжрядь 6...8 т/год.

Процес роботи. Перед початком збирання плодів піддони з необхідною кількістю ящиків або контейнери розставляють в міжряддях саду на певній відстані в залежності від врожайності. В процесі збирання плодів робітники заповнюють плодами контейнери або ящики, встановлені на піддон, для формування пакету (12...15 ящиків в залежності від типу піддону). Агрегат

під'їжджає до піддону (контейнеру) з боку, найбільш зручного для підхоплення вилами. Вила опускають до рівня поверхні ґрунту або площадки і при русі агрегату вперед підводять під вантаж до упору так, щоб центр ваги вантажу виявився по можливості нижче середини каретки. Завдяки поперечному горизонтальному переміщенню вил значно полегшується захоплення вантажу і скорочення затрат часу на маневрування. Притискним пристроєм, який переміщується вертикально, пакет з ящиків притискають зверху, оберігаючи від додаткових коливань під час руху. За допомогою гідравліки раму навантажувача нахиляють назад, встановлюють пакет в транспортне положення.

Далі агрегат відвозить вантаж до місця штабелювання. При під'їзді до транспортного засобу або штабелю вантаж піднімають на 10...15 см вище від рівня платформи або раніше встановлених контейнерів (пакетів). Вантажопідійомник встановлюють у вертикальне положення, при повільному переміщенні агрегату вантаж розташовується над визначеним місцем і вантаж опускають.

Вилчаті навантажувачі типу ПВСВ – 0,5 широко застосовують в багатьох країнах, у тому числі в Україні.

Навантажувач Macfruit Export 3000 (Туреччина) фронтального типу **прототип** навантажувачу ПВСВ–0,5 (див. рис. 10.1) складається з аналогічних вузлів і агрегатів. Вантажопідійомність навантажувача –1000 кг. Його продуктивність на вивезенні піддонів і контейнерів із міжрядь 8...12 т/год. Агрегатується з трактором 25 к.с.



Рис.10.2. Вилчасті начіпні на трактор навантажувач:
а – навантажувач Macfruit Export 3000; *б* – навантажувач НВП–700

Вилчатий начіпний навантажувач НВП–700 вітчизняного виробництва (рис. 10.2, *б*) призначений для завантаження і розвантаження або

транспортування на невеликі відстані різні види вантажів – контейнери, ящики підйомною вагою 700кг.

Інші технічні показники

Максимальна висота піднімання, м.....	2,5
Вантажопідйомність, кг.....	700
Габаритні розміри, мм.....	860x1390x1801
Маса, кг.....	295
Агрегують з тракторами, класу.....	0,9...1,4

Вилчасті акумуляторні навантажувачі використовують для навантаження і розвантаження контейнерів (піддонів) з транспортних засобів, їх переміщення і штабелювання в пунктах товарної обробки плодів і в плодосховищах



Рис. 10.3. Акумуляторний навантажувач компанії CAT

10.3. Спеціальні транспортні засоби

Особливість спеціальних транспортних засобів в тому, що вони розраховані на перевезення контейнерів, обладнані невисокими платформами на які встановлюють вантажі, рольгангами, пристроями для вантаження і розвантаження контейнерів.

Для внутрішньо-господарських перевезень зерняткових плодів використовують платформу ПТ – 3,5, агрегат ВУК – 3, а для перевезення винограду використовують причепи-перевантажувачі.

Віброущільнювач контейнерів ВУК–3 (рис. 10.4) призначений для завантаження і транспортування контейнерів з плодами. Його випускають в трьох варіантах: основний ВУК–3–00 – із навантажувачем і віброплощадкою; ВУК–3–01 – із навантажувачем, але без віброплощадки; ВУК–3–02 – без навантажувача і без віброплощадки.



Рис. 10.4. Загальний вигляд агрегату ВУК-3-00:

Для транспортування плодів з високим рівнем їх збереження «Agromaşina S.A.» (Молдова) розробила агрегати для навантаження і транспортування фруктів і овочів у контейнерах ВУК-3 (рис. 10.4).

Агрегат ВУК-3 випускається в трьох виконаннях і розрахований на 9 контейнерів:

- ВУК-3-00 (рис. 10.5) призначено для віброущільнення плодів у контейнерах безпосередньо на платформі з метою зменшення механічних ушкоджень плодів під час транспортування і кращого використання місткості контейнерів, навантаження контейнерів на платформу в саду, перевезення і вивантаження їх на складі;

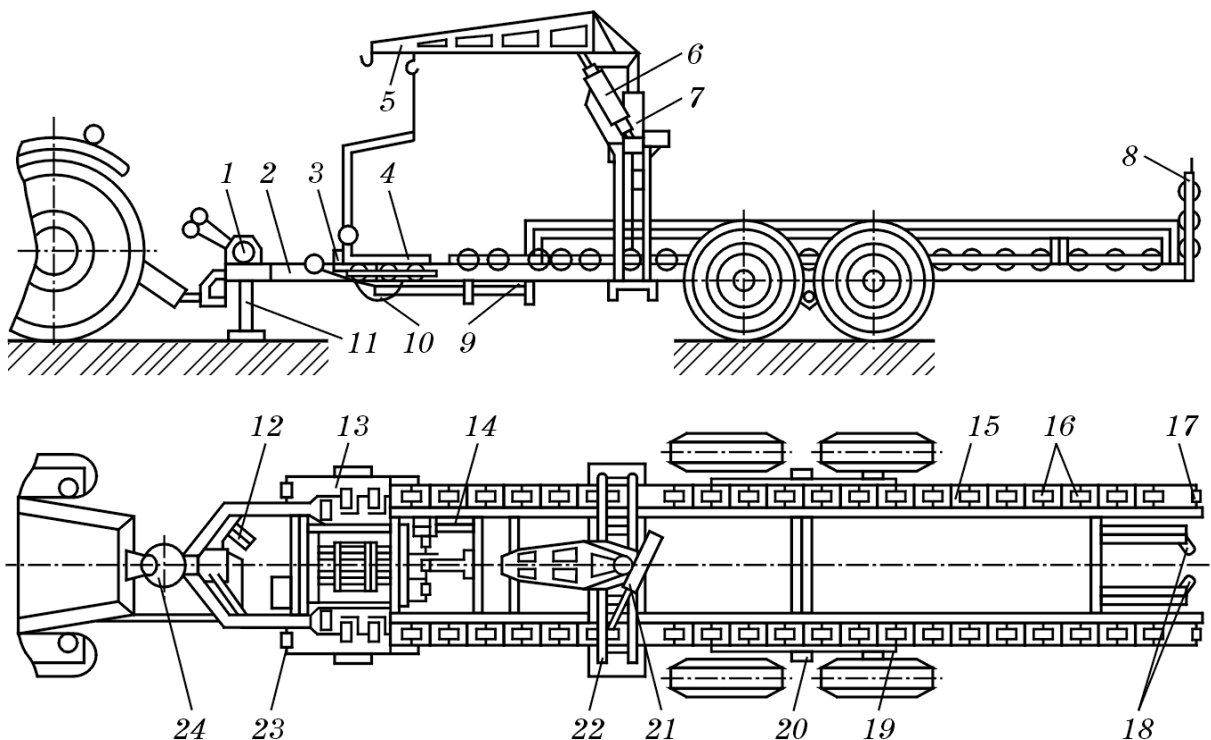


Рис. 10.5. Схема агрегату ВУК-3-00: 1 – гідророзподільник; 2 – рама; 3 – механізм переміщення контейнерів; 4 – захоплювач навантажувача; 5 – стріла навантажувача; 6, 9 і 22 – гідроциліндри; 7 – поворотна колонка; 8 і 17 – упори; 10 – вібратор; 11 – опорний стояк; 12 – головний циліндр гальм; 13 – віброплощадка; 14 – циліндр затискача контейнера; 15 і 19 – правий і лівий балансири коліс; 16 – ролики; 18 – покажчики поворотів; 20 – вісь; 21 – рейкова передача; 23 – затискачі; 24 – причіпна скоба

- ВУК-3-01, обладнаний завантажувачами, призначений для навантаження контейнерів заповнених плодами, томатами та інших овочами, вивезення їх із міжрядь садів, полів і внутрішньогосподарського транспортування до місць розвантаження, зберігання або переробки;

- ВУК-3-02 не обладнаний завантажувачем і призначений для вивезення контейнерів заповнених плодами, томатами та інших овочами із міжрядь садів, полів, транспортування і вивантаження контейнерів або порожньої тари.

У основному варіанті його використовують для завантаження контейнерів із плодами в міжряддя саду, ущільнення і транспортування їх до пунктів товарної обробки або плодосховищ. Агрегатується з тракторами класу 1,4.

Основні частини ВУК-3 – рама 2, ходова частина 19, стріла навантажувача 5, віброплощадка 13, дві роликові доріжки 16 та апарель для розвантаження контейнерів (рис. 10.5)

Технологічний процес роботи. Агрегат зупиняється біля контейнера, завантаженого плодами. Стрілою навантажувача за допомогою захоплювача контейнер встановлюють на віброплощадку. Вмикають механізм затискання контейнера й вібратор. Упродовж 10...15сек відбувається ущільнення плодів. Після цього контейнер довантажують плодами і переміщують на роликову доріжку. Процес повторюється до повного завантаження агрегату (восьми контейнерів).

Під час розвантаження контейнерів тракторист начіпною системою трактора нахиляє раму агрегату й опускає рольганг аж поки він не торкнеться площадки. При повільному переміщенні агрегату вперед контейнери спускаються по рольганговій доріжці на площадку.

В садівничих господарствах, як правило, контейнеровоз ВУК-3 використовують його без віброплощадки і навантажувача. Широкого розповсюдження у виробництві набула без перевалочна потокова технологія (рис.10.6), за якої підвіз тари, збирання плодів, вивезення їх із саду і розвантажування відбуваються в єдиному технологічному ланцюгу без перерви в часі.



Рис. 10.6. Контейнеровоз ВУК–3 при поточковому збиранні плодів

Виробничий досвід показує, що потокова технологія збирання і транспортування плодів підвищує продуктивність праці в 1,5...1,8 рази (змінний виробіток збиральника складає 800...1400 кг), за рахунок скорочення кількості порожніх переїздів зменшується потреба в техніці, покращуються організація та облік праці, контроль за якістю плодів, підвищується вихід стандартної продукції на 10...15% внаслідок зменшення кількості перевалок і доставки її у плодосховище безпосередньо після збирання [2]

В інтенсивних садах з шириною міжрядь до 4 м, низькими кронами і малими поворотними смугами великі транспортні засоби можуть пошкоджувати дерева. Тому такі машини, як ВУК–3, у цих насадженнях використовувати недоцільно. Інтенсивні сади, особливо на невеликих площах, для високоякісного виконання збирального процесу потребують малогабаритних маневрених транспортних засобів, які б агрегатувалися з тракторами малої потужності.

В інституті садівництва НААН розроблений контейнеровоз садовий призначений для збирання плодів та транспортування їх у накопичувальних контейнерах при поточковому збиранні плодів в садах, у тому числі інтенсивного типу, з подальшим перевезенням їх до місця сортування або зберігання.

Контейнеровоз (рис. 10.7) садовий являє собою одновісний напівпричіпний візок і складається з наступних основних складових частин: одновісного шасі, платформи, площадки, дишла та задньої зчипки, осі з колесами. Платформа має зварну конструкцію з труб прямокутного перерізу і призначена для встановлення на ній плодово-накопичувальних контейнерів (ВК–1 – один контейнер, ВК–2 – два контейнери). Контейнери утримуються на платформі за допомогою обмежувачів.



Рис. 10.7. Контейнеровоз садовий

Площадка платформи являє собою зварну конструкцію з кутників, з'єднаних між собою настилом із сталевго листа в горизонтальній та вертикальній площинах. Площадка закриває колеса і на ній можна встановлювати ящики для нестандартних плодів. Платформа має дишло, за допомогою якого вона приєднується до причіпного пристрою трактора і задню зчіпку для наступної платформи, якщо формується рухомий склад візків. Колеса контейнеровоза – пневматичні і кріпляться болтами до маточин, які приварені до осі платформи.

Причеп-перевантажувач використовують для перевезення і перезавантаження в транспортні засоби винограду при машинному збиранні.



Рис. 10.8. Причеп-перевантажувач винограду

Причеп одновісний, кузов виконаний з нержавіючої сталі вантажопідйомність 2 т, обладнаний механізмом піднімання і опускання кузова

з одночасним нахилом назад при перезавантаженні і розвантаженні в пунктах переробки винограду (рис. 10.8).

10.4. Машини для товарної обробки плодів

Товарна обробка плодів проводиться з метою розподілу плодів на певні сорти для використання їх за відповідним призначенням. Плоди залежно від розмірів, дефектів та інших показників можуть бути реалізовані в короткі терміни, відправлені на технічну переробку, закладені на зберігання.

Основними показниками плодів є зовнішній вигляд, ступінь зрілості, розміри, механічні ушкодження, пошкодження шкідниками та хворобами тощо.

Товарна обробка передбачає вивантаження плодів із тари, сортування за величиною та якістю і пакування їх у тару. Процес товарної обробки ускладнюється тим, що плоди мають різні фізико-механічні властивості, дуже відрізняються між собою за величиною та якістю (забарвленням, стиглістю, пошкодженням).

Залежно від розмірів літні плоди ділять на перший і другий сорт, а зимові – на вищий, перший, другий і третій. Кожний сорт обумовлюється установленими ДСТУ розмірами і пошкодженнями, допустимим вмістом у кожному сорті плодів нижчих сортових фракцій. Залежно від сорту ці допуски знаходяться у межах 10...15%

Сортування плодів за якістю – складна і відповідальна операція, проводиться оператором-сортувальником шляхом візуального огляду кожного плоду під час переміщення сортувального транспортера, при цьому забезпечується постійне обертання плодів. Це дає змогу операторам оглянути їх і відібрати менш якісні з подальшою подачею плодів на відповідні транспортери або в лотки.

Сортування плодів за розмірами (калібрування), а також відокремлення дрібних плодів здійснюють на калібрувальних машинах, агрегатах і сепараторах. Основні вимоги до калібрування: висока точність поділу на групи, плоди не повинні відрізнятися один від одного більш ніж на 4...6 мм.

Пакування плодів передбачає укладання їх у стандартну тару так, щоб забезпечити найбільше збереження плодів під час навантаження, транспортування та зберігання. Плоди завантажують у ящики насипом або упаковують у картонну тару.

Для механізації товарної обробки плодів застосовують лінії ЛТО–ЗА і ЛТО–6, укомплектовані випорожнювачем контейнерів ОКП–6, можуть застосовуватися також сортувально-калібрувальні агрегати.

Лінія для товарної обробки плодів ЛТО–6 (рис. 10.9) призначена для сортування, калібрування і пакування яблук, цитрусових та інших фруктів.

До складу лінії входять випорожнювач ОКП–6, сепаратор 2, сортувальний 4, калібрувальний 9 і стрічковий 10 конвеєри, пакувальний пристрій 8, рольганги 3 і 7, стільці 5 та настил 6 для зручності роботи сортувальників.

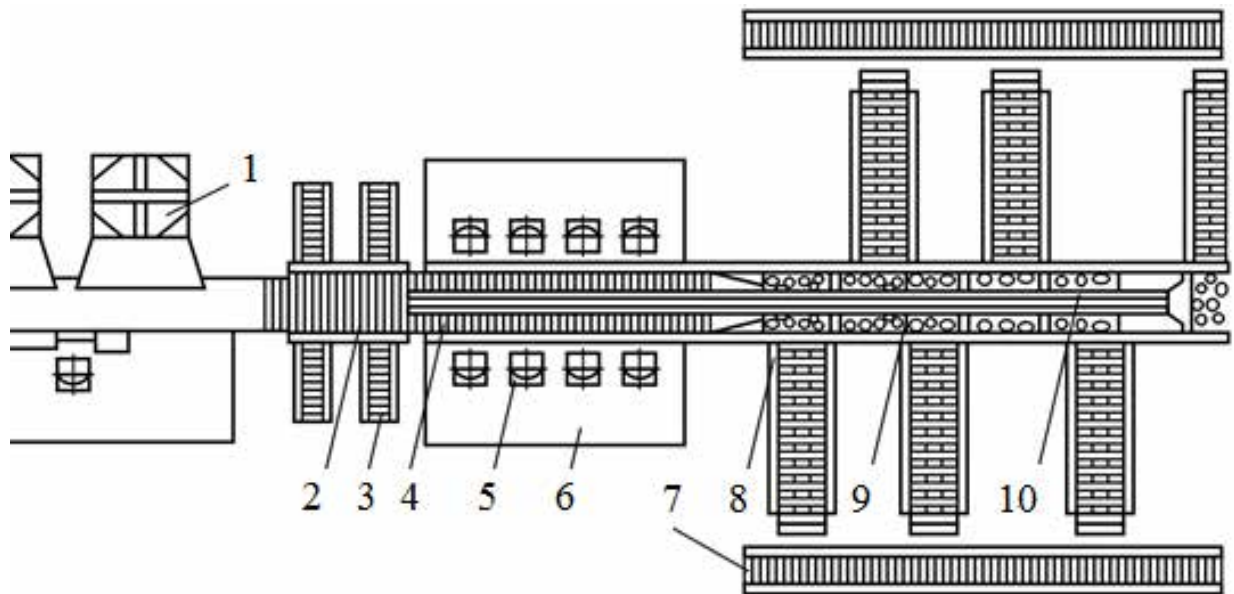


Рис. 10.9. Схема лінії ЛТО–6: 1 – випорожнювач контейнерів; 2 – сепаратор; 3 – рольганг нестандартної продукції; 4 – сортувальний конвеєр; 5 – стілець; 6 – настил; 7 – рольганг; 8 – пакувальний пристрій; 9 – калібрувальний конвеєр; 10 – стрічковий конвеєр

Випорожнювач ОКП–6 призначений для вивантаження стандартних контейнерів з плодами й подавання їх на лінію товарної обробки. Агрегат — стаціонарний, автономний, двосекційний, циклічної дії з гідравлічним приводом робочих органів. Випорожнювач складається з рами, двох поворотних кліток, низ яких має рольганги, а верх — рухомі кришки-притискачі, стрічковий конвеєр, електро- та гідро- обладнання.

Процес роботи відбувається в такій послідовності. Навантажувачем контейнер встановлюють на раму випорожнювача. Після від'їзду навантажувача оператор повертає контейнер на 90° , плавно відкриває клапан кришки. Регулюванням відкриття клапана досягається необхідна продуктивність спорожнення. Плоди з контейнера надходять на стрічку транспортера.



Рис. 10.10. Випорожнювач контейнерів ОКП–6

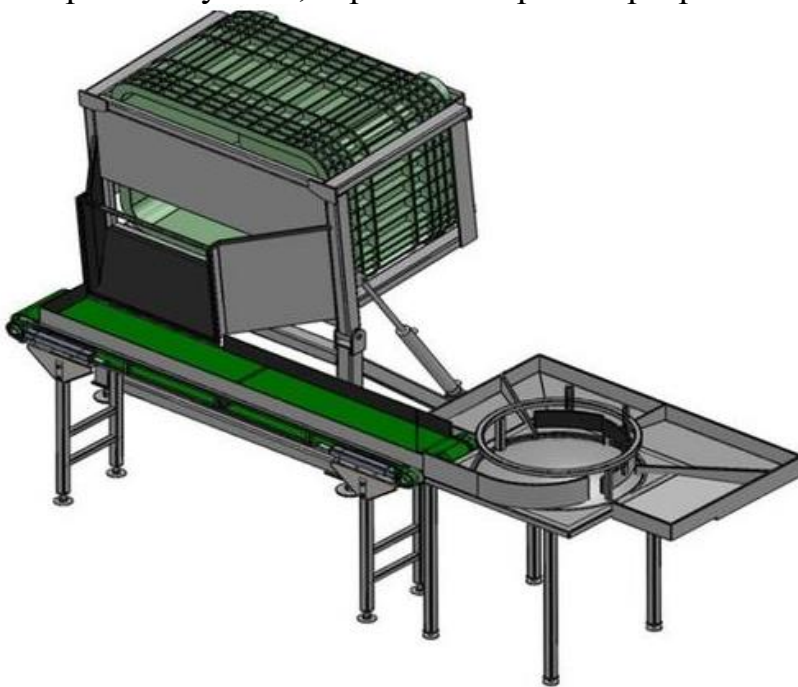
Продуктивність випорожнювача ОКП–6 до 6 т/год, регулюють відкриттям клапана, через який проходять плоди, швидкістю стрічкового конвеєра.

Технологічний процес роботи ЛТО–6. Із конвеєра випорожнювача плоди потрапляють на сепаратор, де відокремлюються ті з них, що мають розміри менше ніж 40...50 мм, і надходять у ящики під сепаратором. Решта плодів через скатну дошку спрямовується на роликівий конвеєр для сортування операторами. Плоди першого та вищого товарних сортів потрапляють на першу секцію калібрувальної машини для розподілу на розмірні групи. Після проходження хвильових нагромаджувачів вони пакуються рядами в ящики. Відібрані операторами плоди другого сорту перекладаються на стрічковий конвеєр, розміщений над сортувальним, і подаються на другу секцію калібрувальної машини, де поділяються на розмірні групи і спрямовуються насипом у ящики. Плоди третього сорту оператори опускають у приймальні лотки, розміщені з обох боків сортувальної машини. Звідти вони надходять на стрічковий конвеєр для третього сорту, пакуються насипом у ящики і по рольгангах спрямовуються до місця штабелювання.

Продуктивність лінії ЛТО–6 становить 6 т/год, лінію обслуговує 21 працівник.

Машина зарубіжного виробництва.

Лінія для сортування яблук за розміром включає: випорожнювач контейнерів з яблуками, стрічковий транспортер і калібратор плодів (рис. 9.11).



ПОЗИЦІЇ Рис. 10.11. Лінія для сортування яблук за розміром 1 – випорожнювач; 2 – подавальний стрічковий транспортер; 3 – калібратор; 4 – лотки для пакування.

Процес роботи. Контейнер з яблуками встановлюється в випорожнювач, який перевертає його і плоди потрапляють стрічковий транспортер, який подає їх на калібратор.

Калібратор являє собою обертовий стіл з габаритами 1,5 x 1,5 м з розподілом яблук по габаритам від 50-120 мм на 5 фракцій з регулюванням по висоті 600-950 мм. Калібратор обладнаний приймальними лотками в кількості 6 шт. Поворотний стіл для калібрування яблук та іншої круглої продукції на 5 і більше фракцій виготовляється з харчової нержавіючої сталі.

З випорожнювача яблука потрапляють на подавальний стрічковий транспортер, а далі на круглий калібрувальний стіл, що обертається. Яблука котяться і, проходячи через потрібну за розміром щілину, потрапляють у лотки для пакування.

Далі відсортоване яблуко потрапляє у ящики або на інспекційні конвеєри для подальшої переробки. Продуктивність 1500 кг/год.

Автоматична сортувальна машина Vega Sorting 3000 (рис. 10.12) призначена для сортування та калібрування плодів круглої та овальної форми, залежно від їх розмірів. До складу сортувальної лінії входять приймальний бункер 1, подавальний транспортер 2, роликовий калібрувальний транспортер 5 і пакувальні пристрої 4.

Застосовується в господарствах з вирощування плотів та овочів, а також на переробних підприємствах.

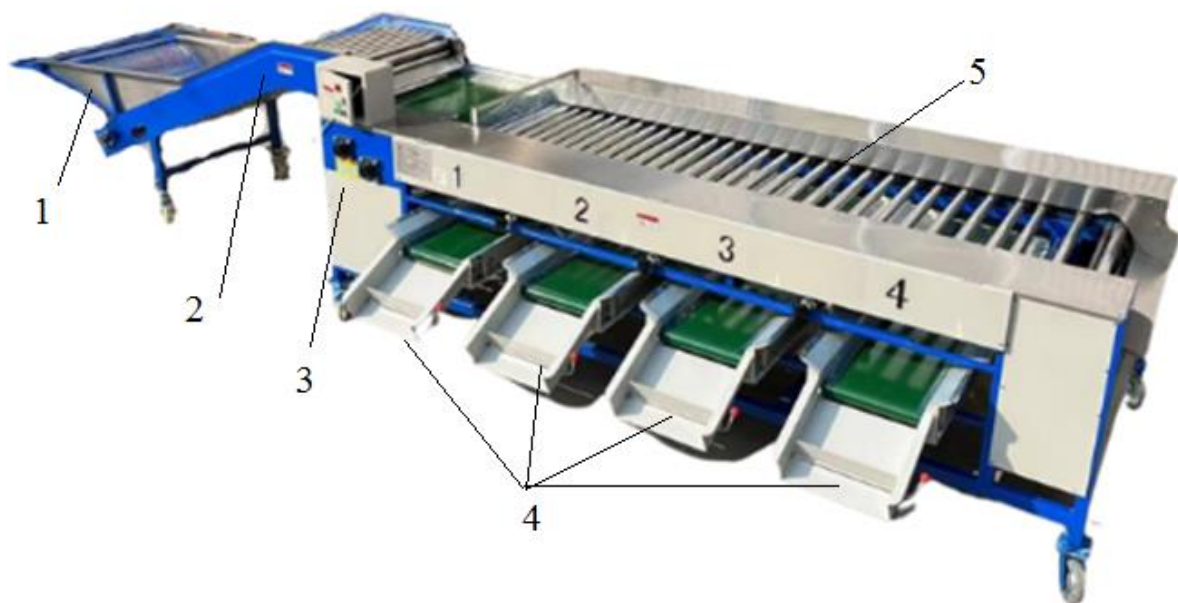


Рис. 10.12. Сортувальна машина Vega Sorting 300: 1 – приймальний бункер; 2 – подавальний транспортер; 3 – пульт управління; 4 – пакувальні пристрої; 5 – роликовий калібрувальний транспортер.

Процес роботи. Плоди з ящиків випорожнюють в бункер 1, з якого подавальний транспортер 2 переміщує плоди до роликового калібрувального транспортера 5. Калібрувальний транспортер з роликами, які обертаються, переміщує плоди вперед, при цьому, поступово збільшується зазор між

роликами, щоб досягти відповідного розміру для конкретної фракції плодів (від меншої до більшої). В результаті плоди опускаються вниз до пакувальних пристроїв 4, далі у відповідну тару.

Обслуговують се парувальну машину 5 – 6 працівників.

Продуктивність роботи – 3т/год

10.5. Машини для очищення ягід від домішок

Післязбиральна доробка ягід і кісточкових плодів включає попереднє очищення, інспекцію, сортування і калібрування.

Попереднє очищення – це відокремлення легких домішок, які за аеродинамічними властивостями відрізняються від основної продукції коефіцієнтом парусності. На рисунку 10.13 показаний аеродинамічний сепаратор для очистки ягід від дрібних і легких фракцій (листя, сухих ягід дрібних гілок, відокремлених плодоніжок). Сепаратор дозволяє відокремлювати легкі домішки і розділяти суміш на три фракції: дрібну, середню і велику.



Рис.10.13. Аеродинамічний сепаратор для очищення ягід від легких домішок

Інспекція – це огляд сировини з відбракуванням непридатних до переробки екземплярів (битих, гнилих, запліснявілих), видалення пошкоджених ділянок, сторонніх домішок. Іноді інспекцію ягід проводять вручну на столах, але найчастіше – на полотні стрічкового або роликowego транспортера, що рухається зі швидкістю 0,005...0,1 м/с. Ширина робочого місця складає 0,8...1,2м.

Проведення інспекції на таких транспортерах полегшує огляд плодів і підвищує якість роботи. Сировина на стрічці розподіляється в один шар, так як при багатошаровому завантаженні ускладнюється огляд нижнього ряду плодів і ягід.

Класифікація обладнання для проведення інспекції:

- стрічкові транспортери;
- роликіві транспортери;

- вакуумні установки.

Стрічкові транспортери (рис.10.14) – стрічка, на якій плоди оглядають робітники і видаляють непридатні плоди.



Рис.10.14. Інспекційні стрічкові транспортери

В процесі роботи з боків транспортера стоять робітники з таким розрахунком, щоб вони могли легко дістати плоди з середини стрічки і щоб відстань між ними знаходилася в межах 0,8...1,2 м. По обидва боки рухомого полотна транспортера розміщені нерухомі столи із жолобами для відходів. Відходи транспортуються у ящики або контейнери для утилізації та вивезення. Якісна сировина залишається на стрічці конвеєра і після проходження поступає на затарювання або упаковку чистої продукції. Якість інспекції систематично перевіряється майстрами.

Недолік стрічкових транспортерів – недостатність огляду нижніх частин ягід, що лежать на стрічці.

Для усунення цього недоліку застосовують роликові транспортери (рис.10.15) – ролики, які обертаються, обертають також і самі плоди, що дає можливість оглядати всю поверхню ягід з різних боків.



Рис.10.15. Інспекційні роликові транспортери

Інколи над інспекційними столами розміщують вакуумну установку яка дозволяє полегшити інспекцію ягід. Вона складається з вакуумної установи, шлангів і бачка для збору некондиційної сировини.

Сортування – це розділення сировини на однорідні за кольором, формою і ступенем стиглості ягід. Для одержаних партій можна застосувати певні режими теплової і механічної обробки з урахуванням ступеня стиглості, форми та розміру сировини.

Класифікація сортувальних пристроїв:

- стрічкові транспортери;
- роликові транспортери;
- флотаційні сортувальні машини.

Флотаційні сортувальні машини використовуються для розділення сировини за густиною. Достиглі плоди мають велику густину, зелені – меншу. Якщо їх опустити в посудину з водою, то відбувається розділення на дві фракції, а якщо вода проточна, то відбувається відділення зелених ягід від зрілих.

Калібрування – це процес розділення ягід на однакові за розмірами фракції, з метою надання їм товарного вигляду, полегшення проведення наступних операцій і процесів реалізації.



Рис. 10.16. Решето для калібрування ягід

Калібрування дозволяє зменшити втрати і відходи у виробництві і покращити якість готової продукції. На практиці використовують різні типи калібрувальних машин: барабанні, шнекові, валково-стрічкові, з вібруючими ситами та ін.

Калібрування ягід можна здійснювати на решетах з відповідними діаметрами отворів. Ягоди з меншими розмірами проходять через отвори, з більшими – сходять з решета. Решета змінні в залежності від розмірів ягід.

Для калібрування дрібних кісточкових плодів на деяких випадках застосовують сита з отворами 3...4 розмірів, що здійснюють поступальні рухи.

Висновки до розділу 10.

1. Транспортування плодів є складовою єдиного процесу збирання врожаю, де важливо не втратити якість продукції через механічні пошкодження.

2. Вантажно-розвантажувальні машини і пристрої (вилчаті навантажувачі, кранові установки та перевантажувачі, мають мінімізують збереженість плодів при контакті з тарою.

3. Для внутрішньогосподарського перевезення плодів переважно використовують спеціальні транспортні засоби – контейнеровози, візки, напівпричепа та перевантажувачі.

4. Товарна обробка передбачає видалення домішок, сортування (калібрування), пакування та маркування. Ці процеси виконують машини, які розрізняють плоди за розміром, кольором і якістю.

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Назвати агротехнічні вимоги до машин для збирання плодів, ягід і винограду.
2. За якими ознаками класифікують машини для збирання плодів?
3. Опишіть способи та технології збирання плодів.
4. Які типи машин використовують для збирання зерняткових порід?
5. Які машини використовують для транспортування плодів і винограду?
6. Типи тари для плодів і ягід.
7. Типи та основні параметри плодозбиральних машин.
8. Обґрунтувати схему до визначення основних параметрів плодозбиральної платформи.
9. Основні параметри режиму струшування плодів.
10. Назвати способи очищення і сортування плодів і ягід

11. МАШИНИ ДЛЯ РОЗСАДНИКІВ

11.1 Загальні відомості

Одним з основних напрямків інтенсифікації виробництва в галузі садівництва України є вирощування високоякісного садивного матеріалу для реконструкції існуючих і закладання нових насаджень плодкових культур. На жаль, в нашій країні матеріально-технічна база його виробництва не задовольняє повну потребу вирощування плодкових саджанців. Серед головних причин такого стану є низький рівень механізації технологічних операцій у розсадниках, який становить 7...8% при загальній трудомісткості робіт 4 тис. люд.-год./га.

Останніми роками розсадництво розвивається досить інтенсивно. Це пояснюється зростанням попиту на високоякісний садивний матеріал всередині країни та великими можливостями України для експорту садивного матеріалу в інші країни, які поки що не використовуються.

Найбільш трудомісткими технологічними операціями у розсаднику, на які припадає близько 60% усіх витрат по вирощуванню саджанців, є:

- садіння підщеп у перше поле;
- обробіток ґрунту в міжряддях;
- захист рослин від шкідників і хвороб і викопування саджанців.

В останні десятиліття спостерігається суттєве зменшення об'ємів ручної праці за рахунок впровадження систем машин та механізмів, які є основою сучасних технологій вирощування садивного матеріалу плодкових культур. Застосування машин підвищує продуктивність і якість виконання технологічних процесів в сучасних розсадниках є провідним завданням.

Більшість робіт з підготовки ґрунту, внесення добрив, посадки рослин, посадка рослин, міжрядний обробіток ґрунту, викопування садивного матеріалу в сучасних розсадниках здійснюють за допомогою спеціально розроблених або адаптованих механізмів.

Вітчизняна промисловість такі машини серійно не виробляє і через відсутність їх у господарствах більшість технологічних операцій виконують з порушенням агротехнічних строків, внаслідок чого значно погіршується якість садивного матеріалу.

Розробкою та виготовленням спеціальних машин для механізації технологічних операцій по вирощуванню вегетативних підщеп і саджанців плодкових культур займається в основному Інститут садівництва НААН.

Актуальним є впровадження автоматичних систем зрошення, діагностики показників родючості ґрунту та вмісту поживних речовин в рослинах, застосування основ точного землеробства внесення мінімальних доз засобів захисту на ділянках, де масово з'являються шкідники або поширюються хвороби. Нині під час контейнерного вирощування рослин цілий ряд виробничих процесів механізовані та автоматизовані.

Значний прогрес можна досягти при застосуванні контейнерної технології вирощування саджанців. *Переваги контейнерної технології*: - можливість реалізувати і висаджувати садивний матеріал практично круглий рік; - можливість транспортувати садивний матеріал на далекі відстані і тривалий час; - високий відсоток приживлюваності рослин із закритою кореневою системою; - концентрація виробництва на невеликих площах на території або поблизу великих міст, часто на ділянках непридатних для вирощування рослин у відкритому ґрунті; - механізація та автоматизація більшості виробничих процесів, впровадження конвеєрного виробництва.

Правильно організований плодовий розсадник повинен мати такі відділення:

- *розмноження*, яке складається з трьох ділянок – посівної, пікірувальної і живцевої. На посівній і пікірувальних ділянках вирощують підщепи із насіння для закладання першого поля розсадника. Насіння на цю ділянку надходить із маточно-насінневого саду. На живцевій ділянці вирощують садивний матеріал із живців ягідних культур;

- *формування*, що займає основну площу розсадника і складається з двох ділянок – щеплених саджанців або власне розсадника, кореневласних саджанців. На ділянці щеплених саджанців є три поля: перше, друге і третє. На полях розсадника саджанці вирощують 3 – 4 роки. У першому полі (відділення формування) садять щепи, вирощені у шкільці або на маточній ділянці вегетативно розмножених підщеп. У другій половині літа прищепи окулірують. У наступному році на другому полі з прищеплених вічок вирощують однолітки. Протягом третього року на третьому полі формують дволітки, які восени викопують для садіння. На ділянці кореневласних саджанців вирощують культурні саджанці з відводків і кореневої порослі

Агротехнічні вимоги до багатьох операцій технологічного процесу вирощування саджанців плодових і ягідних культур мало відрізняються від подібних робіт у садах. Під плантажну оранку, вносять органічні і мінеральні добрива, вирівнюють плантаж, виконують операції із захисту рослин від шкідників і хвороб, а також по механізованому догляду за посівами і насадженнями – розпушення ґрунту, підживлення тощо. Тому для проведення таких робіт використовують такі ж машини, як у садах, а для садіння, догляду і викопування садивного матеріалу – спеціальні машини.

11.2. Машини для вирощування підщеп

11.2.1. Машини для добування насіння

Вирощування повноцінних підщеп – одне з основних завдань галузі садівництва. Існує пряма залежність між якістю підщеп та щеплених саджанців, а розмноження насінням дозволить отримати сильнорослі підщепи плодових культур.

У сучасних розсадниках значна частина садивного матеріалу вирощується з насіння. Перевагою генеративного розмноження є можливість швидкого отримання значної кількості сіянців, які мають ознаки материнської і батьківської особин, що підвищує їх адаптивну здатність.

Для вирощування насінневих підщеп заготовляють насіння з достиглих плодів культурних і дикорослих рослин. Спеціальні машини для садіння з плодів промисловістю не випускаються. Тому в господарствах для цього використовують переобладнанні машини іншого призначення.

Насіння плодів яблуні найчастіше добувають подрібнювачами кормів з попередньо демонтованими різальним барабаном та апаратом другого ступеня подрібнення

У комплексі з подрібнювачем використовують решітний сепаратор з механічним транспортування подрібненої маси та гідравлічним розподілом у воді насіння та шматочків плодів. Одночасно з транспортуванням плодів, вивільняють їх насіння із насінневих камер. У решітному сепараторі подрібнена маса розділяється на дві фракції. Великі шматки м'якоті переміщуються по решету і спрямовуються на переробку для харчових потреб. Дрібні – разом з насінням проходять через прямокутні отвори (шириною 8...10 мм) та надходять до ємкості з водою. Тут повне насіння тоне, а дрібні частинки м'якоті разом з порожнистим насінням спливають на поверхню і періодично виводяться з машини. Продуктивність подрібнювача на цій операції може досягати 1,0 тони плодів за годину.

Періодично насіння відбирають із води і просушують природним або штучним повітряним потоком. При цьому температура повітря не повинна перевищувати 30⁰ С, швидкість – 1,5 м/с.

Насіння з плодів кісточкових порід (вишні, черешні, аличі, терну, сливи та ін.) добувають протиральними машинами консервного виробництва типу КПУ-М або подібного.

Протирання плодів відбувається при їх затисканні між бильним ротором, що обертається, та нерухомим циліндричним барабаном. З метою зниження ступеня пошкодження насіння в протиральних машинах переробляють конструкцію бил (оснащуючи м'якими накладками) та зменшують частоту обертання роторів 150...200 об/хв.

Протиральні машини встановлюють послідовно. Перша з них відокремлює насіння від м'якоті, друга – при подачі води протирає залишки м'якоті і промиває насіння. Продуктивність переробки машин 1,5...3,0 тони плодів за годину.

Машина для видалення кісточок КЕП–650 призначена для видалення кісточок з вишень, слив, абрикосів, персиків і манго кісточок з плодів перед подальшою обробкою.



Рис. 11.1. Машина для видалення кісточок КЕП–650

Кісточки видаляються окремо з браги. Машина виготовлена з нержавіючої сталі у вигляді круглого решета із змінними отворами діаметром від 0,5 до 10 мм, працює по принципу перетирання плодів і відокремлення окремо кісточок і м'якоті. Середня продуктивність 650 кг/год вишень

11.2.2. Машини для сівби насіння

Як правило, насіння кісточкових і зерняткових порід висівають восени в кінці жовтня, або на початку листопада не пізніше як за 20...30 діб до замерзання ґрунту.

Насіння яблуні, груші, айви, абрикос, мигдалю після 30 діб стратифікації можна висівати восени бо процес стратифікації в ґрунті триває ще протягом осінньо-зимового періоду.

Насіння вишні, черешні, аличі, сливи можна висівати восени після попередньої стратифікації протягом 60 діб. Висівання не стратифікованого насіння восени менш ефективне. З метою гарантованого одержання сянців, 50% площі висівають навесні у перші дні польових робіт.

В Лісостепу і на Поліссі насіння зерняткових, кісточкових, горіхоплідних порід висівають навесні. У Степу і Криму восени доцільно висівати 50% насіння усіх порід, а решту навесні.

Для сівби насіння плодкових культур застосовують переважно овочеві сівалки з пневмомеханічними і механічними висівними апаратами. Для висіву зерняткових застосовують сівалку СОН-4,2, а кісточкових Веста (УПС) – 4 або інші сівалки точного висіву.

Механічні висівні апарати катушкового типу, мають невеликі розміри і пристосовані до дрібного мало сипкого і малими (до 3 кг/га) нормами висіву. Для стабільного висіву насіння у насінневих ящиках установлюють ворушилки. Механізми приводу сівалок мають широкий діапазон передаточних чисел. Сошники встановлюють полозоподібні, або дискові з ребордами Вони

забезпечують задану невелику (15...50 мм) глибину загорання насіння і щільний контакт його з ґрунтом.

Овочева начинна сівалка СОН-4,2 призначена для рядкової сівби насіння овочевих культур з одночасним окремим внесенням мінеральних добрив (рис. 11.2).

Будова. Сівалка складається з рами із замком автозчіпки. Опорно-приводних коліс діаметром 510 мм, насінневого і тукового ящиків, механізму передач, висівних апаратів, насінне- і тукопроводів, полозоподібних сошників, дво- або однорядкових сошників, маркерів, ящика для інструменту та підставки.

Робочими органами сівалки є висівні апарати 8 для насіння, висівні апарати 2 для гранульованих добрив, насіннепроводи 9, тукопроводи 1, сошники 14 для укладення добрив у борозни і сошники із загортачами 13, котки 11 з шлейфом для загорання насіння 12.

Процес роботи. Насіння, засипане у насінневі ящики 5, і добрива, завантажені у ящики, заповнюють самопливом коробки висівних апаратів 2 і 8. Під час руху сівалки катушки, обертаючись, захоплюють насіння та добрива і подають їх до лійок насінне- та тукопроводів. По тукопроводах 1 добрива надходять на дно борозен, що утворені полозоподібними сошниками 14, а насіння по насіннепроводах 9 – на дно борозен, нарізаних дисковими сошниками. Полозоподібні сошники укладають добрива на 20...30 мм глибше за насіння. Насіння і добрива частково загортаються осипаним із стінок борозен ґрунтом, а також загортачами. Прикочувальні котки 11, що розміщені за загортачами, ущільнюють ґрунт, утворюючи його контакт з насінням та сприяючи надходженню вологи з нижніх шарів. Шлейфи 12 вирівнюють рельєф поля і покривають рядки розпушеним шаром ґрунту.

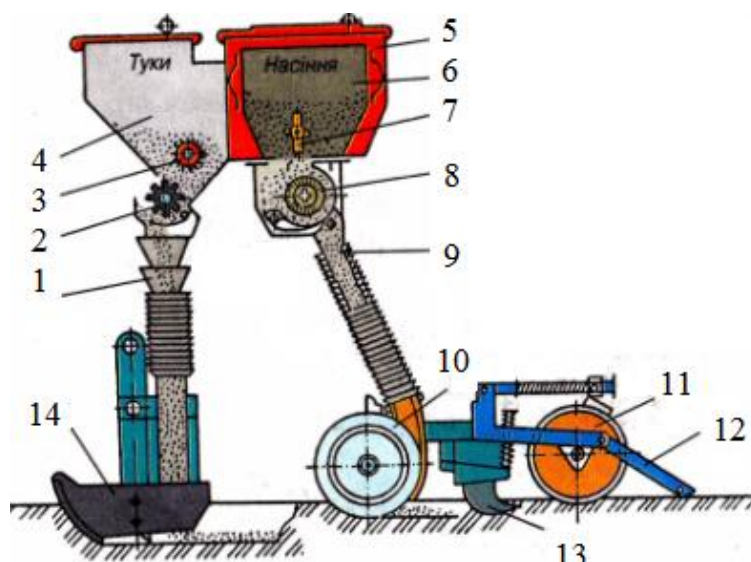


Рис. 11.2. Схема овочевої сівалки СОН-4,2: 1 – тукопровід; 2 – висівний апарат для добрив; 3 – шнек; 4 – ящик для добрив; 5 і 6 – ящик для насіння; 7 – ворушила; 8 – висівний апарат для насіння; 9 – насіннепровід; 10 – дисковий

сошник; 11 – прикочу вальні котки; 12 – шлейф; 13 – загортачі; 14 – сошник для добрив.

На сівалці СОН-4,2 встановлені катушкові висівні апарати (рис. 11.3) із штампованою коробкою, груповим випорожненням, клапанів, що регулюється, нижнім висівом. Кожний апарат сівалки складається із штампованої насінневої коробки 1, розетки 4, катушки 2, муфти клапана 5, пружини 6 з регулювальним болтом 7.

Регулювання висівних апаратів У нижній частині насінневої коробки вмонтовано клапан 5, що регулюється, який за допомогою важеля може бути встановлений на різних відстанях від катушки. При висіванні насіння плодових культур відстань від зовнішньої поверхні катушки до клапана встановлюють 7...9 мм.

Положення клапанів і випорожнення апаратів від насіння регулюють важелем, що закріплений на валу клапанів 8.

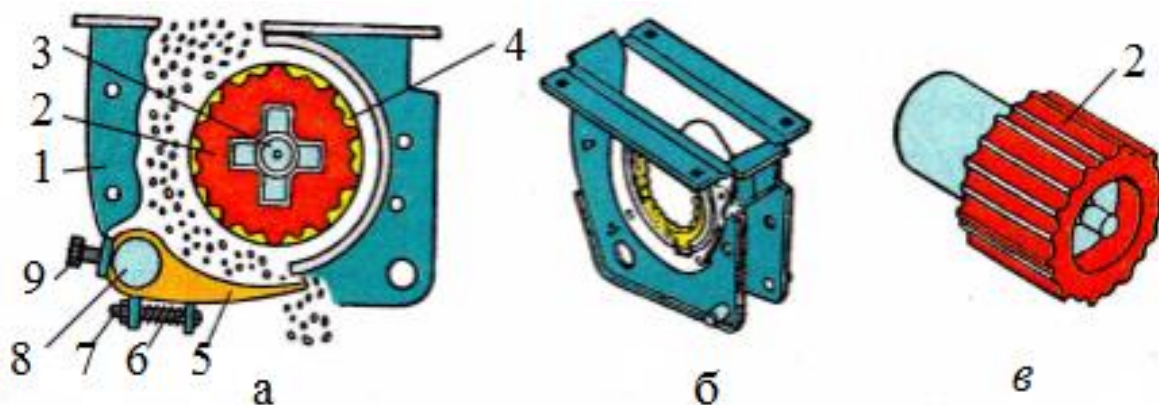


Рис. 11.3. Функціональна схема (а), коробка (б) катушка (в) висівного апарата овочевої сівалки СОН-4,2: 1 – коробка; 2 – катушка; 3 – вал висівних апаратів; 4 – розетки; 5 – клапан; 6 – пружина; 7 – регулювальний болт; 8 – вал клапанів випорожнення; 9 – стопор.

Висівні апарати перевіряють під час підготовки сівалок до роботи. Положення окремих клапанів регулюють, підтискаючи або відпускаючи пружину 6 гайкою, що нагвинчена на болт 7. Зазор між окремими клапанами і катушкою не повинен перевищувати 1,5 мм.

Під час роботи сівалки робочі катушки, обертаючись у насінневих коробках, здійснюють висівання. Кількість насіння, що висівається, залежить від робочої частини катушки, яка знаходиться всередині коробки апарата.

Для збільшення норми висіву робочу довжину катушки встановлюють у коробці за допомогою важеля регулятора висіву, а для зменшення – висувають з коробки і вихідне вікно апарата перекривають муфтою, що встановлена на валу 3 поряд з катушкою.

Секція сівалки СОН – 4,2 з дворядним дисковим сошником (рис. 11.4) складається з дисків 2, загортачів 14, прикочувальних котків 12 і 13, шлейфа 11 та грудковідводу 17.

Сошник кріпиться до повідців, шарнірно закріплених на кронштейні під переднім брусом рами сівалки. Диски змонтовані на осях корпусів 3 і 4 на підшипниках, які ковпачком, кільцем, манжетою та відбивачем захищені від потрапляння пилу. Корпуси сошників у нижній частині шарнірно закріплені за допомогою штиря в скобі рамки, а у верхній частині кронштейни корпусів кріпляться болтами до сектора.

Регулювання сошників

Для регулювання глибини загортання насіння на диски сошника встановлені обмежувальні реборди 16, що кріпляться за допомогою пружинних шплінтів. До сівалки додається три комплекти реборд різного діаметра, які дають змогу загортати насіння на глибину 2,3 та 4 см. Для очищення реборд і дисків від налипання ґрунту встановлені регульовані чистики.

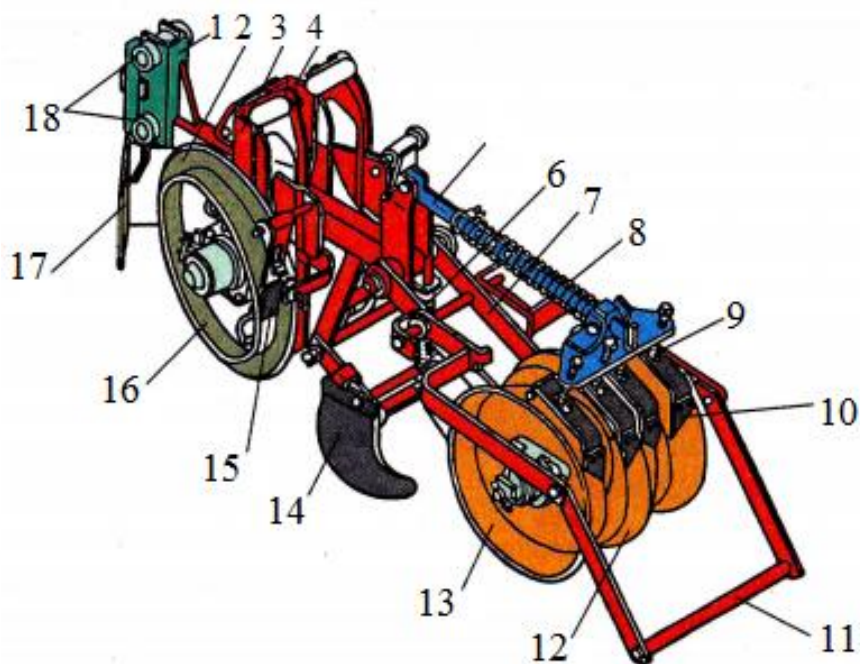


Рис. 11.4. Секція сівалки СОН – 4,2 з дворядним дисковим сошником: 1 – рама; 2 – диск; 3 – лівий корпус; 4 – правий корпус; 5 – штанга секції котків; 6 – пружина; 7 – кронштейн секції котків; 8 – пружина штанги; 9 – пружина чистика; 10 і 15 – чистики; 11 – шлейф; 12 і 13 – прикочувальні котки; 14 – лівий загортач; 16 – реборда; 17 – грудковідвід; 18 – місця кріплення сошника до повідців.

Ширину міжряддя змінюють перестановкою висівних секцій на рамі. Насіння зерняткових порід висівають рядковим способом з відстанню між рядками 45...70 см, а також стрічковим з 2 рядками в стрічці; кісточкових – стрічковим з 2...4 рядками в стрічці; ширина міжрядь становить 45...70 см, відстань між рядками в стрічці 10...20 см, тобто сіють за схемою – 45×15, чи 70×10, 70×15+15, 45×20+20+20, 60×15+15+15 та ін.

Секція прикочувальних котків складається з двох котків 12 і 13, змонтованих на одній осі на втулках, запресованих у маточині. Котки кріпляться на осі за допомогою шайб і шплінтів. Уся секція котків встановлена на кронштейні 7, який шарнірно кріпиться до рамки. Для очищення котків від налипання ґрунту встановлені регульовані чистики 10.

Тиск котків на ґрунт регулюють пружиною 8 натискної штанги 5 (переставленням шплінта в отворах штанги).

Для внесення мінеральних добрив у ґрунт на сівалці СОН-4,2 встановлені полозоподібні сошники зварної конструкції. Такий сошник складається з полоза, стояка і лійки. У верхній частині лійки є кільцевий паз, у якому кріпиться наконечник нижче повідців дискових сошників.

Заглиблення полозоподібних сошників регулюють пружинами підйомно-натискних штанг.

На рамі встановлені два насінне-тукові ящики. Кожний ящик має два відділення: переднє – для мінеральних добрив і заднє – для насіння. До передніх стінок ящика прикріплені туковисівні апарати. На лівому ящику – шість апаратів, на правому – п'ять.

До дна кожного заднього ящика прикріплені десять висівних апаратів, для насіння з'єднаних спіралью-стрічковими насіннепроводами з лійками дискових сошників; туковисівні апарати з'єднані гумовими гофрованими тукопроводами з лійками.

Сівалки точного висіву насіння зерняткових культур

Сівалка СМП-4, її аналог **Vesta-4** (Рис.11.5) призначені для пунктирного висіву каліброваного і некаліброваного насіння як технічних, овочевих так і плодових культур з одночасним, внесенням гранульованих мінеральних добрив.



a



б

Рис. 11.5. Загальний вигляд сівалок: *a* – СМП-4; *б* – Vesta-4

Сівалки універсальні, в тому числі для сівби насіння зерняткових культур поставляються з кількістю висівних секцій від 4 до 8. Сівалка обладнана

вакуумними висівними апаратами, аналогічними сівалкам типу СУПН або УПС.

Сівалка СМП–4 чотирирядна, начіпна, складається з рами, яка спирається на два опорно-приводних колеса, замок авто зчипки, лівого і правого маркерів вентилятора, двох бункерів (один на дві секції) і чотирьох бункерів для насіння (один на кожен секцію), висівних апаратів, сошників, прикочувальних коліс і механізмів приводу висівних апаратів

Рама сівалки складається із основного бруса квадратного перерізу. До основного бруса рами за допомогою паралелограмних підвісок приєднують висівні секції (відстань між секціями змінюють залежно від ширини міжрядь). На поворотних кронштейнах закріплюють опорно-приводні колеса і маркери.

Вентилятор відцентрового типу закріплений у центральній частині рами. Ротор вентилятора приводиться в рух від ВВП трактора за допомогою клинопасової передачі. Кожух вентилятора має розтруб із штуцерами, до яких приєднуються повітропроводи. Інші кінці повітропроводів з'єднані з кришками висівних кожної секції.

Висівний пневмомеханічний апарат (рис. 11.6) складається з корпусу, висівного диска і кришки. В корпусі є камера розрідження, а в кришці - камера для насіння. Висівний диск установлений на валу і приводиться в обертний рух за допомогою ланцюгової передачі. На валу, поруч з диском, встановлено ворушилку, яка ворушить насіння в камері і забезпечує прилягання насіння висівного до висівного диска. Камера розрідження з'єднана повітропроводом і вентилятором. Висівний диск складається з основи і накладки. Диск має отвори на колі, діаметр яких дещо менший розмірі насіння.

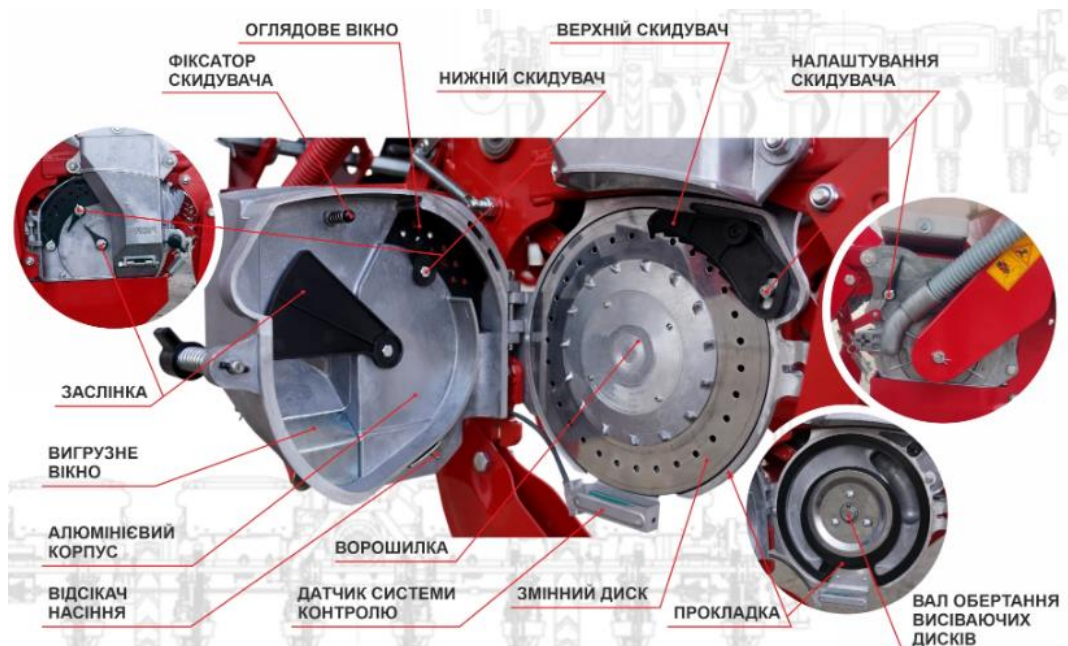




Рис. 11.6. Загальний вигляд висівного апарату сівалки СМП-4

Для забезпечення якісної сівби пневматичною сівалкою передбачене регулювання у вентиляторі розрідження повітряного потоку за допомогою заслінки. В залежності від культури, що висівається, сівалка комплектується змінними дисками з різним діаметром і кількістю отворів. Сівалка начіпна гідрофікована, агрегується із тракторами класу 0,9 та 1,4 (або тракторами потужністю від 80 к.с.).

Продуктивність роботи – 2...5 га/год. Робоча швидкість: 3,6–9 км/год Маса – 800 кг. Глибина загортання насіння – 40...120 мм

Робочий процес. Під час переміщення сівалки по полю від опорно-приводних коліс приводяться в рух диски висівних апаратів. Вентилятор створює розрідження у вакуумних камерах висівних апаратів, яке передається через отвори у дисках до забірних камер з насінням. Насіння притягується до отворів дисків і разом з дисками обертаючись переміщується донизу, де перестає діяти вакуум. В цей момент насіння під дією власної ваги падає і потрапляє в сошник, а потім у борозну, що утворюється цим сошником. Частково насіння в борозні загортається ґрунтом за рахунок самоосипання, а остаточно – загортачами. Заднє колесо секції прикочує рядок, сприяючи щільному контакту насіння з ґрунтом і підтягуванню вологи до них. Шлейфи вирівнюють поверхню поля в рядках і розпушують поверхневий шар ґрунту.

Регулювання. Кількість висіяного насіння регулюють зміною частоти обертання дисків шляхом зміни передаточного числа коробки передачі, а також заміною дисків з різною кількістю отворів. Кількість насінин, що висівається у гніздо, регулюють важелем вилки скидача, а глибину ходу сошника — гвинтовим механізмом його підвіски.

11.2.3. Машини для садіння клонових підщеп

В плодкових розсадниках для масового розмноження форм і сортів, які втрачають властиві їм якості за генеративного розмноження,– використовують вегетативне розмноження рослин. Найчастіше це розмноження живцюванням, щепленням, відводками та відсадками. Живцювання використовують для

масового розмноження видів рослин, які за сприятливих умов досить легко утворюють придаткові корені.

Найбільш трудомісткими технологічними операціями в розсаднику, на виконання яких припадає близько 60% усіх витрат по вирощуванню саджанців, такі: садіння підщеп у перше поле, обробіток ґрунту в міжряддях, захист рослин від шкідників і хвороб та викопування саджанців.

Вітчизняна промисловість такі машини серійно не випускає, а через їх відсутність у господарствах більшість технологічних операцій проводять з порушенням агротехнічних вимог і строків або не виконується зовсім, внаслідок чого значно погіршується якість садивного матеріалу.

Підщепи висаджують восени, за 20...30 днів до замерзання ґрунту, або рано навесні. В залежності від обсягу посадки і наявності техніки застосовують два варіанти відповідної технології: *перший* полягає в механізованому нарізанні посадкових канавок (борозен), *другий* – у використанні машини, що виконує цілий комплекс операцій: нарізає канавки сошником, подає спеціальним апаратом (дисковим або ланцюговим) підщепи в канавку, засипає загортачами та прикочувальними котками ущільнює ґрунт у зоні посадки.

В обох варіантах проводиться загальна для них операція – нарізання посадкових канавок, якість виконання яких значною мірою визначає приживлюваність підщеп.

Розсадосадильна машина СКН – 6А призначена для садіння розсади овочевих культур, суниці в горщечках або без них рядковим способом, а також сіянців (живців) плодоягідних культур.

Машина може комплектуватись пристроями: для нарізання поливних борозен в умовах зрошуваного землеробства пристроєм для нарізання борозен.

Загальна будова.

Розсадосадильна машина СКН-6А (рис.11.7). складається із шести садильних секцій, двох опорно – приводних коліс 1 передавального механізму, двох маркерів, рами, тента 8, поливної системи з двома баками для води 16 і стелажів для ящиків 6 з розсадою. На машині встановлена сигналізація для подачі робітникам звукового сигналу трактористові про початок руху агрегату або зупинку його. Усі шість садильних секцій машини аналогічні за будовою та процесом роботи. Кожна садильна секція складається із садильного апарату дискового типу 4 з розсадотримачами 5, сошника 3, двох прикочувальних котків 9, рами, переднього 2 і заднього 7 сидінь для робітників, двох полиць для ящиків з розсадою, ланцюгової передачі 13.

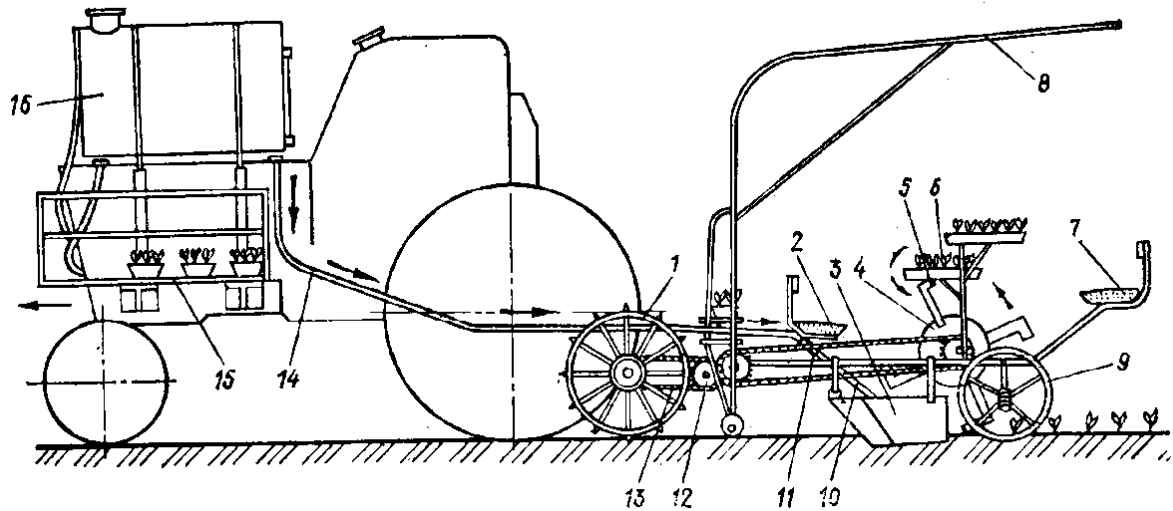


Рис. 11.7. Функціональна схема розсадосадильної машини СКН-6А: 1 – опорно-приводне колесо; 2 і 7 – переднє і заднє сидіння; 3 – сошник; 4 – диск садильного апарата; 5 – розсадотримач; 6 – ящик з розсадою; 8 – тент; 9 – прикочувальні котки; 10 – поливна трубка з дозувальним пристроєм 11; 12 – коробка передач; 13 – ланцюгова передача; 14 – трубопровід; 15 – стелаж; 16 – резервуар для води

Садильний апарат складається з металевого диска 1 (рис 11.8), правих та лівих розсадотримачів, правого і лівого лекал 9. Розсадотримачі розташовані по периметру диска з двох боків і прикріплені до нього болтами. Диск 1 встановлений на рамі секції і приводиться в обертний рух ланцюговою передачею від приводних коліс.

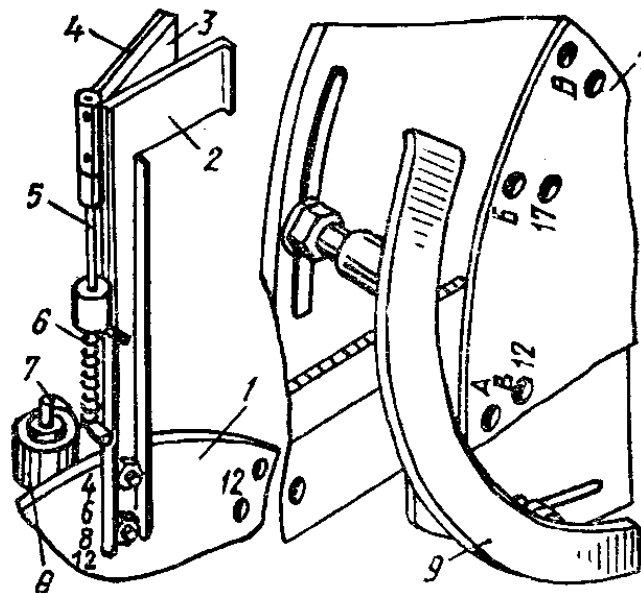


Рис.11.8. Садильний апарат машини СКН-6А: 1 – диск; 2 – нерухомий стояк з пластиною; 3 – гумова накладка; 4 – рухома пластина; 5 – вісь; 6 – пружина; 7 – коліно осі; 8 – ролик; 9 – лекало

Праві та ліві розсадотримачі мають однакову будову. Кожний розсадотримач складається із нерухомого стояка 2, який на зовнішньому кінці має рухому вісь 5 і рухому пластину 3, яка покрита губчастою накладкою 4, осі 6 з пружиною 7 та капронового або гумового ролика 8. Гумова накладка 4 запобігає пошкодженню розсади.

Ролик 8 встановлений на нижню частину колінчатої вісі 7 розсадотримача, а пружина 6 охоплює з одного боку коліно вісі, а другим кінцем впирається в нерухомий стояк 2 розсадотримача.

Ліве 9 та праве 10 лекала встановлені на передній частині рами секції по обидва боки диска садильного апарату. Лекало являє собою напрямну пластину, по якій переміщається ролик 9 розсадотримача. Під час обертання диска ролик розсадотримача набігає на лекало і повертає вісь 6 з рухомою пластиною 4, яка утримує встановлену працівником розсаду. В момент, коли ролик 8 зіскочить з лекала, то під дією пружин 7 затискача рухома пластина 4 відкривається і звільняє рослину, яка падає на дно борозни, що утворюється сошником. Для садіння розсади в горщечках розсадотримачі комплектують спеціальними вилами для підтримування цих горщечків.

Сошник секції килеподібний з тупим кутом входження в ґрунт призначений для утворення борозни. Він має дві боковини, які сходяться в передній частині. В середині сошника встановлені пластини з отворами і жолоб. В отвори пластин встановлюють пальці різної довжини для розширення або звужування порожнини сошника. При садінні розсади в горщечках боковини сошника розсовують, при цьому порожнина сошника розширюється.

Кожна садильна секція має два металевих прикочувальних котки, що встановлені за сошником на осях під певним кутом. Котки закривають борозни і ущільнюють ґрунт по обидва боки рослини, мають чистки для очищення їх ободів від ґрунту.

Водополивна система саджалки складається з двох баків 16 (див.рис.11.7) для води, що встановлені на тракторі, металевих та гумових трубопроводів 14, фільтра, кранів і дозувального пристрою 11. З баків вода по трубопроводах надходять до кранів і далі спрямовуються до дозувальних пристроїв.

Дозувальний пристрій складається із корпусу, заслінки, вхідного та вихідного патрубків, тяги з пружиною, 2^хплечевого важеля та диска з роликками. Заслінка повертається за допомогою тяги, 2^хплечевого важеля та диска з роликками. При обертанні садильного диска роликки по чергово повертають 2^хплечевий важіль, який через тягу і коліно осі відкриває заслінку дозувального пристрою. При цьому, порція води виливається з корпусу і по жолобу сошника надходить в борозну до рослини. Закривається заслінка під дією пружини тяги 2^хплечевого важеля. При суцільному поливі заслінки фіксують у закритому положенні.

Передавальний механізм від опорно-приводних коліс до робочих секцій саджалки складається з ланцюгових передач, трансмісійного валу, коробки передач і роздавального валу. Коробка передач має п'ять передаточних чисел.

Робочий процес машини.

Машину СКН-6А (рис 11.7) обслуговують 12 працівників (по два на кожен секцію). При переміщенні машини по полі сошники 3 садильних секцій розкривають борозни у ґрунті. Від опорно-приводних коліс 1 і за допомогою передавального механізму приводяться в рух диски 4 садильних апаратів. Працівники беруть розсаду з ящиків 6 і укладають її у відкритий розсадотримач коренем до себе, утримуючи до затискання рухомою пластиною. Розсадотримачі утримують розсаду доки диск не перемістить її в зону сошника і борозни. При входженні розсадотримача в борозну ролик 8 сходиться з лекала 9, розсадотримач відкривається і звільнює розсаду, яка падає на дно борозни.

В момент знаходження розсади в нижній частині диска 4 включається в роботу дозувальний пристрій поливної системи, вода надходить у внутрішню порожнину сошника 3 і по жолобу попадає під корені розсади. Загортаються корені розсади ґрунтом за рахунок самоосипання стінок борозни і за допомогою прикочувальних котків, які одночасно ущільнюють ґрунт з обох боків рослин.

При садінні розсади в горщечках працівники беруть із ящиків по одному горщечку з рослиною і кладуть їх на опорні вилки, що встановлені на розсадотримачах і продовжують утримувати їх до моменту закриття розсадотримачів. Далі робочий процес відбувається так, як і при садінні розсади без горщечків.

При садінні розсади з кроком до 35 см вода подається постійно в борозну, а при більшому кроці – порційно під кожен рослину по 0.4...0.5 л.

Перевірку якості садіння, зокрема вирівнювання рослин, присипання їх ґрунтом, в місцях пропусків досаджують рослини. Для цього виділяють два – три працівника.

Технічна характеристика машини

Робоча ширина захвату, м	3.6 – 4.2
Число садильних секцій, шт.....	6
Ширина міжряддя, см.....	60;70;80;90; 50 + 90; 60 + 120
Крок садіння розсади, см	10 –140
Глибина ходу сошників, см	8–22
Робоча швидкість, м/с	0.2 – 0.9
Продуктивність, га/год.	0.3–1.2
Маса, кг	1510
Агрегатується з трактором тягового класу	1,4 і 2

Технологічні регулювання

1. Крок садіння в межах від 10 до 140 см. регулюється встановленням певного числа (2, 4, 6, 8 і 12) розсадотримачів на диску, зміною частоти обертання дисків шляхом переключення коробки передач та підбором змінних зірочок ланцюгової передачі.

2. Моменти закриття розсадотримачів при вкладанні розсади і відкриття їх при садінні регулюється переміщенням лекал у пазах тримачів.

3. Глибина ходу сошників в межах 8 – 22 см регулюється переміщенням по отворах їх стояків відносно рами секції (зміщення на один отвір забезпечує зміну ходу сошника на 25 мм.) та перестановкою прикочувальних котків по висоті.

4. Відстань між внутрішніми кромками котків (50...90 мм.) регулюється шляхом їх заміщення на осях. Кут між котками встановлюється в межах від 0 до 10° поворотом осей.

5. Ширина порожнини сошника регулюється переміщенням його боковин і становленням пальця в отвори пластин бокових стінок.

6. Початок надходження ґрунту на корені розсади і його кількість регулюється переміщенням сошника в поздовжньому напрямі відносно садильного апарата.

7. Доза виливу однієї порції води в межах 0.1...0.6 л. на одну рослину регулюється тягою дозувального пристрою. При суцільному поливі подачу води до рослин регулюють кранами.

Дворядна розсадосадильна машина AGROMAX S237 (рис. 11.9) універсальна її використовують для садіння сіянців, дичок плодових культур, живців ягідних чагарників, а також для садіння живців і сіянців плодових лісових культур. Саджалка начіпна, складається з рами на якій встановлюють дві або чотири садильні секції і площадки для посадкового матеріалу.

Садильні секції 2 і 8 саджалки закріплені на рамі з можливістю переміщення в залежності від ширини міжрядь в розсаднику. Кожна секція складається із сошника, садильного диска, котків і сидіння для працівника.

Висаджувати рослини можна з міжряддями починаючи від 50 і закінчуючи 115 см.



Рис. 11.9. Дворядна розсадосадильна машина: 1 – сидіння; 2 і 8 – садильні диски; 3 – прикочувальні котки; 4 – площадка для посадкового матеріалу; 5 – сошники; 6 – рама; 7 – автозчіпка

Садильні диски мають отвори на яких закріплюють рослинодержачі розташовані через 60, 90 або 120 градусів. Маркери виставляють в залежності від ширини міжрядь і колії трактора. На розсаджувачі є платформа на яку встановлюють ящик із посадковим матеріалом

Технічна характеристика машини

Маса машини (двох/чотирьох рядної), кг.....	160/280;
Робоча ширина, м.....	1–2,30/ 2,92;
Кількість рядів, шт.....	2/4;
Ширина міжряддя.....	регульована
Глибина садіння, см.....	до 25

Саджалка SPAPPTRI AS MONODRIVE AVANT (рис. 11.10) 2^x- рядна розсаджувальна машина з горизонтальним (револьверним) типом садильного апарату має досить високу продуктивність, але при цьому опускання розсади на дно (борозни) відбувається за рахунок неконтрольованого вільного падіння по розсадопроводу.

Машина напівавтоматична. Садильний апарат має 12 ємкостей для розсади з конічним, пірамідальним і циліндричним дном. Сошники пасивні з паралелограмною підвіскою, привод садильних апаратів від опорно-приводних коліс через механічну коробку передач.

Садильний апарат револьверного типу з приймальним пристроєм овальної форми і дванадцятьма стаканчиками в процесі переміщення по полі забезпечуючи подачу розсади на два ряди. У машинах такого типу вертикальне переміщення розсади до сошника відбувається за рахунок вільного падіння розсади. У приймальному пристрої дванадцять ємкостей рухаються одна за одною, послідовно доставляючи розсаду на правий і лівий сошники.



Рис. 11.10. Саджалка SPAPPTRI AS MONODRIVE AVANT: 1 – рама; 2 – сидіння; 3 – бак для поливу; 4 – стелажі; 5 – садильний апарат; 6 – сошник; 7 – прикочувальні котки; 8 – колесо садильної секції; 9 – два опорно-приводні колеса; 10 – лівий і правий маркери

Машина МНБ-2 розроблена в ІС НААН (рис. 11.10) і призначена для нарізання посадкових канавок з активними робочими органами фрезерного типу. Вона включає горизонтальний вал, на якому встановлено два диски з Г-подібними ножами, які під час руху агрегату обертаються і фрезерують ґрунт з виносом його на край канавки. Кількість фракцій ґрунту розміром 0,25...10 мм, найбільш цінних для приживлюваності та росту рослин, становить – 65-70%. Це сприяє покращенню на 5...7% приживлення підщеп у порівнянні з пасивними утворювачами борозни у вигляді сошників.

Машина успішно пройшла виробничі випробування, результати яких свідчать, що вона високоякісно виконує технологічний процес – одночасно нарізає 2 посадкові канавки глибиною до 30 і шириною 11 см. Може комплектуватися знаряддями для одночасного поливу посадкових канавок. Агрегується з тракторами класу 1,4 в начіпному варіанті.



Рис. 11.11. Машина МНБ-2

Садіння підщеп. Садіння клонових підщеп є важливим технологічним процесом, від якого залежить трудомісткість і якість вирощування посадкового матеріалу плодкових культур.

Для садіння клонових підщеп використовують двох, чотирьох або шестирядні розсадосадильні машини.

11.2.4. Машини для догляду за ґрунтом в розсадниках

Обробіток ґрунту, де зазвичай вирощують садивний матеріал плодкових культур, має певні особливості.

По-перше, основний обробіток ґрунту проводять лише перед садінням (сівбою) основної культури, або попередника тобто один або два рази за ротацію.

По-друге, глибина основної обробки залежить від ґрунтових і кліматичних умов та біологічних особливостей вирощуваних рослин. Розрізняють передпосівний (передсадивний) та міжрядний обробіток ґрунту.

До основних агротехнічних прийомів догляду за рослинами в черговому полі плодового розсадника належить боротьба з бур'янами в міжряддях і захисних зонах, що виконується, головним чином, із застосуванням механічних засобів – культиватора і фрези.

Міжрядний фрезерний культиватор TOSCANO серії FCYT-05 (рис. 11.12) призначена для розпушування ґрунту і активної боротьби з бур'янами в міжряддях просапних культур, овочів і плодового розсаднику. Він широко застосовується для обробки міжрядь на суничних плантаціях після збирання врожаю на засмічених солом'яною підстилкою, бур'янистими рослинами та вусами суниці.

Даний культиватор може застосовуватися з міжрядь 40-90 см.



Рис. 11.12. Міжрядний фрезерний культиватор TOSCANO серії FCYT-05: 1 – рама; 2 – 3-х точкове з'єднання з трактором; 3 – автозчіпка; 4 – карданний вал; 5 – опорне колесо культиватора; 6 – опорне колесо секції; 7 – кожух захисний; 8 – боковина огорожі; 9 – стійка

Культиватор складається з рами-бруса 1 квадратного перерізу, універсального 3-х точкового з'єднання з трактором 2, редуктора, який наводиться від ВВП через карданну передачу і забезпечує швидкість обертання роторів 290... 334 об/хв. На культиваторі встановлено три широкий блоки – 48 см і два вузьких блоки – 28 см (ширина міжрядь регульована). Широкий блок має 16 ножів, вузький – 8 ножів.

Перед кожним блоком закріплені стрічасті лапи. Робоча ширина складає 325 см, вага – 670 кг.

Робочий процес. Після начіпки фрезерного культиватора на трактор, його встановлюють в транспортне положення і на малих обертах вмикають ВВП трактора для перевірки справності механізмів приводу робочих органів.

Переконавшись у справності агрегату, заїжджають у міжряддя, опускають культиватор в робоче положення, вмикають ВВП трактора і починають обробіток міжрядь. Під час роботи машини ножі фрезерних барабанів по черзі врізаються в ґрунт, відокремлюють шар оброблюваного ґрунту, дроблять, перемішують його з рослинними рештками і відкидають назад на захисний

кожух. При цьому ґрунт, ударяючись об кожух, додатково кришиться. Фрезерний культиватор якісно розпушує ґрунт по всій ширині міжряддя на глибину до 10 см у середині його і на 2...4 см по краях.

Регулювання по глибині здійснюється за допомогою опорних коліс. Навантаження на блок регулюють за допомогою пружинного штока. Передача крутного моменту секцій здійснюється через Т-подібний редуктор на шестигранний вал.

Культиватор агрегатується з тракторами потужністю 50...55 к.с.

Культиватор висококліренний начіпний КВП-2,8 (рис.11.13) призначений для розпушення ґрунту і знищення бур'янів в міжряддях плодкових, лісних, декоративних розсадників та кущових ягідників з міжряддями 80, 90, 250 і 300 см з висотою рослин до 2 м.

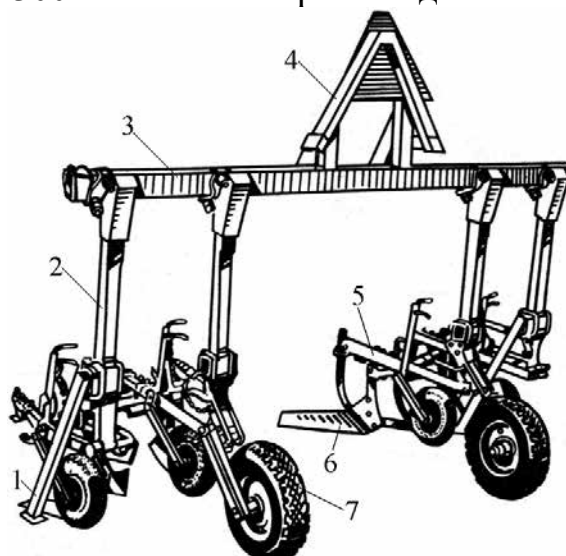


Рис. 11.13– Культиватор висококліренний начіпний КВП – 2,8:

1 – підставка; 2 – стояк; 3 – рама-брус; 4 – замок автозчіпки; 5 – секція робочих органів; 6 – робочий орган; 7 – опорне колесо

Загальна будова. Культиватор КВП – 2,8, складається з чотирьох секцій 5 робочих органів, рами-бруса 3, замка автозчіпки 4, чотирьох стояків 2, двох опорних коліс 7, підставок 1 та комплекту змінних робочих органів.

Секції робочих органів (рис. 11.14) уніфіковані з секціями просапного культиватора КРН-4,2 А. Кожна секція складається з гряділя копіювального колеса з важільним механізмом регулятора глибини обробітку і паралелограмної підвіски.

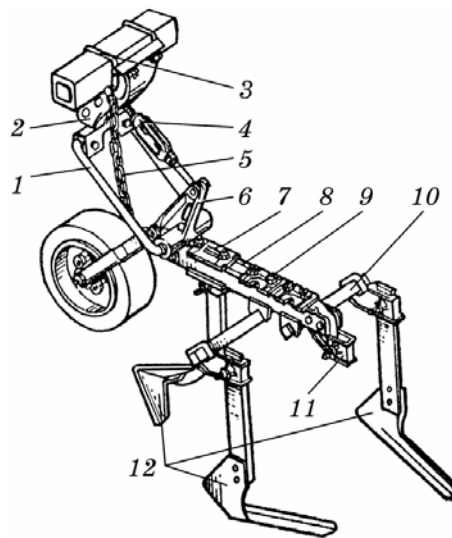


Рис. 11.14. Секція робочих органів культиватора КВП – 2,8: 1 – нижня ланка паралелограмного механізму; 2 і 6 – передній і задній кронштейни; 3 – скоба; 4 – стяжна гайка; 5 – транспортний ланцюг; 7 – накладка з тримачем; 8 – гряділь; 9 – накладка з призмою; 10 – стрижень з боковим тримачем; 11 – задній тримач; 12 – лапи-бритви

Секція складається з переднього 2 і заднього 6 кронштейнів, з'єднаних шарнірно знизу нижньою ланкою 1, а зверху верхньою ланкою із стяжною гайкою 4; транспортного ланцюга 5 та гряділя 8, приєднаного до заднього кронштейна. До гряділя спереду прикріплене копіювальне колесо, діаметр якого становить 300 мм, а ширина обода 100 мм. Позаду до гряділя тримачами кріпляться лапи 12.

Культиватор комплектується однобічними плоскорізальними лапами лівими і правими з шириною захвату 165 мм і 400 мм, стрілчастими універсальними лапами з шириною захвату 270 мм, прополювальними борінками, долотоподібними розпушувальними лапами тощо.

Глибину обробітку ґрунту робочими органами регулюють зміною положення лап відносно опорних коліс (переміщенням лап по висоті). Кут входження лап у ґрунт змінюють стяжною гайкою 4, подовжуючи або вкорочуючи верхню тягу. Передній кронштейн секції кріпиться до бруса культиватора скобами 3, що дає можливість встановлювати секцію на брусі в потрібному місці залежно від ширини міжряддя.

Робочий процес. Під час роботи культиватора робочі органи (плоскорізальні, стрілчасті універсальні, розпушувальні і долотоподібні лапи) заглиблюються в ґрунт.

Лезо універсальних і плоскорізальних лап перерізує коріння бур'янів, підрізує шар ґрунту, який переміщується по робочій поверхні лапи, подрібнюється і частково переміщується.

Розпушувальні долотоподібні лапи деформують і розпушують ґрунт на всю глибину без винесення вологого шару на поверхню поля.

Технічна характеристика

Продуктивність, га/год.....	1,41
Ширина захвату, м.....	2,67...3,3
Робоча швидкість, км/год.....	до 5,5
Глибина обробітку, см:	
поліельними лапами.....	6...10
розпушувальними.....	до 15
Маса, кг.....	542
Агрегують з тракторами, класу.....	0,6; 0,9; 1,4

Технологічні регулювання

Горизонтальне положення рами культиватора встановлюють зміною довжини центральної тяги і бокових розкосів начіпного механізму трактора.

Секції робочих органів розміщують на рамі залежно від ширини міжрядь.

Вибір робочих органів і схему їх розміщення на секції проводять залежно від технологічної операції, яка буде виконуватись

Гряділі секцій встановлюють в горизонтальне положення зміною довжини верхніх ланок паралелограмних підвісок..

Відстань між робочими органами в поперечному напрямку змінюють переміщенням брусів з тримачами у призмах гряділів, а в поздовжньому – шляхом переставляння накладок із призмами, брусами, хомутами і тримачами вздовж гряділя.

Глибину обробітку ґрунту окремими робочими органами регулюють зміною положення лапи відносно копіювального колеса секції переміщенням стояка лапи в тримачі.

Враховуючи невелику ширину міжрядь та можливі розміри саджанців (висота до 2 м і більше), для догляду за ґрунтом в плодовому розсаднику ІС НААН створив набір малогабаритної техніки – культиватор КР-0,9 і фрезу ФР-0,9 (рис. 11.15).



Рис. 11.15. Машини для догляду за ґрунтом у міжряддях:

а) – культиватор КР-0,9; б) – фреза ФР-0,9.

Культиватор КР-0,9 (рис. 11.15, а) начіпний, призначений для обробітку ґрунту в плодовому розсаднику, складається з рами і робочих органів. На рамі у два ряди встановлено: стрілочасті лапи, захисні щитки і опорні колеса.

Продуктивність складає 0,45...0,6 га/год, ширина захвату – 0,9...0,95 м, максимальна глибина обробітку – до 12 см.

Фреза ФР-0,9 (рис. 11.15, б) включає раму, редуктор і фрезерний барабан з Г-подібними ножами, закритий захисним кожухом. Продуктивність роботи – 0,2...0,3 га/год., ширина захвату 0,9...0,95 м, глибину обробітку до 12 см регулюють опорними лижами.

Фреза і культиватор агрегатуються з малогабаритними тракторами класу 0,2...0,4 і розраховані на роботу в розсадниках з мінімальною шириною міжрядь 1,3 м.

Підгортання маточних рослин. З метою покращення укорінення відростаючих пагонів маточний кущ за період вегетації декілька разів підгортають ґрунтом на висоту 25...30 см.

Машина МОМР-2 (рис. 11.16) призначена для обробітку міжрядь в розсадниках і кущових ягідних. Агрегується з тракторами класу 0,6, колісна база яких забезпечує можливість роботи в розсаднику з шириною міжрядь не менше 0,9 м.



Рис. 11.16. Машина МОМР-2

Машина складається з рами, механізму приводу від ВВП трактора, двох фрезерних роторів, шириною захвату 640 мм кожного та двох опорних коліс.

Вертикальні фрезерний ротор з ножами жорстко приєднано до рами. Ротори призначені для обробітку міжрядь розсадника на глибину до 10 см.

Механізм приводу фрезерних роторів включає конічний редуктор і ланцюгову передачу. Його призначено для надання обертового руху роторам. В передній частині машини перед кожним рядом робочих органів встановлено опорне колесо. Опорне колесо призначено для регулювання глибини обробітку та копіювання рельєфу ґрунту в міжряддях розсадника.

Технологічний процес відбувається наступним чином. Під час руху агрегат сідлає ряд розсадника, машина опускається в робоче положення. Ґрунт міжряддя фрезерується роторами на глибину до 10 см.

За один прохід машина обробляє два суміжних міжряддя. Після робочого проходу машина переводиться в транспортне положення. У наступному міжрядді процес повторюється.

Машина ПВМ-1 призначена для підгортання маточних рослин (рис. 11.17), яка складається з рами, на якій встановлено два підгортальники у вигляді сферичних дисків. Попереду дисків до рами прикріплено стрілоччасті лапи, призначені для розпушування ґрунту і знищення бур'янів у міжрядді. Величина заглиблення дисків і лап регулюється за допомогою опорних коліс.



Рис. 11.17. Машина ПВМ-1

Розкриття кореневої системи маточних рослин і відокремлення відсадків є найбільш затратними технологічними операціями з вирощування вегетативних підщеп. На їх виконання припадає 583 люд.-год/га, або 52% від загальних затрат праці протягом року [10].

Відповідні технічні пристрої можна розділити на два основні класи відповідно до призначення:

- для розкриття кореневої системи з наступним відокремленням відсадків за допомогою секаторів;
- для відокремлення відсадків без розкриття кореневої системи.

Продуктивність за годину основного часу складає 0,8...1 га, робоча швидкість 5...6 км/год, максимальна висота ґрунтового валка – 30 см. Агрегатуються з трактором класу 0,9 у начіпному варіанті.

Машина РВМ-1 розроблена в ІС НААН і призначена для розкриття кореневої системи маточних рослин (рис.11.18). Робочими органами машини є два пасивних сферичних диски і два приводних, вертикально встановлених барабани з радіально розташованими щітками з еластичного матеріалу.



Рис. 11.18. Розкривач відсадків у маточнику РВМ-1

Під час руху агрегат сідлає ряд кущів. Диски, сферичні поверхні яких повернуті до ряду рослин, попередньо відгортають основну частину ґрунту з обох боків насипного валка, а еластичні щітки остаточно очищають від нього кореневу систему вирощених відсадків. Привод барабанів здійснюється від ВВП трактора. Висоту розміщення барабанів і сферичних дисків відносно ґрунту регулюють за допомогою опорних коліс.

Технологічний процес роботи. Агрегат сідлає ряд маточних рослин, укритих валком ґрунту. Частина його верхнього шару під час руху машини зрізується відгортачем, який має форму двобічного плужного корпусу зі спеціальним вирізом центральної частини. Після проходження агрегату залишається валок ґрунту, який служить своєрідною зоною захисту від механічних пошкоджень основи маточного куща. Далі ґрунт, що залишився над його основою, розпушується за допомогою пружинних пальців барабана-розпушувача, пальці якого встановлені під гострим кутом до напрямку руху. Він являє собою вал з горизонтальною віссю обертання, на твірній якого в чотири ряди по гвинтовій лінії встановлено еластичні робочі органи у вигляді гумових пластин або пучків синтетичного ворсу. За допомогою цих органів, у процесі їх обертання видаляється ґрунт із зони росту маточного куща, відкриваючи його основу, знятий ґрунт переміщується на бокову поверхню покривного валка повздовж ряду рослин. Це створює сприятливі умови для виконання наступної операції (відгортання маточних рослин ґрунтом).

Продуктивність за годину основного часу становить 0,4...0,5 га, забезпечується 97...100% розкриття основи маточного куща на висоту 3...5 см над поверхнею розкритого валка, при цьому кількість пошкоджених бруньок не перевищує 5%. Робоча швидкість до 5 км/год. Машина агрегується з тракторами класу 0,6...1,4 у начіпному варіанті.

11.2.5. *Машини для викопування саджанців*

Завершальною технологічною операцією вирощування саджанців плодових культур є їх викопування. Це – найбільш енергоємний і трудомісткий процес. Однією з основних агровимог при його виконанні є високоефективне розпушування підкопаного шару ґрунту з саджанцями для зменшення фізичних зусиль на їх вибирання.

Викопувальний плуг ВПН – 2 призначений для викопування саджанців і сіянців у розсадниках.

Основні вузли плуга (рис.11.19) – рама, леміш для викопування саджанців і сіянців, опорні колеса та ніж стійкості.

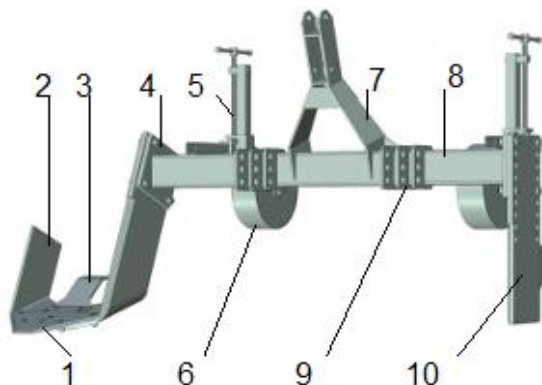


Рис. 11.19. Викопувальний плуг ВПН–2: 1 – леміш; 2 – боковина; 3 – розпушувач; 4 – стояки; 5 – гвинтовий механізм; 6 – опорне колесо; 7 – начіпний механізм; 8 – рама; 9 – кріплення; 10 – ніж стійкості

Леміш 1 має форму скоби. Лівою боковиною його кріплять фланцем до рами плуга. Леміш підкопує саджанці знизу, а розпушувачі 3 додатково розпушують ґрунт і цим полегшують вибирання з ґрунту саджанців. Бічні стояки ножа в нижній частині загостренні і при переміщенні підрізають скобу з боків у вертикальній площині.

Кріплять леміш для викопування сіянців до кронштейнів рами. Його обладнано змінним лемішем і бічними стояками, загостреними знизу.

Ніж стійки 10 протидіє повертанню плуга в горизонтальній площині від зусилля, створюваного викопувальним лемішем.

Підніманням або опусканням правого опорного колеса регулюють глибину підкопування саджанців, ліве опорне колесо монтується на плузі при викопуванні сіянців для усунення перекосу рами. Це колесо за будовою таке, як і праве, але воно не має гвинтового механізму. Колесо регулюють за висотою зміною встановлення його в кронштейні.

Технічна характеристика плуга ВПН–2: продуктивність роботи – 0,3...0,4 га/год; робоча швидкість – 2,9...5,4 км/год; маса – 388 кг; агрегатується з трактором тягового класу 3.

Плуг викопувальний ВСН-1 розроблений в інституті садівництва НААН ВСН-1 (рис.11.20). Він складається з викопувальної скоби напівкруглого поперечного перерізу, пальців-розпушувачів і розпушувача активного типу (приводиться в рух від ВВП трактора), зв'язаного шарнірно зі скобою та

виконаного у вигляді опуклою робочою поверхнею. Задній кінець скоби шарнірно з'єднаний з кривошипно-шатунним механізмом.

У процесі роботи скоба підрізає шар ґрунту з саджанцями, пальці спільно з внутрішньою поверхнею скоби стискають його. Після цього ґрунт потрапляє на опуклу решітку, де за рахунок напруги розтягування (ефект знакозмінного навантаження) руйнується і частково сепарується. Далі саджанці падають на денну поверхню ґрунту, де їх збирають робітники. Порушення зв'язку їх кореневої системи з ґрунтом, а також його часткова сепарація значно полегшують їх вибірку та зменшують відрив тонких коренів від них.



Рис. 11.20. Плуг викопувальний ВСН-1

Продуктивність роботи – 0,3...0,4 га/год., ширина скоби – 0,5 м, глибина викопування – до 40 см. Агрегатуються з тракторами класу 3 у начіпному варіанті.

Плуг виноградників виноградниковий КВ – 3 призначений для розкорчування старих виноградників. Також можна використовувати для викопування саджанців. Виготовляє завод «Полігон», м Одеса (рис. 11.21). Глибина корчування від 0,2 до 0,4 м при робочій ширині захвату 0,6 м.



Рис. 11.21. Плуг викопувальний КВ – 3

Викорчувач має функціонально подібні елементи, що і викопувальний ніж плуга ВПН – 2 з конструктивними відмінностями. Управління глибиною викопування виконується зміною положення котка. Конструктивно змінена функція положення лемеша у навісному пристрої. Кут установки лемеша до дна борозни можна змінювати приєднанням центральної тяги навіски трактора в один і трьох отворів стійки навісного пристрою, що спрощує технологічну переналадку.

Для викопування саджанців в розсадниках використовують і зарубіжну техніку, зокрема компанія «Ditta – Berto Guerrino» (Італія) пропонує викопувальний плуг (рис. 11.22).

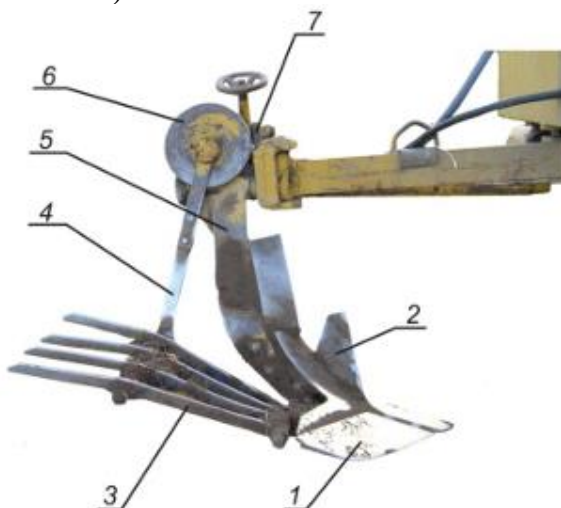


Рис. 11.22. Плуг компанії «Ditta – Berto Guerrino» (Італія): 1 – леміш; 2 – крило; 3 – розпушувально – сепарувальна решітка; 4 – шатун; 5 – стовба; 6 – ексцентрик; 7 – механізм регулювання

Даний плуг включає стовбу 5, на якій приєднується викопувальна частина з лемішем 1, встановленим під кутом до напрямку руху і коливальну розпушувально – сепарувальну решітку 3 у вигляді поздовжніх пластин. Знаряддя гідрофіковане, решітка приводиться в коливальний рух шатуном 4 від ексцентрикового механізму 6. Ексцентриковий механізм з'єднано з гідромотором. Передбачена можливість змінювати положення робочого органу в горизонтальній і вертикальній площині, а також всієї машини відносно поздовжньої осі трактора.

11.3. Малогабаритна техніка

Застосування сільськогосподарської техніки загального призначення в плодкових розсадниках обмежене, в основному, трьома причинами:

- незначними площами вирощування посадкового матеріалу;
- невеликими міжряддями;
- малим кліренсом тракторів.

Крім того, замінити ручну працю та підвищити продуктивність роботи при виконанні технологічних операцій можна використовуючи *мотоблоки* або

мотокультиватори (рис. 11.23) Одним з найважливіших параметрів цих механізмів – саме продуктивність.

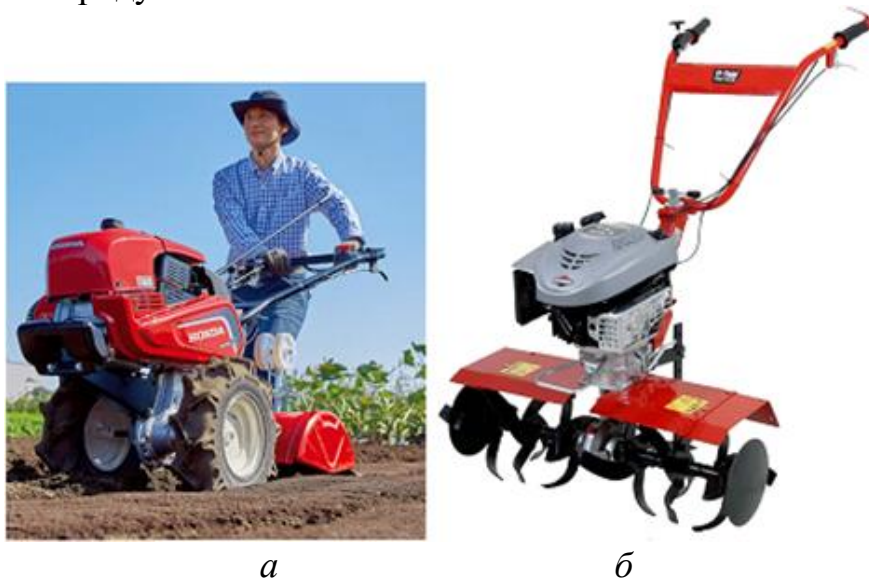


Рис. 11.23. Малогабаритна техніка: а) – мотоблок; б) – мотокультиватор

У зв'язку з цим, актуальним стало питання застосування мотоблоків та іншою малогабаритною техніки для садівничих господарств.

Мотоблок – універсальний мобільний енергетичний засіб на базі одновісного шасі, різновид малогабаритного трактора.

За способом агрегування зі знаряддям розрізняють *колісні мотоблоки* і *мотокультиватори*. У колісного мотоблока робота знаряддя здійснюється за рахунок тягового зусилля, створюваного колісною ходовою частиною, а у мотокультиватора знаряддя (фреза, культиватор, тощо) встановлюються на провідну вісь замість коліс. Багато мотоблоків допускають різні схеми агрегування але, як правило, для легких мотоблоків базовою комплектацією є фрезерний мотокультиватор, а для важких – колісний плуг.

Мотокультиватор призначений для виконання менш енергоємних технологічних операцій з обробітку ґрунту (в тому міжрядного обробітку), , тоді як *мотоблок* має розширені можливості крім функцій мотокультиватора, наприклад, косіння трави, очищення території, перевезення різноманітних вантажів та багато іншого.

Мотокультиватор середньої потужності (до 10 кінських сил) дозволить обробити ділянку площею до 50 соток при важкому рельєфі або до 2 гектар на рівному і легкому ґрунті.

Мотоблоки більш потужні і конструктивно міцніші, діапазон налаштувань ширший. Тому мотоблок краще підходить для роботи на більших ділянках і краще працюють на важких ґрунтах. Головна перевага мотоблока — це універсальність, при правильно підбраному начіпному обладнанні мотоблок перетворюється на багатофункціональну техніку, зокрема в овочівництві і садівництві.

Щоб зробити правильний вибір малогабаритної техніки, потрібно знати інші відмінні риси двох типів техніки:

- Мотоблок працює виключно на мінеральному паливі, у той час, як культиватори бувають і з електричним приводом.

- Обидва типи машин в межах свого класу відрізняються за потужністю. Так, максимальна потужність мотокультиватора сягає 1...6 к.с., у той час, як для мотоблоків цей показник складає 6...13 к.с.

- Найпотужніші культиватори мають ширину захвату до 90 см, а потужні мотоблоки – до 130 см;

- Мотоблоки з урахуванням названих параметрів дорожчі, але потужніші та більш функціональні.

Мотоблок Зубр JR-Q78 (рис. 11.24) вітчизняний потужний одноциліндровий агрегат, працює на дизельному паливі, залежно від модифікації може бити обладнаний ручним, або електричним стартером. Система охолодження водяного типу, укомплектований мотоблок акумулятором має два вали відбору потужності Витрати палива 250 г/кВт·год.



Рис. 11.24. Мотоблок Зубр JR-Q78

Інші технічні характеристики мотоблока:

Ширина обробітку, см.....	80.
Глибина обробітку, см.....	18
Потужність двигуна, Вт.....	5880
Габарити, см.....	218×89×125
Об'єм паливного баку, літрів.....	6
Вага, кг.....	210

Культиватор фрезерний Мотор Січ КФ-4В. Призначений для обробки ґрунту на дрібно контурних ділянках в особистих підсобних, фермерських, присадибних господарствах, в садівництві та городництві (рис. 11.25).



Рис. 11.25. Культиватор фрезерний Мотор Січ КФ-4В

Застосовується для міжрядного та суцільного розпушування ґрунту на незасмічені камінням ділянках. Агрегатується з будь-яким мотоблоком, що має вал відбору потужності та відповідні розміри місць приєднання активних робочих знарядь.

Технічна характеристика

Робоча швидкість, м/с.....	0,4...1,5.
Глибина обробітку, см.....	12...14
Продуктивність, га/год.....	не менше 0,07
Ширина захвату, см.....	до 95
Габаритні розміри, см.....	67×72×48
Маса, кг.....	50
Об'єм паливного баку, літрів.....	6
Вага, кг.....	210

В Україні доступними є мотоблоки вітчизняного та зарубіжного виробництва: мотоблок М-3, виробник Харківський завод тракторних самохідних шасі; мотоблок «Січ-Д», виробник ВО «Мотор-Січ», (м. Запоріжжя); мотоблок Т720Е фірми «Kubota», F-600 фірми «Honda» та KE280 «Iseki» (Японія) та інші.

Мотокультиватор Kubota (рис. 11.26) японський, модель Model Number з одноциліндровим 4-тактним дизельним двигуном потужністю 16 к.с. і крутним моментом 4,4 Нм. Мотокультиватор має шість передач вперед і дві назад, бак для палива –11 л, ширина колії – 800...950 мм, маса – 116 кг. Обробляє смугу ґрунту шириною 800 мм.



Рис. 11.26. Мотокультиватор Kubota

Висновки до розділу 11.

1. Розсадники є основою відновлення й розвитку садівництва, де вирощують садивний матеріал, який формує майбутні насадження.
2. Використання машин для садіння підщеп дозволяє значно підвищує продуктивність і якість роботи.
3. Догляд за ґрунтом у розсадниках виконується культиваторами, фрезами, та мульчувачами. Для невеликих площ застосовують міні-трактори та відповідне знаряддя до них.
4. Найбільш затратним є процес викопування саджанців, для якого використовують викопувальні плуги, які дозволяють суттєво підвищити продуктивність роботи і зберегти кореневу систему саджанців.

КОНТРОЛЬ ПИТАННЯ

1. З яких основних вузлів складається саджалка СШН-3 і яке їхнє призначення?
2. Принцип роботи пневматичної сівалки.
3. Які сошники застосовуються для висівання насіння кісточкових і зерняткових культур?
4. З яких основних частин складається розсадосадильна машина СКН-6?
5. Яку малогабаритну техніку використовують для догляду за ґрунтом у міжряддях плодового розсадника?
6. Які машини використовують для укриття і розкриття маточних рослин?
7. Як підготувати викопний плуг ВПН-2 для викопування саджанців і сіянців?
8. Назвати основні переваги малогабаритної техніки.

12. МАШИНИВИКОРИСТАННЯ В САДІВНИЦТВІ ТА ВІНОГРАДАРСТВІ

12.1. Загальні відомості

Інтенсивне садівництво та виноградарство поступово переходить на машинне виробництво плодів і ягід, забезпечуючи підвищення якості і ефективності всіх ланок виробничого процесу. Рівень механізації в галузі має свої особливості. Процес використання техніки досить складний, технологічні процеси і робочі органи машини потребують удосконалення.

Вирішенням проблеми високоефективного використання машин займається наука – експлуатація машино-тракторного парку (МТП), зокрема виробнича експлуатація, або технологія механізованих робіт в садівництві та виноградарстві: вона розкриває правила комплектування і регулювання машино-тракторних агрегатів (МТА), правила вибору режимів їх роботи для створення оптимальних умов розвитку рослин і зменшення до мінімуму можливих втрат врожаю, показує шляхи підвищення продуктивності і економічності (МТА).

Виробнича експлуатація – охоплює питання й проблеми використання машин по призначенню (оранка, боронування, культивування), а також процеси які супроводжують використання техніки (завантаження насіння або добрив, вивантаження плодів), а також транспортування машини

Технічна експлуатація включає етапи:

- обкатування;
- технічне обслуговування;
- зберігання;
- ремонт і відновлення складових частин;
- транспортування машини в господарство;
- заправлення паливно-мастильними матеріалами;
- діагностування стану;
- контроль впливу на навколишнє середовище та інші види робіт.

Основні виробничі фактори сільськогосподарської діяльності, що впливають на ефективність використання технічних засобів і підвищення продуктивності виробництва, за своїм характером підрозділяються на природно-кліматичні, агротехнічні, інженерно-технічні, біологічні й соціально-економічні. Наукові основи технічної експлуатації сільськогосподарських машин передбачають здійснення детального аналізу цих факторів, ступеня їхнього впливу на ефективність використання сільськогосподарської техніки й розробку методів забезпечення необхідного агротехнічного рівня машиновикористання, спрямованих на підвищення продуктивності праці при виконанні механізованих сільськогосподарських робіт і продуктивності сільськогосподарського виробництва.

До природно-кліматичних факторів належать насамперед ґрунтові умови, їхній тип і механічний склад, кліматичний характер різних періодів сільськогосподарських робіт і обумовлена ним температура повітря, вологість ґрунту й культур, що вирощуються, розміри і рельєф полів, відстані між ними, їхня конфігурація, наявність перешкод і т.д. На ефективність використання техніки й надійність роботи ходових систем великий вплив роблять розміри площ садів і довжина кварталів.

Загальна площа садів в Україні останніми роками скорочується, яка в даний час складає близько 200 тис. га, з них промислових – близько половини. Площа яблуневих садів майже 45 %

Оптимальні розміри кварталів для яблуневих садів: інтенсивних суперінтенсивних – 8...10 га; напівінтенсивних (напівкарликових) – 12...15 га, тоді як прийнятний розмір кварталу для традиційних екстенсивних сильнорослих садів становить 15...18 га. Оптимальна довжина кварталу – 400...600 м, ширина – 200...300 м.

На ефективність експлуатації машин в садівництві та виноградарстві впливають розміри кварталу, схеми вирощування довжина гонів та інші експлуатаційні показники. Ефективність експлуатації машин багато в чому залежить від метеорологічних умов. Простоїв (1 – 45 %) з метеорологічних причин механізованих робіт в садах залежно від виду робіт й періодів року, що свідчить про низький рівень пристосованості техніки.

Машино-тракторним агрегатом (МТА) називають сукупність робочих машин (знарядь) з джерелом енергії (трактором, самохідним шасі, тощо) призначену для виконання однієї або групи технологічних операцій.

Основними параметрами агрегатів є ширина захвату машин, швидкість руху і питома енергоємність, тобто потужність, необхідна для роботи, віднесена до одиниці продуктивності. Проблема вибору параметрів МТА досить складна, тому що останні змінюються через ряд причин обумовлених багатьма факторами. Зокрема, швидкість руху обумовлюється агротехнічними вимогами (якістю роботи), схемою насаджень, формою крони, врожайністю і т.д. Таким чином максимальна продуктивність агрегатів з врахуванням організаційних режимів використання МТА можливо забезпечити тільки за оптимальних (найбільш вигідних) параметрів ширини захвату і швидкості руху.

Робота МТА характеризується якісними, енергетичними й економічними показниками.

Якісні показники встановлюють на підставі агротехнічних вимог і допусків, які обов'язкові для виконання норм якості.

Енергетичні показники характеризують затрати механічної енергії на виконання операції.

Економічні показники: продуктивність агрегату за годину, зміну, день; затрати праці на одиницю роботи і обсяг роботи; витрата паливно-мастильних матеріалів на одиницю роботи і обсяг роботи; витрата матеріалів (насіння, добрив тощо) на операцію.

12.2. Експлуатаційні властивості техніки

Експлуатаційні властивості мобільних енергетичних засобів

Експлуатаційні властивості мобільних енергетичних засобів впливають на ефективність їх застосування і якість виконання технологічних операцій.

До основних експлуатаційних властивостей відносяться: енергетичні; техніко-економічні; маневрові; швидкісні; ергономічні; екологічні.

До енергетичних показників відносяться:

- ефективна потужність двигуна – потужність, яка витрачається на тягу робочих машин і приведення в дію робочих органів, N_e , кВт;
- експлуатаційний режим роботи двигуна, об/хв;
- тягове зусилля трактора, кН;
- експлуатаційна вага енергетичного засобу, кН;
- тип ходового апарату;
- величина буксування ходового апарату;
- надійність, довговічність

До техніко-економічних показників відносяться:

- годинна витрата палива на одиницю роботи при роботі на холостому ходу, зупинках та виконанні операції, G_z , кг/год;
- питома витрата палива, q_e - г/ефект. кВт. год;
- коефіцієнт корисної дії енергетичного засобу.

До маневрових показників відносять:

- маневреність і стійкість руху;
- зручність керування;
- радіус повороту енергетичного засобу

Баланс потужності трактора.

Не вся потужність, що створюється двигуном (називається ефективною), витрачається на корисну роботу агрегату. Значна її частина іде на подолання різних опорів.

При рівномірному русі трактора ($V_p = const$) частина потужності витрачається на подолання сил тертя в трансмісії трактора ($N_{тр} - 12...14\%$), подолання підйому ($N_{під}$), самопересування трактора ($N_{пер} - 10...22\%$), буксування рушіїв ($N_{букс} - 5...7\%$) тощо.

Решта ефективної потужності використовується на корисну роботу ($N_{гак}$, $N_{ВВП} - 52...66\%$). Крім цього потужність може втрачатись на приведення в дію гідропідсилювача ($2...6\%$) та на подолання опору повітря.

При використанні трактора або самохідної машини ефективна потужність яку розвиває двигун при сталому русі можна записати таким рівнянням:

$$N_e = N_T + N_{тр} + N_{\sigma} + N_f + N_{\alpha} + N_{ВВП} \text{ (кВт)}, \quad (12.1)$$

де N_e – ефективна потужність трактора;

N_T – тягова потужність трактора;
 $N_{тр}$ – затрати потужності в трансмісії;
 $N_б$ – затрати потужності на буксування;
 N_f – затрати потужності на переміщення;
 $N_α$ – затрати потужності на підйом;
 $N_{ВВП}$ – потужність, яка реалізується через ВВП.

Рівняння балансу потужності трактора використовують, в основному, в двох випадках: для раціонального комплектування агрегату і для аналізу існуючого агрегату. В першому випадку приймають $N_e = N_{ен}$, тобто рівним номінальному значенню, в другому – приймають розрахункове або дослідне значення, а фактичну ефективну потужність N_e визначають з формули (12.1).

Визначаємо N_T з формули (12.1):

$$N_T = N_e - N_{тр} - N_б - N_f - N_α - N_{ВВП}, \quad (12.2)$$

Втрати потужності в трансмісії:

$$N_T = N_e(1 - \eta_M), \quad (12.3)$$

де η_M – механічний коефіцієнт корисної дії трансмісії (для колісних тракторів $\eta_M^к = 0,91...0,92$; для гусеничних з урахуванням втрат на тертя в шарнірах гусениці $\eta_M^г = 0,86...0,88$).

При визначенні втрат потужності в трансмісії з достатнім зчепленням ходової частини з ґрунтом $N_e = N_{ен}$, а при недостатньому зчепленні N_e визначають за формулою:

$$N_e = \frac{P_з V_p}{3,6\mu_M}, \quad (12.4)$$

де $P_з$ – сила зчеплення (рушійна сила);
 V_p – робоча швидкість на передачі (км/год).

Робоча швидкість V_p для всіх передач:

$$V_p = 0,377 \frac{nr_k}{i_{тр}} \left(1 - \frac{\delta}{100}\right), \text{ км/год} \quad (12.5)$$

Експлуатаційні властивості сільськогосподарських машин

У садівництві та виноградарстві для виконання операцій по вирощуванню і збиранню плодівих культур використовується велика кількість найрізноманітніших машин, але до всіх них ставляться загальні вимоги:

- високу якість роботи у відповідності до агротехнічних вимог;

- достатню потужність на тяговий опір і привод активних робочих органів;
- прийнятний діапазон ширини захвату;
- допустимі швидкості руху для забезпечення якості роботи;
- можливий діапазон регулювань (*по глибині обробітку, нормах витрати матеріалів тощо*);
- зручність технологічного і технічного обслуговування, доступність та простота регулювань;
- надійність і довговічність деталей та складальних одиниць;
- ступінь універсалізації та уніфікації машин, збірних одиниць і деталей.

Тяговий опір сільськогосподарських машин при рівномірному русі агрегату визначають шляхом випробувань у польових умовах або розраховують.

Тяговий опір машин-знарядь поділяється на *робочий і холостий*.

Робочий тяговий опір сільськогосподарських машин – це опір, який виникає під час виконання технологічної операції.

Холостий тяговий опір виникає в процесі виконання холостого ходу агрегату.

Холостий тяговий опір залежить від ваги машини, типу і конструкції ходової частини та умов роботи

$$R_x = G_m f, \text{кН.} \quad (12.6)$$

де G_m – вага машини, кН;

f – коефіцієнт опору коченню.

При комплектуванні МТА найбільше значення має робочий тяговий опір.

Питомий опір машин. Розрізняють загальний та питоми опір робочих машин. Загальний опір – це опір усієї машини, який долається тяговим зусиллям на гаку трактора. Питомий опір для плугів визначається через загальний $R_{пл}$ та площу перерізу скиби за формулою:

$$K_{пл} = \frac{R_{пл}}{aB_p}, \text{кН/м}^2 \quad (12.7)$$

де a – глибина обробітку;

B_p – ширина захвату, м.

Такою ж формулою визначають загальний опір відомих $K_{пл}$, a і B_p ; можливу глибину обробітку при заданих $R_{пл}$, $K_{пл}$ та B_p ширину захвату при відомих інших величинах.

Для інших машин (культиватори, борони, сівалки, саджалки) питомий опір – це тяговий опір, який припадає на одиницю ширини захвату машини (за звичай на 1 м захвату), який визначають за формулою:

$$K_{пл} = \frac{R_M}{B_p}, \text{ кН/м} \quad (12.8)$$

де R_M – загальний опір відповідної машини.

Фактична величина питомого опору залежить від ґрунтових умов, швидкості руху, стану робочих органів та інших факторів.

Для ряду робіт (обприскування, внесення добрив та ін.) питомий опір по відношенню до ширини захвату не визначається. А загальний визначається за рівнянням:

$$R_M = f G_M \quad (12.9)$$

де G_M – загальна вага машини та технологічного матеріалу.

Загальний коефіцієнт опору перекочування для різних фонів знаходять з довідкового матеріалу.

Робочій тяговий опір агрегату. Під час складання машинно-тракторних агрегатів найбільш важливе значення має робочий опір машини. Під час виконання операції, тяговий опір машини залежить від ширини її захвату і питомого опору:

$$\text{Для інших машин} \quad R_M = K B_p \quad (12.11)$$

Тягова потужність агрегату (трактора) N_a визначається через опір робочих машин R_M та робочу швидкість V_p .

$$N_a = \frac{R_M V_p}{3,6}, \text{ кВт} \quad (12.12)$$

Продуктивність агрегату називають обсяг виконаної роботи за одиницю часу при дотриманні агрономічних, що виконує агрегат.

Обсяг роботи можна визначати в одиницях площі, маси продукції, шляху тощо. За одиницю часу приймають, як правило, годину, зміну, день, добу.

Залежно від виду роботи, продуктивність вимірюють у гектарах обробленої або зібраної площі (обробіток ґрунту, сімба,) або в тоннах одержаної продукції (збирання, товарна обробка плодів). Продуктивність транспортних засобів у більшості випадків вимірюють у тонно-кілометрах (т·км), а навантажувально-розвантажувальних – у тоннах.

Продуктивність агрегату в кінцевому випадку формує рівень продуктивності праці в господарстві, яка характеризує кількість роботи певної якості, виконаної в одиницю часу.

Робота агрегату супроводжується нормативними втратами часу на холості повороти, переїзди з однієї заїмки на іншу, заправку машин добривами тощо. Їх оцінюють *коефіцієнтом використання часу зміни τ* , що являє собою відношення часу фактичної (чистої) роботи T_p агрегатів до всього часу зміни $T_{зм}$, тобто:

$$W = 0,1 \cdot B_p \cdot V_p \quad (12.13)$$

Змінна продуктивність агрегату:

$$W_{зм} = 0,1 \cdot B_p \cdot V_p \tau \quad (12.14)$$

$$\tau = \frac{T_p}{T_{зм}}$$

Витрата палива за годину основного часу Q_p визначають з рівняння:

$$Q_p = N_e \cdot q_e, \quad (12.15)$$

де N_e – ефективна потужність двигуна трактора, кВт;

q_e – питома витрата палива на 1 кВт/год.

Витрати робочого часу визначають за формулою:

$$\Pi = \frac{n_{роб}}{W_{зм}}, \text{ год/га} \quad (12.16)$$

де $n_{роб}$ – кількість робітників, що обслуговують даний агрегат

Експлуатаційні витрати під час роботи МТА

Експлуатаційними витратами називають різноманітні ресурси (паливо, паливо-мастильні матеріали, витрати на управління і т.п.), які необхідно понести для ефективного функціонування машинних і машино-тракторних агрегатів.

Усі витрати, пов'язані з експлуатацією машин, можна поділити *на прямі і непрямі (приведені) групи*:

Прямі експлуатаційні витрати – це витрати, пов'язані з виконанням технологічних операцій, а саме:

- затрати праці;
- витрати енергоресурсів;
- витрати паливно-мастильних матеріалів;
- експлуатаційні витрати коштів (*заробітна плата, амортизаційні витрати на відновлення і капітальний ремонт, вартість ПММ, витрати на ТО і зберігання машин*).

При визначенні прямих експлуатаційних витрат, тарифні ставки трактористів, норми доплат і відрахувань, а також вартість паливо - мастильних матеріалів, балансова вартість тракторів, машин і знарядь та норми амортизаційних відрахувань на поточний ремонт і технічне обслуговування необхідно використовувати ті, які в даний час прийняті в господарстві.

Непрямі витрати – це накладні витрати на утримання адмінперсоналу і спеціалістів, амортизація споруд (*майстерні, машинні двори*), придбання запасних частин, матеріалів, інструменту.

12.3. Комплектування машино-тракторних агрегатів

Комплектування агрегатів – науково обґрунтований процес вибору оптимального складу агрегатів і його режимів роботи згідно з вимогами запропонованої технології дотримання агро вимог під час виконання технологічних операцій.

Для виконання робіт в оптимальні агротехнічні терміни й отримання запланованої врожайності плодових культур господарству необхідно мати раціональний склад МТП та організувати його ефективно використання.

МТП складається з енергетичних, транспортних засобів і сільськогосподарських машин для виробництва, зберігання й переробки сільськогосподарської продукції. Визначенню марочного і кількісного складу МТП передують такі етапи:

- аналіз показників машиновикористання у господарстві за останні 3...4 роки, уточнення значень показників; визначення обсягу механізованих робіт на поточний рік за технологічними картами за циклами та в цілому; розподіл робіт за конкретними марками машин і МТА. При цьому з врахуванням умов господарства за критерій оптимальності беруть якість та мінімум приведених затрат (вартість роботи);
- визначення доцільної кількості машин для виконання робіт в агротехнічні терміни. При цьому враховуємо, що зайві машини (не повністю завантажені протягом року) підвищують собівартість продукції через додаткові затрати на їх утримання.

Для визначення раціонального складу МТП можна скористатися одним із трьох відомих методів: *ручним* (з побудовою графіків машиновикористання); з використанням *спеціальних програм*; *нормативним*.

За *ручного методу* спеціальні машини вибирають безпосередньо з технологічних карт, а для машин загального призначення будують графіки машиновикористання за річним планом механізованих робіт. При цьому вздовж ординати відкладають кількість машин, що працюють, а вздовж абсциси тривалість роботи у календарних днях протягом року (абсциса у певному масштабі відображає весь календарний рік – декади, місяці тощо).

Після побудови графіка намагаються згладити піки перенесенням робіт на інші терміни або передають іншим маркам машин (якщо є така можливість). Вносять відповідні корективи у вихідні документи (план механізованих робіт,

технологічні карти тощо). Уточнюють кількість машин за результатами попередніх аналізів.

Такі графіки наочно показують час, який можна використати для технічного обслуговування та ремонтів техніки.

Для енергетичних засобів на ці графіки можна нанести графік витрачання пального, а сумарні показники витрачання використати для графіка завезення паливно-мастильних матеріалів у господарство.

З використанням спеціальної програми розрахунку необхідно підготувати вхідні параметри (результати попереднього аналізу) та ввести їх у програму, а після розрахунку уточнити результати.

Але обидва вказані методи вимагають кропіткої роботи на стадії підготовки вихідних параметрів.

Простішим у використанні є *нормативний метод*. При цьому використовують довідкові дані щодо потреби в машинах даної марки на 100 або 1000 га саду конкретної культури.

Цей метод широко використовується і не тільки у даному випадку, але він має суттєвий недолік – не враховує умов господарства, тому остаточне рішення приймають спеціалісти, які добре знають господарство. Отже, результат залежить від кваліфікації особи, що приймає рішення.

Після розрахунку раціонального складу МТП за перспективними технологічними картами складають план придбання машин з врахуванням фінансових можливостей господарства.

Господарства з обмеженими ресурсами можуть використовувати форму кооперації для придбання машин, або скористатися центром послуг (прокату) й технічного сервісу складної техніки за спільні кошти.

При комплектуванні МТП необхідно звернути увагу на те, щоб енергетичні засоби мали відповідні шлейфи машин, які забезпечать їх використання протягом року на інших роботах у господарстві. Правильне комплектування агрегатів суттєво впливає на ефективність використання МТП господарства.

Підібрати необхідну кількість сільськогосподарських машин до трактора відповідно до умов роботи, або трактор до с.-г. машини так, щоб на технологічно допустимій швидкості зусилля на гаку рушії використовувалось в оптимальних межах, а робота виконувалась з мінімальними затратами і високої якості. Правильно складений агрегат повинен задовольняти такі вимоги:

- відповідати виробничим умовам роботи (розміру саду, обсягу робіт, стану оброблюваного матеріалу тощо);
- бути доступним для обслуговування;
- забезпечувати нормальні умови роботи працівників, які обслуговують агрегат;
- створювати сприятливі умови для роботи наступних МТА;
- забезпечувати високу якість роботи з дотриманням агротехнічних вимог;
- забезпечувати найменші затрати праці і коштів на одиницю роботи;

- сила тяги тракторів на вибраній передачі повинна використовуватись в більш повному об'ємі.

Найбільш простий метод комплектування МТА – аналітичний, з врахуванням практичного досвіду роботи.

Технологічне налагоджування машинно-тракторних агрегатів

Встановлено, що якість роботи та продуктивність агрегатів в значній мірі залежить від правильності комплектування та налагоджування агрегатів.

Технологічне налагоджування агрегатів включає:

- перевірку технічного стану та комплектність машин;
- справність робочих органів, механізмів передач;
- запобіжних пристроїв;
- транспортувальних органів;
- встановлення технологічних параметрів роботи агрегату

з конкретними умовами роботи.

Технологічну наладку агрегатів, машин проводять перед початком польових робіт. Технологічне налагоджування агрегатів виконують згідно операційно-технологічних карт, де вказано послідовність виконання технологічних операцій.

Основні операції налагоджування машин, агрегатів:

- налагоджування машин на регульовальному майданчику;
- налагоджування машин в місці зберігання;
- налагоджування машин у саду (полі).

Для технологічного налагоджування машин в господарстві повинні бути регульовальні майданчики, пристрої та комплект інструментів, контрольно-вимірювальні прилади, підкладки, підставки, розмічувальні дошки, спеціальні стелажі, засоби механізації навантажувально-розвантажувальних операцій.

Загальні вимоги до машин і регулювань:

- машини, агрегати повинні відповідати технічним і технологічним параметрам, які встановлені заводом-виготовлювачем;
- експлуатаційні параметри роботи машин перевіряють за допомогою контрольно-вимірювальних приладів, пристроїв, спеціальних шаблонів, діагностичних приладів тощо;
- МТА повинні забезпечувати напрямок і стійкість руху, високу якість дотримання встановлених технологічних параметрів роботи згідно агротехнічних вимог;
- технічний стан агрегату і його складових частин повинен забезпечувати безпечні умови праці.

12.4. Обґрунтування транспортного забезпечення

Механізовані технологічні процеси в садівництві та виноградарстві включають також транспортні процеси, які містять навантажувально-розвантажувальні операції та переміщення вантажу з пункту відправлення до пункту призначення.

Для забезпечення безперебійного процесу технологічних машин визначають необхідну кількість транспортних засобів. До садильних, машин для внесення добрив, обприскувачів та ін. необхідно підвозити необхідні технологічні матеріали. Найбільший об'єм транспортних робіт в садівництві в процесі збирання і внутрішньогосподарського транспортування плодів.

Основною умовою необхідного транспортного забезпечення є рівність годинної продуктивності робочих машин (бригад збирачів плодів) і транспортних засобів.

Для випадку коли транспортні засоби однакові, необхідна їх кількість транспортних n_T визначається рівнянням:

$$n_T = \frac{W_M}{W_T}, \quad (12.17)$$

де W_M – сумарна продуктивність навантажувально-розвантажувальних машин за годину, т/год;

W_T – продуктивність одного транспортного засобу, т/год.

Розрахунки виконують в такій послідовності:

1. Визначають продуктивність робочих машин

Для однакових машин:

$$W_M = n_M U W_{1M}, \quad (12.18)$$

де n_M - кількість працюючих машин (при ручній праці – кількість працівників);

U – урожайність, т/га;

W_{1M} - продуктивність однієї машини, га/год.

2. Визначають продуктивність транспортного засобу:

$$W_T = \frac{Q}{t_{\text{цик}}}, \quad (12.19)$$

де Q – фактична вантажопідйомність;

$t_{\text{цик}}$ – тривалість циклу транспортного засобу, год

Тривалість циклу транспортного засобу визначається як сума часу вантаження $t_{\text{вТ}}$, переїзду з вантажем $t_{\text{в}}$, зважування $t_{\text{зв}}$, розвантаження $t_{\text{роз}}$, та час переїзду без вантажу $t_{\text{вх}}$.

$$t_{\text{цик}} = t_{\text{вТ}} + t_{\text{в}} + t_{\text{зв}} + t_{\text{роз}} + t_{\text{вх}} \quad (12.20)$$

Час вантаження залежить від продуктивності завантажувальних механізмів (бригад збирачів плодів) та вантажопідйомності транспортного засобу:

$$t_{\text{вт}} = \frac{Q}{W_{\text{в}}}, \text{ год} \quad (12.21)$$

У випадку коли транспортний засіб завантажується в процесі роботи збиральної машини:

$$t_{\text{вт}} = \frac{10 Q}{U B_{\text{р}} V_{\text{р}}}, \text{ год} \quad (12.22)$$

де $B_{\text{р}}$ – ширина захвату машини, м

$V_{\text{р}}$ – робоча швидкість машини, км/год.

Тривалість зважування приймають $t_{\text{зв}}=0,03$ год.

Тривалість переїзду з вантажем $t_{\text{в}}$ і без вантажу $t_{\text{вх}}$ визначається в залежності від віддалі перевезень S , та швидкості транспорту з вантажем $V_{\text{в}}$ і без вантажу $V_{\text{вх}}$:

$$t_{\text{в}} = \frac{S}{V_{\text{в}}}; \quad t_{\text{вх}} = \frac{S}{V_{\text{вх}}}, \text{ год} \quad (12.23)$$

12.5. Розрахунок технологічної карти вирощування плодкових культур

Вирощування та збирання плодів і ягід в промислових садах передбачає певну послідовність виконання механізованого процесу який включає такі основні операції:

- обрізку крони;
- приготування і внесення добрив;
- догляд за ґрунтом;
- хімічний захист рослин;
- збирання і транспортування плодів;
- товарну обробку

Основним організаційним і плановим документом на виробництво конкретної культури є технологічна карта. Розроблені типові зональні технологічні карти на 100 га більшості плодкових культур, а завдання спеціалістів – застосувати ці карти до умов і можливостей конкретного господарства.

Технологічна карта на виробництво сільськогосподарської культури (вирощування та збирання) – це таблиця 12.1, в якій перераховані усі операції, що виконуються, необхідні засоби та розраховані затрати на виконання кожної операції. За структурою таблиця має заголовок і основну частину. Основна частина включає агротехнічний розділ, матеріально–технічне забезпечення та економічну оцінку кожної технологічної операції.

Далі при складанні технологічних карт розглядаються агротехнічні заходи направлені на раціональний вибір тракторів, сільськогосподарських машин і знарядь, на комплектування оптимальних складів агрегатів. Економісти розробляють економічні вимоги з метою обґрунтування норм затрат праці і засобів на виконання механізованих робіт, що дозволить найбільш ефективно використовувати техніку.

У заголовку вказується плодова культура, схема вирощування і площа.

Технологічна карта (табл.12.1) складається у такій послідовності:

У графі 1 наводяться в технологічній послідовності всі механізовані операції при вирощуванні заданої культури від початку до збирання і товарної обробки плодів.

У графі 2 подаються одиниці вимірювання обсягу робіт всіх операцій (догляд за рослинами і т.п.) в гектарах (*га*), транспортних – в тонно-кілометрах (*т·км*), навантаження і розвантаження – тоннах (*т*).

Фізичний обсяг робіт (графа 3) подається відповідно до запланованого обсягу та кратності їх виконання (наприклад кількість хімічних обробок за вегетативний період, тощо).

Строки виконання робіт (графи 4 і 5) визначаються згідно з даними агротехніки та досвіду передових господарств.

Кількість днів роботи (графа 6) визначається, виходячи з початку та закінчення агротехнічного строку.

Одним із найвідповідальнішим етапом складання технологічних карт є підбір та обґрунтування складу машино-тракторного агрегату (графи 7, 8 і 9)

Склад агрегату для виконання кожної технологічної операції необхідно вибирати виходячи із забезпечення необхідної якості, максимальної продуктивності, повного використання потужності енергетичного засобу (трактора) та мінімальних затрат праці (коштів) на одиницю роботи. Так, на енергетичних операціях вигідніше використовувати потужні швидкісні трактори, а на менш енергоємних операціях і на невеликих площах – трактори з меншою потужністю. Трактори і сільськогосподарські машини мають бути узгоджені між собою за основними параметрами.

Підбір сільськогосподарських машин слід проводити таким чином, щоб вони були узгоджені у виробничому циклі і продуктивності. Так, наприклад, мають бути узгоджені агротехнічні фактори, такі як ширина міжрядь в саду, форма крони, система утримання ґрунту і характеристики машин, такі як габарити, ширина захвату і продуктивність.

При цьому слід використовувати досвід з комплектування агрегатів успішних господарств.

ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА ВИРОЩУВАННЯ ТА ЗБИРАННЯ

Назва культури _____

Схема розміщенні дерев _____

Система утримання ґрунту _____

Урожайність, ц/га _____

Площа, га _____

Таблиця 12.1

Назва технологічної операції	Одиниці виміру	Обсяг роботи	Агротехнічні строки		Кількість робочих днів
			Початок	Кінець	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
1.Обрізка крони	<i>га</i>	10	14.03.	20.03.	5
2. ...					
3 і т.д.					
Всього					

продовження табл. 12.1

Склад агрегату			Кількість обслуговуючого персоналу	Продуктивність агрегату (змінна)
Марка трактора	Марка с.г. машини	Кількість с.г. машини		
<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
МТЗ-80	МКО-3	1	1	3

продовження табл. 12.1

Тривалість роботи протягом доби, год	Продуктивність агрегату за добу, га/доб	Необхідна кількість агрегатів	Витрати палива, кг		Затрати праці, год	
			на одиницю роботи	на весь об'єм	на одиницю роботи	на весь об'єм
<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>	<i>15</i>	<i>16</i>	<i>17</i>	<i>18</i>
7	3	1	50	150		170
				Σ		Σ

Кількість механізаторів і допоміжного персоналу, що обслуговують агрегат (графа 10).

12.6. Технічне обслуговування (ТО) і зберігання машин

Основні поняття.

Тривала й високопродуктивна робота машинно-тракторного парку, постійне утримання його в технічно справному стані, а також зниження собівартості механізованих робіт досягається проведенням певних заходів з технічного обслуговування машин. Ці заходи у сукупності становлять *систему технічного обслуговування*.

У сільському господарстві України застосовується *єдина планово-запобіжна система технічного обслуговування машин*. Плановою ця система називається тому, що всі види технічного обслуговування й ремонту виконуються обов'язково через заздалегідь намічені періоди експлуатації відповідно до плану-графіка. При цьому технічне обслуговування проводять у

примусовому порядку, а ремонти за потребою з урахуванням технічного стану машин та міжремонтних строків. Запобіжною ця система називається тому, що вона передбачає виконання заходів, які запобігають появі відмов машин між обслуговуваннями.

Під час роботи трактора відбувається поступове спрацювання його деталей, слабнуть кріплення, порушується регулювання. Щоб забезпечити нормальну роботу необхідно організувати правильний догляд за трактором, своєчасно здійснювати змащування, регулювання, тобто проводити технічне обслуговування.

Технічне обслуговування – це комплекс робіт для підтримки роботоздатності машини при обкатці, використанні та зберіганні.

У сільському господарстві діє планово-попереджувальна система технічного обслуговування машин, до складу якої входять експлуатаційна обкатка, технічне обслуговування під час експлуатації машини, зберігання.

Періодичність ТО є відрізком часу між видами технічного обслуговування.

Засоби ТО – це засоби технічного спорядження та споруди, призначені для виконання технічного обслуговування та ремонту.

Діагностування – процес визначення технічного стану машини за зовнішніми ознаками, без розбирання.

Трудомісткість ТО – трудовитрати на здійснення одного виду технічного обслуговування.

Обкатка – введення машини в режим нормальної експлуатації.

Ремонт – усунення несправностей та поновлення робото-здатності трактора (машини).

Зберігання це система заходів, що забезпечує захист тракторів та сільськогосподарських машин. їх агрегатів і деталей від руйнівного впливу вологи, газів, хімічних з'єднань та розукомплектування.

Експлуатаційна обкатка тракторів і самохідних шасі

Мета обкатки нової та відремонтованої машини полягає у забезпеченні прироблення робочих поверхонь деталей, що збільшує строк їх роботи.

Обкатка машин здійснюється поступово з наростаючим навантаженням. Режим обкатки складається із підготовки трактора до обкатки, трактора на холостому ході та обкатки трактора під навантаженням. Час обкатки тракторів – не менше 30 год. На початку обкатують двигун внутрішнього згорання на холостому ході 15 хв, далі продовжується обкатка на легких роботах. Зокрема, під час обкатки стежать за роботою вузлів та агрегатів, прослуховують двигун та трансмісію на всіх режимах, усувають несправності.

Після обкатки та зовнішнього огляду трактора складається акт обкатки, робиться позначка у технічному паспорті.

Види ТО та ремонту тракторів і самохідних шасі

Вирізняють такі види технічного обслуговування тракторів: щозмінне технічне обслуговування ЩТО – на початку зміни або через 8–10 годин роботи; ТО – 1 (через 60 мотогодин); ТО – 2 (через 240 мотогодин); ТО – 3 (через 960 мотогодин); сезонне технічне обслуговування (при переході до весняно-

літнього або осінньо-зимового періоду експлуатації); технічне обслуговування в особливих умовах експлуатації.

Місцем проведення ТО – 1, ТО – 2 може бути місце роботи машини, ТО – 3 проводять на станціях, пунктах технічного обслуговування або у стаціонарних майстернях.

Виділяють два види ремонту: поточний та капітальний.

Поточний ремонт передбачає відновлення робото-здатності виробу і полягає у заміні окремих частин.

Капітальний ремонт передбачає відновлення будь-якої частини машини та максимальне поновлення її моторесурсу.

Періодичність ТО тракторів і самохідних шасі

Розрахунок періодичності технічного обслуговування трактора можна проводити за витраченим ним паливом при середньому завантаженні трактора .

Щозмінне технічне обслуговування включає очистку трактора від пилу та бруду, мийку, перевірку стану зовнішніх кріплень (при необхідності їх підтягування); перевірку стану двигуна, акумуляторної батареї, рульового керування, системи освітлення, гальм; перевірку рівнів охолоджувальної рідини в радіаторі, мастила в піддоні картера дизеля (через 15...20 хв після його зупинки), повітряного очисника, доливання робочих рідин до заданих рівнів.

Перше технічне обслуговування (ТО – 1) передбачає виконання всіх операцій ЩТО та ще додатково: перевірку та (за необхідності) регулювання натягу пасів вентилятора, генератора, тиск повітря у шинах; перевірку стану акумуляторної батареї та очистку її від бруду; обслуговування повітряних очисників; злив відстою пального та мастил; перевірку вільного ходу важелів та (за необхідності) регулювання; перевірку та (за необхідності) регулювання педалей керування трактором.

Друге технічне обслуговування (ТО – 2) виконує майстер і тракторист-машиніст за місцем роботи трактора або на пункті технічного обслуговування.

При ТО – 2 здійснюються операції першого обслуговування та додатково такі: заміна мастила в системі змащування дизеля; очистка та промивання паливних фільтрів, ротора мастильного фільтра, гідросистеми, коробки передач, заднього моста; перевіряють та регулюють зазори між клапанами та коромислами, зчеплення, натяг гусениць; перевіряють надійність кріплення всіх агрегатів трактора; регулюють паливну апаратуру; змащують трактор відповідно до карти змащування.

Третє технічне обслуговування (ТО – 3) виконує майстер і трактористи на пункті технічного обслуговування або в майстерні. Якщо необхідно, перед проведенням ТО – 3 здійснюють діагностування трактора.

При ТО – 3 спочатку повторюють операції ТО – 2, а потім додатково виконують: перевірку та регулювання форсунок і паливного насоса на спеціальних стендах, магнето, підшипників ходової системи, гідропідсилювача рульового керування; перевіряють точність контрольних приладів за еталонними; видаляють накіп з системи охолодження; промивають систему змащування двигуна; промивають дизельним паливом вузли трансмісії;

змащують всі вузли відповідно до карти змащування; перевіряють та регулюють всі вузли та механізми.

Якщо трактор працює впродовж всього року, то при переході до осінньо-зимового та весняно-літнього періоду експлуатації здійснюється сезонне технічне обслуговування (СТО).

До операцій сезонного технічного обслуговування належать: очистка та мийка трактора; планове технічне обслуговування; заміна мастила, пального у відповідних системах сортами, відповідними до пори року, промивання баків; відключення або підключення мастильного радіатора. На осінньо-зимовий період утеплюють кабіну, двигун, вмикають систему опалення кабіни. На весняно-літній період знімають теплі чохла, вимикають індивідуальне опалення.

ТО сільськогосподарських машин. Для сільськогосподарських машин стандартом визначені такі види технічних обслуговувань:

- щозмінне – на початку зміни;
- ТО – 1 через 60 мотогодин роботи;
- ТО – 2 через 240 мотогодин роботи;
- після сезонне ТО – по закінченні сезонних робіт.

Допускається відхилення від визначеної періодичності здійснення технічних обслуговувань на 10%.

Зберігання машин

Машини та знаряддя, що застосовуються в садівництві, як правило, більшу частину часу року перебувають на зберіганні. Так, наприклад, плуги, борони, культиватори працюють близько 20...30% річного часу, сівалки – 6...10%, збиральні машини – 8...12%.

Після виконання технологічних процесів виникає необхідність поставити техніку на зберігання. Зберігання тракторів і машин повинно організовуватися відповідно до стандартів.

Правильне зберігання садових машин і знарядь має винятково важливе значення для збільшення терміну служби машин і зменшення вартості ремонту. За неправильного зберігання металеві частини машини швидко іржавіють, дерев'яні деталі коробляться, гумові псуються, ушкоджуються і виходять з ладу.

Машини повинні зберігатися в закритих приміщеннях або під навісом. Допускається зберігання машин на відкритих обладнаних майданчиках з обов'язковим зняттям вузлів і деталей, які потребують складського зберігання. У період робіт садові плуги, культиватори, борони, фрези та інші машини зберігають на бригадному стані. Місце зберігання машин має бути розташоване на відстані від житлових і складських приміщень не ближче ніж 50 м. Навколо майданчиків і навісів проорюють тракторним плугом смугу завширшки 3...4 м. На майданчику зберігання машин має бути необхідна кількість протипожежних засобів.

До короткочасного зберігання (від 10 днів до 2 міс.) машини готують безпосередньо після закінчення робіт, а до тривалого (понад 2 міс.) – не пізніше ніж через 10 днів з моменту закінчення робіт.

Залежно від тривалості розрізняють **три види зберігання**:

- міжзмінне – коли машини зберігаються менше 10 діб;
- короткочасне – від 10 діб до 2 місяців;
- тривале – більше двох місяців.

Способи зберігання сільськогосподарської техніки:

- закритий, що передбачає зберігання техніки в закритих приміщеннях (повітках, боксах, гаражах); цей спосіб є найбільш якісним для зберігання складних машин;
- відкритий спосіб – передбачає зберігання на відкритих майданчиках з обов'язковою консервацією та герметизацією знятих деталей для складського зберігання;
- комбінований спосіб – передбачає зберігання техніки під накриттям.

Машини, встановлені на тимчасове зберігання в саду, очищають від бруду, рослинних залишків і змащують. Машини для внесення добрив і хімічного захисту рослин готують до зберігання одразу після закінчення робіт незалежно від терміну зберігання.

Після закінчення періоду робіт садові та виноградні машини і знаряддя готують до встановлення на зимове зберігання відповідно до правил, передбачених ДСТУ. Плуги, культиватори, борони дискові, луцильники, фрези та інші машини і знаряддя очищають від ґрунту, рослинних залишків і на спеціальному майданчику промивають водою. Після цього їх перевозять на майданчик для підготовки до зберігання. Тут машини і знаряддя та їхні робочі органи обдувають стисненим повітрям, перевіряють їхню комплектність і технічний стан. Виявлені поломки усувають, старе мастило замінюють свіжим. Пошкоджене забарвлення відновлюють шляхом нанесення лакофарбового покриття або захисного мастила. Механізми, вузли та деталі, що вимагають особливих умов зберігання (ланцюги, реміні, полотна, ножі, гумові деталі тощо), а також інструмент і запасні частини здають до комори в чистому вигляді за описом із прикріпленими до них бирками, що вказують господарський номер машини.

Постановку машини на зберігання оформляють актом, у якому вказують інвентарний номер, технічний стан і її комплектність. Машини для збирання та товарної обробки плодів і ягід, транспортування врожаю, сівалки, саджалки повинні зберігатися в закритих приміщеннях або під навісом за видами і марками з дотриманням інтервалів між ними для зручності профілактичних оглядів. Мінімальна відстань між машинами в одному ряду має бути не менше 0,7 м, а відстань між рядами - не менше 6 м. Машини встановлюють на підставки. Між шинами коліс і опорною поверхнею має бути просвіт 8...10 см. Пружини натяжних пристосувань обов'язково розвантажують і змащують

антикорозійним мастилом, а важелі механізмів управління встановлюють у положення, яке унеможливило б довільне включення.

Стан машин під час зберігання під навісами і на відкритих майданчиках перевіряють щомісяця, а під час зберігання в закритих приміщеннях - через кожні 2 міс. Стан машин перевіряють також після сильних вітрів, дощів і снігових заметів.

Висновки до розділу 12.

1. Правильне комплектування машино-тракторних агрегатів сприяє ефективності механізованих робіт. Агрегати повинні відповідати вимогам технологічного процесу, мати сумісні параметри енергетичних засобів і машин

2. Виробнича експлуатація техніки потребує розрахунку технологічних карт, де фіксують обсяг робіт, вибрані агрегати, витрати ПММ та продуктивність – це дозволяє своєчасно виконувати заплановані роботи і оптимізувати ресурси.

3. Своєчасне технічне обслуговування та зберігання машин забезпечують довговічність і надійність техніки. Це включає регулярні огляди, заміну витратних матеріалів і підготовку техніки до сезонного зберігання у належних умовах.

4. Раціональне транспортне забезпечення відіграє ключову роль у безперервності технологічного процесу і гарантує своєчасне виконання робіт.

5. Система заходів з охорони праці в садівництві та виноградарстві дозволяє збереженню життя і здоров'я працівників.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Які види технічного обслуговування існують і в які терміни вони виконуються?

2. Який порядок проведення щозмінного ТО машин для садівництва під час їх експлуатації?

3. Які операції проводять під час ТО садових плугів, культиваторів, борін і фрез, під час експлуатації сівалок і машин для висаджування сіянців і саджанців?

4. Які додаткові роботи виконуються під час ТО машин для внесення мінеральних і органічних добрив та хімічного захисту рослин від шкідників і хвороб?

5. Як підготувати машини для збирання та товарної обробки плодів до роботи?

6. Які існують види та способи зберігання машин?

7. Які операції необхідно виконати перед постановкою садових машин на короткочасне і тривале зберігання?

8. Які операції необхідно виконати під час технічного обслуговування машин у період зберігання?

13. ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС ЕКСПЛУАТАЦІЇ САДОВИХ МАШИН І ЗНАРЯДЬ

13.1. Основні положення з охорони праці.

Охорона праці в сільському господарстві – це система законодавчих актів і відповідних до них соціально–економічних, технічних, гігієнічних та організаційних заходів, що забезпечують безпеку, збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці. У поняття охорони праці входять правові, санітарні, технічні норми і правила в тісному зв'язку з протипожежними заходами.

Уся робота з охорони праці в сільському господарстві проводиться в суворій відповідності зі спеціальним положенням про організацію робіт з охорони праці та заходів безпеки під час експлуатації машин і знарядь на підприємствах, в організаціях та установах сільського господарства.

Відповідно до правил установлено порядок організації навчання охорони праці та проведення вступного інструктажу (з усіма працівниками, які знову поступають на роботу), інструктажу на робочому місці, повсякденного інструктажу і повторного (не рідше ніж через шість місяців). Повторний інструктаж проводиться перед весняною посівною і перед збиральними роботами за програмою інструктажу на робочому місці.

13.2. Загальні заходи безпеки.

До роботи на тракторі, складних сільськогосподарських і спеціалізованих машинах допускаються особи, не молодші 18 років, які пройшли спеціальну підготовку, мають посвідчення на право керування відповідними машинами і одержали інструктаж про заходи безпеки.

Сільськогосподарські агрегати (трактори і машини) повинні бути справними, з правильно відрегульованими механізмами.

Під'їжджати до машини для зчеплення або навішування потрібно заднім ходом на сповільненій передачі, плавно, без ривків. Причіплювати або навішувати машину дозволяється тільки після зупинки трактора.

Перед рушенням з місця тракторист зобов'язаний переконатися, що шлях вільний, під трактором немає сторонніх предметів, а між трактором і машиною немає людей. Необхідно також перевірити, чи зайняв обслуговуючий персонал агрегату свої місця. Після цього дати встановлений заздалегідь попереджувальний сигнал і тільки при отриманні відповідного сигналу почати рух.

Під час руху агрегату, під час його роботи персонал, що обслуговує машину, повинен розташовуватися на своїх робочих місцях (сидіннях, обладнаних майданчиках та ін.).

Забороняється на ходу переходити з трактора на машину і назад, перебувати під час руху на місцях, не передбачених для цієї мети (драбинках, підніжках, причепах тощо).

Усі механізатори забезпечуються згідно з існуючими нормами безкоштовно спецодягом, засобами індивідуального захисту тощо. Машиністи та робітники, які обслуговують агрегат, повинні працювати в ретельно заправленому одязі. Головні хустки у жінок мають бути зав'язані так, щоб не було кінців, що розвіваються, і волосся не виступало з-під хустки. Під час роботи в запилених умовах робітники забезпечуються захисними окулярами, а в особливих випадках - респіраторами для захисту органів дихання.

Забороняється відпочивати і спати в борозні, на узбіччях доріг, де працюють агрегати, а також біля машин і під деревами.

Заходи безпеки при експлуатації садових плугів, культиваторів, борін і фрез. Забороняється ремонтувати машини на ходу агрегату (підтягувати кріплення, змащувати тощо). Робочі органи знарядь під час руху повинні очищатися скребками з довгою і гладкою рукояткою. Заміна робочих органів (лемеша, ножа, лапи та ін.) дозволяється тільки при заглушеному двигуні трактора або на від'єднаному знарядді.

Категорично забороняється їздити на рамах, у ящиках дискових борін, сідати і сходити із сидіння на ходу агрегату, перебувати на близькій відстані перед агрегатом, що працює.

Наявні у машин ремінні, зубчасті, ланцюгові та карданні передачі, кінці валів, що обертаються, що виступають, повинні бути закриті кожухами або щитками.

Під час роботи з начіпними машинами не можна вмикати гідропідіймач або виносні гідроциліндри стоячи на тракторі або з землі. Їх можна вмикати тільки з робочого місця тракториста.

Під час роботи в садах і виноградниках як тракторист, так і персонал, що обслуговує машину, повинні остерігатися ударів гілок, що можуть завдати їм каліцтва та ушкодження.

Заходи безпеки під час експлуатації посівних і посадочних машин. Категорично забороняється перебувати будь-кому між трактором і машиною; очищати сошники й апарати; ремонтувати, регулювати, заправляти машини насінням і добривами під час руху; розрівнювати або перемішувати насіння руками, якщо працюють ворушилки; рухати заднім ходом і розгортати агрегат з опущеними робочими органами або маркерами.

Під час роботи на сівалках і садивних машинах необхідно очищати сошники тільки спеціальними чистиками; проводити монтаж, технічне обслуговування та усунення несправностей тільки після встановлення під навішану машину підставки і при зупиненому двигуні трактора.

Заходи безпеки під час роботи з мінеральними добривами. Мінеральні добрива можуть спричиняти опіки шкіри та слизових оболонок, отруєння тощо. Деякі добрива, крім того, вибухонебезпечні, тому до роботи з мінеральними добривами не допускають вагітних жінок і матерів-годувальниць. Перед роботою всі особи повинні пройти медогляд і отримати інструктаж з охорони праці.

Усі, хто працює під час внесення в ґрунт водного і безводного аміаку та інших токсичних добрив, мають застосовувати спецодяг та інші засоби індивідуального захисту: захисні окуляри, респіратори, гумові рукавички, гумове взуття і захисний фартух. Особливу увагу слід звертати на захист очей. На агрегатах із внесення добрив має бути встановлений резервуар із чистою водою місткістю до 10 л для термінового промивання очей.

Калійна та аміачна селітри вибухонебезпечні, тому їх потрібно зберігати окремо. Вони не повинні стикатися з нафтопродуктами, торфом, соломною, тирсою, вугіллям та іншими органічними речовинами. На складах мінеральних добрив не можна користуватися відкритим вогнем і палити. Перед вживанням їжі, курінням і після роботи необхідно вимити руки й обличчя з милом, промити рот і ніс.

Заходи безпеки під час експлуатації машин для хімічного захисту рослин від шкідників і хвороб. Усі, хто працює на машинах, повинні пройти спеціальний інструктаж і медогляд. Підлітки, хворі люди, матері-годувальниці та вагітні жінки до роботи з пестицидами не допускаються.

Усі особи повинні працювати в спецодязі, на руки: надягати гумові рукавички, на ноги - гумові чоботи. Під час роботи з пилоподібними препаратами та з розчинами високотоксичних пестицидів слід надягати респіратори та спеціальні захисні окуляри.

Пестициди слід перевозити і зберігати в щільній добре закритій тарі з написом «отрута». Кришки бункерів і резервуарів машин під час роботи з пестицидами мають бути щільно закриті.

Палити і приймати їжу під час роботи з пестицидами забороняється.

На місці роботи повинні бути чиста вода для вмивання, мило і рушник, а на агрегаті - аптечка з протиотрутами.

Усі, хто працює з пестицидами, перед тим, як піти додому або на обідню перерву, мають ретельно вимити руки й обличчя з милом, а рот прополоскати.

Паперову та дерев'яну тару з-під пестицидів спалюють у спеціально відведених місцях. Металеву тару та робочі частини машин після звільнення від пестицидів знезаражують і здають на склад.

Заходи безпеки під час експлуатації машин для збирання та товарного обробітку плодоягідних культур. До роботи на складних машинах допускаються особи, які мають першу кваліфікаційну групу, вивчили правила експлуатації машин, проінструктовані про безпечні умови роботи і навчені електротехнічним персоналом практичного поводження з машинами.

Перед початком роботи необхідно перевірити справність заземлювальної жили кабелю. Монтаж і демонтажні роботи повинні виконуватися слюсарями III розряду, а підключення машин до електромережі - електротехнічним персоналом.

Забороняється:

- приступати до роботи і продовжувати роботу при виявленні несправностей електрообладнання;

- проводити огляд, регулювання, чищення, змащування, ремонт механізмів і вузлів машини без відключення її від електромережі;

- залишати машину увімкненою після раптового зникнення напруги.

Перед початком роботи на плодозбиральних машинах необхідно перевірити рівень робочої рідини в баку; герметичність місць роз'ємів трубопроводів і рукавів високого тиску; кріплення деталей, вузлів і самої машини до трактора. Підйомні механізми та пристосування до них мають бути оглянуті з позначенням гранично допустимих навантажень, перевищення яких забороняється. Рушання агрегату з місця має бути плавним. Під час рушання з місця, перед увімкненням вібратора і переїздах на іншу позицію тракторист повинен дати попереджувальний сигнал і отримати у відповідь сигнал робітника.

13.3. Загальні заходи протипожежної безпеки

Під час експлуатації машин для садівництва необхідно забезпечити виконання загальних заходів протипожежної безпеки. Не можна застосовувати відкритий вогонь для підігрівання холодних двигунів, механізмів трансмісій, а також користуватися сірниками, свічками при перевірці рівня мастила, пального в баках, електроліту в акумуляторній батареї. Заправляти паливом баки тракторів можна тільки при непрацюючому двигуні.

Щоб уникнути самозаймання, промаслене ганчір'я, одяг слід зберігати окремо.

Трактори, складні сільськогосподарські машини та агрегати обов'язково повинні мати вогнегасники, кошму, пісок, лопату.

Щоб уникнути вибуху від іскри, не дозволяється відвертати пробки залізних бочок, від пального, ударяючи по них металевим молотком.

Випускні труби двигунів складних машин і агрегатів необхідно обладнати справними іскрогасниками.

Технічний стан електрообладнання машин повинен забезпечувати нормальну роботу приладів пуску, освітлення, сигналізації та електричних контрольних приладів, а також унеможлиблювати іскроутворення та витoki струму в дротах і клеммах. Не допускаються механічні ушкодження електропроводки, можливість потрапляння на неї мастила і палива. Забороняється працювати без занулення і заземлення пульта керування та електродвигунів. Для відходів і сміття необхідно передбачити спеціальне місце, безпечне в пожежному відношенні.

Особливе значення під час роботи на комплексах і лініях товарної обробки мають протипожежні заходи. Обслуговуючий персонал повинен знати місце розташування засобів гасіння пожежі та вміти ними користуватися.

Для ліквідації пожежі, що почалася, необхідно припинити доступ кисню (повітря) до зони горіння, або надходження горючої речовини, або охолодити її. З цією метою застосовують воду, піну, вуглекислий газ, ґрунти (пісок) і різні пожежні покривала.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Які існують види інструктажу з техніки безпеки?

2. Назвати загальні заходи безпеки під час експлуатації сільськогосподарських агрегатів у садах.

3. Які основні правила техніки безпеки під час експлуатації в садах плугів, культиваторів, садових борін, фрез, сівалок і садивних машин?

4. Які основні правила техніки безпеки під час обслуговування машин для внесення добрив і машин для хімічного захисту рослин від шкідників і хвороб ви знаєте?

5. Які основні правила техніки безпеки під час експлуатації машин для збирання та товарного обробітку плодоягідних культур?

6. Які основні правила техніки безпеки під час експлуатації машин для хімічного захисту рослин від шкідників і хвороб?

7. Які основні правила протипожежної безпеки?

ГЛОСАРІЙ ТЕРМІНІВ

(відповідно до: ДСТУ 7056:2009 Садівництво. Терміни та визначення понять; ДСТУ 4254:2012 Сільськогосподарські машини. Терміни та визначення)

Автоматична начіпка - начіпка з пристроєм для автоматичної фіксації причепленої на трактор машини.

Агрегат – з'єднання декількох різнотипних машин, які виконують роботу в комплексі.

Аератор – пристрій для переміщення рідин або сипучих речовин з повітря, розпушування та провітрювання порошкоподібних речовин.

Аерозольний генератор – обприскувач, який використовується для боротьби з шкідниками, обкурювання складських і тваринницьких приміщень.

Активний дільник – дільник жаток збиральних машин з ріжучими або транспортуючими елементами.

Анкерний сошник – сошник, який утворює борозну загостреним носком (наральником).

Апарат – прилад, механічний пристрій.

Аричник – те ж, що й борозноріз.

Балка, брус – деталь, яка несе основне навантаження.

Барабан – робочий орган або вузол машини у вигляді порожнистого циліндра або многогранника.

Борінка – спеціальний пристрій, приєднаний до рами зернової сівалки або картоплесаджалки і призначений для загортання глибоких та широких борозен.

Борозна – рівчачок для відведення або підведення води до рослин, для сівби сільськогосподарських культур, канавоподібний слід, залишений після проходження якого-небудь знаряддя (наприклад, плуга).

Борозноріз – *син. аричник, борозноутворювач* – сільськогосподарське знаряддя з 2^хполицевим робочим органом для утворення водопрохідних борозен під час осушення або зрошування.

Борона – сільськогосподарське знаряддя для поверхневого обробітку ґрунту та догляду за посівами.

Боронування – розпушування поверхневого шару ґрунту боронами;

Брус – з'єднувальна (відповідальна) деталь сільськогосподарської машини чи знаряддя;

Бульдозер – начіпне обладнання, яке монтується на гусеничному або колісному тракторі або тягачі (а також сам трактор або тягач з таким обладнанням), для зрізування, переміщення на незначні (до 200 м.) відстані, розрівнювання ґрунту.

Важіль – пристосування у вигляді стержня, який обертається навколо точки опори та править для зрівноваження більшої сили за допомогою меншої, а також для проведення будь-якої роботи.

Валовий урожай – урожай, зібраний з усієї площі, на якій вирощуються плодови та ягідні культури.

Вал – деталь, що обертається навколо своєї осі, призначена для передачі крутного моменту вздовж своєї осі та забезпечує підтримання обертових деталей машин, котрі на ньому розміщені.

Вал відбору потужності – механізм силової передачі, за допомогою якого частина потужності двигуна трактора, самохідного шасі та інших машин передається для приведення до дії робочих органів причіпних, начіпних, напівначіпних або стаціонарних знарядь.

Варіатор – пристрій, який регулює частоту обертання деталей і робочих органів машини.

Вентиль – клапан для регулювання виходу рідини, пари, газу та ін..

Вісь — деталь у механізмах, що спирається на підпори і підтримує інші обертові частини або деталі машин. Вісь може бути обертова або нерухома служить для забезпечення обертового руху без передавання крутного моменту, наприклад, підтримання не приводних коліс.

Викопувальна скоба – робочий орган викопувального плуга для викопування одно- та дворічних саджанців.

Викорчовувач-збирач – викорчовувач, пристосований для переміщення штовханям пнів та зрізаних чагарників.

Вилка – деталь сільськогосподарської машини чи знаряддя, за допомогою якої передається дія на іншу деталь.

Висівний апарат – робочий орган сівалок.

Вісь. – лінія в просторі, відносно якої розташовуються робочі органи чи машини.

Вологозарядний полив – полив, який проводиться в період припинення активної вегетації плодових рослин, як правило, восени або ранньою весною до початку вегетації.

Вузол – це з'єднання декількох деталей, які виконують певну функцію.

Гідропідйомник – механізм для підйому робочих органів машини за допомогою гідравліки.

Гідросистема – система, яка призначена для керування робочими органами машини і машини в цілому.

Гладенька оранка – оранка, завдяки якій усі скиби ґрунту лягають на одну сторону, незалежно від напрямку руху оранки.

Глибкорозпушувач-підживлювач – машина для основного обробітку ґрунту з одночасним внесенням добрив.

Гніздова сівба – сівба, під час якої насіння розміщується у ґрунті групами (гніздами) по декілька штук.

Голчастий диск – робочий орган просапних культиваторів для руйнування ґрунтової кірки й знищення бур'янів.

Граблі – машина для згрібання у валки і перевертання свіжої скошеної або пров'яленої трави.

Гребінь – формування ґрунту, який обробляється у вигляді підвищень.

Грейдер – причіпна або самохідна землекопна машина для планування та профілювання площ і схилів, розрівнювання та переміщення ґрунту.

Гряділь – сталевий поздовжня штаба рами плуга або культиватора для кріплення робочих органів.

Ґрунтопоглиблювач – пристрій для поглиблення орного шару;

Ґрунторозпушувач – робочий орган сільськогосподарської машини для кращого розпушування ґрунту.

Ґрунтофреза – робочий орган, який встановлюють на сільськогосподарських машинах для обробки ґрунту.

Дерево – рослина з одним добре вираженим головним стовбуром і бічними розгалуженнями – кроною до 10 - 15 м і більше заввишки і до 6 - 10 м у діаметрі.

Дерево-кущ – рослина з декількома мало вираженими стовбурами з кроною висотою до 4-6 м, що відходять від однієї кореневої системи.

Держак – рукоятка якого-небудь знаряддя.

Деталь – це окрема частина, виготовлена, як правило, з одного матеріалу.

Дефлекторна насадка – насадка з дефлектором (відбивачем), який змінює напрям струму рідини і розбиває її на краплі.

Диск – робочий орган сільськогосподарських машин

Дискова борона – борона, робочими органами якої є сферичні диски.

Дисковий плуг – плуг, в якому робочими органами є сферичні диски.

Дисковий сошник – сошник, у якому для утворення борозен використовуються диски.

Дозатор – пристрій для відмірювання і видавання заданої дози.

Допоміжні органи - елементи машин, що забезпечують працездатність машини (рама, ходова частина, причіп тощо).

Дощувальна машина – машина для поливу полів штучним дощем.

Дощувальний апарат – робочий орган дощувальних машин і установок.

Дощування – спосіб поливу, коли вода розбризкується над рослинами у вигляді штучного дощу.

Екскаватор – машина, яка виймає, піднімає, переміщує та навантажує ґрунт та інші матеріали.

Елеватор – транспортувальний пристрій, який застосовується як складова частина будь-якої машини або як самостійний механізм

Загортання – операція, під час якої насіння, добриво, залишки рослин, що містяться на деякій глибині.

Загортач – пристрій для засипання рівчачків, які залишаються після проходження сошників, сівалок або саджалок.

Задерніння – система утримання ґрунту, переважно в передгір'ях та гірських районах, при достатній кількості опадів або при систематичному зрошенні.

Збір урожаю – процес збирання плодів певної стадії стиглості з наступним їх транспортуванням до місць зберігання, перероблення або реалізації.

Зернова сівалка – машина для сіви насіння зернових та зернобобових культур, а також інших культур, близьких до зернових за розмірами насіння й нормами висіву (гречки, проса, сорго та ін.).

Зернотукова сівалка – те ж саме, що комбінована сівалка.

Змішувач – машина для перемішування рідких або сипучих речовин.

Змішувач-завантажувач – машина для змішування двох-трьох видів добрив і завантажування їх у транспортні засоби або в розкидач добрив.

Знімальна стиглість плодів – ступінь стиглості, при якому плоди та ягоди здатні після збирання дозрівати і набувати стану споживчої стиглості, а також придатні для транспортування, технічної переробки та тривалого зберігання.

Зрошення – штучне зволоження, яке забезпечує оптимальний водний режим ґрунту, необхідний для вирощування рослин.

Зрошувальна норма – кількість води, яку необхідно додатково подати до її запасу в ґрунті на 1 га насаджень за вегетаційний період з урахуванням вимог рослин до вологи.

Зубова борона – борона, робочими органами якої є зубці з різною конфігурацією перерізу.

Інсектициди – хімічні засоби захисту рослин, що застосовуються проти шкідливих комах.

Калібрування – групування плодів за розміром чи масою на однорідні фракції.

Канавокопач – машина для прокладання осушувальних і зрошувальних каналів, траншей, кюветів тощо.

Кілеподібний сошник – сошник, який утворює борозну гранями наральника.

Комбайн – збиральна машина, що виконує одночасно декілька певних операцій.

Комбінована сівалка – *син. зерно-тукова сівалка, зерно-трав'яна сівалка* – машина для одночасного висіву й закладення в ґрунт насіння та мінеральних добрив або насіння зернових культур, трав і добрив.

Комбінований агрегат – машина, споряджена різнотипними робочими органами і яка виконує декілька технологічних операцій.

Контейнер для плодів – розбірна конструкція певних розмірів, що складається з прямокутних елементів з металевою основою та деревних пиломатеріалів.

Коренезбиральна машина – машина для збирання рядків моркви, столового буряка та ін. коренеплодів.

Корпус – основна частина машини, механізму, апарата тощо, в якій монтують інші деталі.

Корчувач – машина для видалення пеньків, поодиноких дерев, їхніх коренів, чагарників під час освоєння нових земель, покращання сінокосів і пасовищ.

Корчувальна борона – борона важкої конструкції для знищення пнів й витягнення їх з ґрунту після роботи кущоріза.

Косарка – машина для скошування трави та інших рослин.

косарка-культиватор – знаряддя для розпушення ґрунту і знищення бур'янів.

Контрольні пристрої та системи - слідкують за роботою машин, передають інформацію оператору, іноді керують технологічним процесом.

Краплинне зрошення – спосіб зрошення, при якому вода через систему трубопроводів та фільтрів безперервно подається у вигляді окремих краплин чи маловитратних струминок під крони дерев.

Крона – сукупність всіх розгалужень та гілок дерева з центральним провідником або без нього.

Культиватор-нагортач – знаряддя для міжрядкової обробки, підживлення і підгортання рослин.

Культиватор-рослинопідживлювач – знаряддя для міжрядкової обробки і підживлення (внесення добрив) посівів сільськогосподарських просапних культур.

Культивація – спосіб обробітку ґрунту для боротьби з бур'янами і розпушення поверхневого шару на задану глибину.

Культурна оранка – оранка плугами, на яких встановлені корпуси з культурними полицями й передплужниками.

Кущ – рослина надземна частина якої складається з багатьох здерев'янілих стебел до 2-3 м заввишки, що мають спільну кореневу систему.

Кущоріз – машина для розчищення площ, зарослих чагарником і дрібноліссям.

Ланковий спосіб збирання урожаю – спосіб, при якому операції, пов'язані з технологією збирання плодів, виконуються ланкою з 4 - 7 осіб.

Легкі механічні пошкодження плодів – механічні пошкодження, викликані тиском, ударом без відкритих не зарубцьованих ран, витікання соку, які не знижують придатності плодів та ягід до зберігання.

Лапа – робочий орган культиватора для розпушування ґрунту та підрізання бур'янів.

Леміш – робоча частина корпусу плуга для підрізання шару ґрунту, підйому на полицю.

Лемішний луцильник – луцильник, робочими органами якого є полегшені плужні корпуси.

Луб'янка – малооб'ємна тара заданих розмірів для збирання, транспортування, зберігання і реалізації плодів ягідних культур.

Луб'янковий контейнер – дротяний каркас для розміщення в ньому певної кількості луб'янок.

Луцильник – знаряддя для розпушування поверхневого шару ґрунту з частковим повертанням.

Магістральна дорога – дорога з твердим покриттям, прокладена через весь масив саду, для зв'язку з дорогами другорядного значення, господарським двором.

Маркер – знаряддя або пристосування для утворення на полі рівчачків, по яких направляють засівний або садильний агрегат для зберігання прямолінійності руху і заданої ширини стикового міжряддя.

Маточина – середня частина колеса, в якій укріплюються спиці, з отвором для осі.

Машинно-тракторний агрегат – поєднання трактора з однією або кількома машинами (знаряддями) й пристроями для їх з'єднання, який виконує, рухаючись полем (садом), будь-який технологічний процес.

Механізація – заміна ручних засобів праці машинами і механізмами.

Механізми - забезпечують роботу машин, технологічні регулювання для виконання агротехнічних вимог, передавання зусилля.

Механізований спосіб збирання урожаю – спосіб збирання плодів, призначених для технічної переробки, з допомогою спеціальних машин та механізмів.

Механічний метод захисту саду від шкідників та хвороб – безпосереднє знищення шкідників та створення різних перешкод для проникнення комах у сади, ягідники, плодови розсадники та на окремі дерева.

Механічні пошкоджені плодів – пошкодження шкірочки і (або) м'якуша (надрізи, надломи, тріщини, проколи, подряпини і т. д.), викликані механічними чинниками.

Міжквартальні дороги – дороги без твердого покриття, прокладені по межі кварталів вздовж вітроломної чи садозахисної смуги, з метою зв'язку між кварталами, окружною та магістральною дорогами.

Міжполивний період – інтервал часу між двома поливами.

Мішалка – пристрій для перемішування будь-яких речовин або матеріалів для утворення однорідної маси або розпушування.

Навантажувач – самохідна підйомно-транспортна машина для навантаження, розвантаження та укладки вантажів.

Насадка – елемент дощувальної машини для розбризування води по полю у вигляді дощу.

Насіннєпровід – пристрій, який спрямовує потік насіння та мінеральних добрив від висівних апаратів до сошників

Обприскування – нанесення на рослину або на поверхню тіла шкідника за допомогою спеціальних обприскувачів отрути у вигляді розчину, суспензії чи емульсії певної концентрації.

Обприскувач – машина для обприскування рослин розчином, суспензіями, емульсіями отрутохімікатів для боротьби з бур'янами, шкідникам й хворобами.

Обрізування – хірургічний спосіб формування крони дерева або куща з метою регулювання росту, світлового режиму і плодоношення плодкових рослин

Окружна дорога – дорога без твердого покриття, прокладена по зовнішній межі саду з внутрішнього боку садозахисної смуги з метою зв'язку периферійних кварталів з магістральною дорогою і усунення зайвого руху транспортних засобів по території саду.

Оранка – захід основного обробітку ґрунту плугом.

Організація збирання урожаю – система організаційних заходів, що забезпечує максимальну ефективність робіт по збиранню урожаю.

Очисник – пристосування для очищення решіт, знярядь та інших робочих органів машин від забруднення, а також машина для очищення будь-яких матеріалів від примішок.

Основні (скелетні) гілки – великі гілки першого порядку, що складають кістяк (остов) крони дерева.

Очистка – робочий орган машини для збирання плодів, призначений для видалення домішок з вороху, який надходить на завантаження.

Пакування – укладання відсортованих плодів у стандартну тару.

Паросидеральна система – система утримання ґрунту, за якої першу частину вегетаційного періоду ґрунт утримується в стані чорного пару, а з середини літа висіваються сидеральні культури на зелене добриво.

Передплужник – робочий орган плуга для підрізування шару скиби ґрунту і скидання її на дно борозни.

Пестициди – отрутохімікати які застосовують для захисту рослин. Залежно від призначення їх поділяють на: гербіциди (herba – трава) для боротьби з бур'янами; фунгіциди (fungus – гриб) для боротьби з хворобами рослин, спричиненими грибковими організмами, інсектициди (insiktis – комаха) для боротьби зі шкідниками комахами; бактерициди для боротьби з бактеріальними захворюваннями.

Підбирач – механізм, який установлюють на збиральних машинах для підбирання скошеної рослинної маси.

Підвіска – пристрій, призначений для з'єднання сошника з рамою і забезпечення копіювання поверхні поля.

Підгортальний корпус – робочий орган просапних культиваторів для підгортання рослин, підрізування бур'янів у міжряддях та присипання бур'янів у захисних зонах рядка.

Підживлювальний ніж – робочий орган просапних культиваторів для розпушування міжрядь та загортання в ґрунт добрив на глибину до 16 см.

Підживлювач – пристрій для внесення добрив у період вегетації рослин;

Підживлювач-обприскувач – машина для внесення в ґрунт водного аміаку (при оранці, суцільній культивації, підживленні просапних культур) й хімічної боротьби з бур'янами, шкідниками і хворобами шляхом рядкового обприскування гербіцидами (пестицидами) захисних зон одночасно з культивацією міжрядь.

Підготовка насаджень до збиральних робіт – комплекс агротехнічних та організаційних заходів, спрямованих на забезпечення оптимальних умов збирання урожаю.

Підґрунтове зрошення – спосіб зрошення, при якому вода подається в трубопроводи діаметром 15 - 20 см з перфорованими стінками, які закладені в ґрунт на глибині 40-50 см.

Планувальник – машина для підготовки поверхні полів до поливу.

Плоскоріз-глибокорозпушувач – протиерозійна машина для основного обробітку ґрунту без обертання скиби (для обробітку парів, стерньових фонів після зернових культур, для обробітку ґрунту після просапних культур).

Плуг – знаряддя для основного обробітку ґрунту – оранки.

Плуг-луцильник – теж саме, що й лемішний луцильник.

Подільник – робочий орган сільськогосподарських машин, призначений для розділення будь-яких матеріалів на частини.

Подрібнювач – машина чи пристрій для подрібнювання сільськогосподарських матеріалів.

Поливна норма – кількість води, що подається за один полив на 1 га насаджень.

Поливний період – агротехнічно- та біологічно- оптимальний або, в крайньому випадку, допустимий період можливого поливу даної культури.

Полиця – робоча частина корпусу плуга для кришення, зсуву та обороту шару ґрунту.

Потоковий спосіб збирання урожаю – спосіб збирання плодів із застосуванням контейнеровозів, при якому збір урожаю виконує бригада, що складається з 20 і більше осіб.

Привод – пристрій, що надає руху машині, механізму тощо.

Причіпка – обладнання для приєднання до трактора будь-якої начіпної машини або знаряддя, яке піднімає її в транспортний і опускає в робочий стан.

Проріджування – видалення на кільце зайвих, загущених гілок, однорічних приростів, вовчків, кільчаток, плодух, списиків, пагонів, що ростуть, а також уражених шкідниками і хворобами, засохлих і непродуктивних органів.

Протруювач – машина для оброблення та знезаражування насіннєвого матеріалу (протруєння) отрутохімікатами.

Редуктор – пристрій для передачі та зміни кутових швидкостей деталей що обертаються.

Решето – пристрій в сільськогосподарських машинах та установках для просіювання й сортування зерна або насіння.

Різальний апарат – механізм збиральних машин (косарок, жниварок та інших), який призначений для зрізання сільськогосподарських культур під час їх збирання.

Розкидач – машина для розкидання по поверхні поля добрив, насіння, тощо.

Розпилювач – пристрій для утворення струменя рідини у вигляді мілких крапель або струменя повітря в суміші з порошком отрутохімікату, а також розсіювання, розбризкування порошоків або рідини.

Розпушування ґрунту – спосіб обробки ґрунту під час змінювання взаємного розташування ґрунтових частинок із збільшенням об'єму ґрунту.

Розсадосаджалка – начіпне знаряддя до трактора для садіння розсади в ґрунт.

Рядова сівба – сівба з розміщенням насіння рядками.

Садівництво – сукупність рослинницьких галузей, об'єктом культури яких є вирощування багаторічних рослин з метою виробництва плодів для споживання у свіжому вигляді та забезпечення переробної промисловості сировиною.

Садіння – розподіл в ґрунті сіянців, саджанців, органів вегетативного розмноження рослин з урахуванням схеми і глибини садіння.

Садильний апарат – робочий орган сільськогосподарських машин для посадки розсади овочевих культур, сіянців, саджанців лісових культур, бульб картоплі, коренів-маточників цукрових буряків.

Садильник – машина для садіння бульбових або розсади.

Серга – деталь для з'єднання сільськогосподарських машин з трактором або двох деталей будь-якого агрегату або вузла.

Сівалка – машина для сівби насіння сільськогосподарських культур.

Сорт – вегетативно розмножене потомство однієї особини, якій притаманні стійкі господарські-цінні ознаки та властивості.

Сортування – розподіл загальної маси плодів на фракції, кожна з яких відповідає певному товарному сорту стандарту.

Сошник – один із основних органів сівалки для утворення у ґрунті борозен, формування посівного ґрунтового шару і розподілу в ньому насіння з наступним загортанням ґрунту.

Стеблепідіймач – обладнання, яке встановлюється на ріжучий апарат для підйому полеглих стебел перед зрізанням.

Стояк – деталь машини для кріплення інших деталей.

Ступінь стиглості плодів – стан плодів та ягід, при якому вони набувають певних якостей відповідно до вимог споживача.

Схема садіння – відстань між деревами, яка регламентує розміщення їх на одиниці площі.

Технічна стиглість плодів – ступінь стиглості, при якому плоди та ягоди набувають оптимальних технологічних властивостей для переробки на певні продукти.

Трансмсія – сукупність механізмів для передачі руху від двигуна до робочих частин верстатів, машин.

Транспортер – конвеєр для переміщення вантажів.

Транспортер-навантажувач – машина для завантаження картоплі, овочів і плодів у сховища й транспортні засоби.

Тукова сівалка – сівалка для розсіву по поверхні поля мінеральних добрив (туків) та їх суміші.

Туковисівний апарат – пристрій для висіву мінеральних добрив.

Тяга – деталь знаряддя або сільськогосподарської машини, яка з'єднує інші деталі вузла або агрегату чи приєднує їх до машини, до трактора.

Формувальне обрізування – вид обрізування, спрямований на створення крони, зручної для догляду, добре освітленої, з певною щільністю багаторічних та обростаючих гілок.

Формування крони – створення певної конструкції дерева з відповідним габітусом і розміщенням основних і обростаючих гілок.

Фреза – ротаційне ґрунтообробне знаряддя з примусовим обертанням барабана (дисків) з різальними елементами.

Хімічний метод захисту саду від шкідників та хвороб – знищення шкідників та збудників хвороб плодових рослин шляхом застосування хімічних препаратів - пестицидів.

Храповик деталь пристрою сільськогосподарської машини чи знаряддя, яка охороняє від пошкодження інші деталі.

Чагарниково-болотний плуг – сільськогосподарське знаряддя для первинної оранки болотних торф'яних ґрунтів й заболочених мінеральних земель луків, ґрунтів з низькими чагарниками.

Чизель – робочий орган ґрунтообробної машини для глибокого спусування ґрунту.

Чизель-культиватор – знаряддя для глибокого спусування та культивації ґрунту.

Чизельний плуг – знаряддя для глибокого спусування ґрунту замість оранки.

Чорний пар – система утримання ґрунту, за якої впродовж вегетаційного періоду ґрунт перебуває в розпушеному, чистому від бур'янів стані.

Шарнір – вузол, який з'єднує дві деталі, які мають декілька ступенів свободи.

Шестерня – деталь редуктора.

Шкілка – ділянка, на якій розмножуються та вирощуються дерева, куці до певного розміру чи віку, є складовою частиною плодорозсадника.

Штамб – нижня частина стовбура між кореневою шийкою та першою основною гілкою.

Штанга – деталь сільськогосподарської машини для з'єднання робочих органів з машиною.

Ягідництво – сукупність рослинницьких галузей, об'єктом культури яких є вирощування ягідних рослин з метою виробництва плодів для споживання у свіжому вигляді та забезпечення переробної промисловості сировиною.

Ярусна крона – крона, основні гілки якої розміщені ярусами по 2-5 штук в кожному.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сільськогосподарські машини: підручник /Д.Г. Войтюк, Л.В. Аніскевич, В.В. Іщенко та ін.; за ред. Д.Г. Войтюка. – К.: «Агроосвіта», 2015.– 679 с.
2. Електронний підручника «Сільськогосподарські машини» /За ред. Д.Г. Войтюка – К.: ДУ «НМЦ «Агроосвіта», 2016.
3. Машини сільськогосподарські /А.Ф. Головчук, В.І. Марченко, В.Ф. Орлов – К. Грамота, 2005 – 576 с.
4. Галузева програма розвитку садівництва України на період до 2025 року – К.: СПД «Жителев С.І.», 2008. – 76 с.
5. Сучасні тенденції розвитку конструкцій сільськогосподарської техніки /за ред. В.І. Кравчука, М.І. Грицишина, С.М. Ковалюк, – К.; Аграрна наука, 2004. – 396 с.
6. Сільськогосподарські машини: електронний підручник /Д.Г. Войтюк, В.М. Мартишко, М.С. Волянський та ін. – ДУ «Науково-методичний центр інформаційно-аналітичного забезпечення діяльності ВНЗ «Агроосвіта» 2023.
7. Гринник І.В. Вітчизняні технології виробництва, зберігання та переробки плодів і ягід в Україні /І.В. Гринник, І.К. Омельченко, О.М. Литовченко.– К.: «Преса України», Інститут садівництва НААН України, 2012. – 120 с.
8. Грицаєнко А.О. Плодівництво /А.О. Грицаєнко. – К.: Урожай. – 2000. – 432 с.
9. Машини для садівництва: каталог. – Інститут садівництва НААН, 2011. –30 с.
10. Сіленко В.О. Сучасні технології садівництва. Практикум /Навчальний посібник. В.О. Сіленко. – Вінниця: ТОВ «Нілан–ЛТД», 2015. –182 с.
11. Славінський В. Особливості поверхневого обробітку ґрунту в садах за інтенсивною технологією із застосуванням крапельного зрошення. Техніка АПК. 2008. №9, 10. С. 37–38.
12. Механізація виробництва плодів та ягід. Під ред. к.т.н. П.Т. Бабія. – К.: Урожай, 1980, – 256 с.
13. Мартишко В. М, Шатров Р.В., Бабій В.П. Результати досліджень фрези з вертикальною віссю обертання. – Зб.: Збірник наукових праць НАУ, том V. – К.: НАУ, 1999, – С. 75 – 78.
14. Мартишко В.М, Шатров Р.В. Обґрунтування деяких параметрів вертикального ротора фрези для обробітку ґрунту в між стовбурній смузі саду. – Зб.: Збірник наукових праць НАУ, том VI. – К.: НАУ, 2000, – С. 64 – 67.
15. Соколов В. О., Привалов І. С., Савченко А. І. Стан і перспективи механізації виробництва садивного матеріалу плодкових

культур. Вісник Українського відділення Міжнародної академії аграрної освіти. 2015. Вип. 3. С. 161-171.

16. Вирощування плодкових саджанців в південному степу України. Під ред. В.І. Сеніна. - Мелітополь, 2005. – 72 с.

17. Лапа О.М. Основи інтегрованого захисту зерняткових садів /О.М. Лапа, В.Ф. Дрозд, С.Д. Мельничук. – К.: Універсал Друк, 2006. – 96 с.

18. Шевчук І.В. Сучасні методи захисту плодово-ягідних та овочевих культур від шкідливих організмів /І.В. Шевчук. – К.: Вид. ТОВ РІКЗ «Раритет», 2003. – 176 с.

19. Бублик М.О. Методологічні та технологічні основи підвищення продуктивності сучасного садівництва /М.О. Бублик. – К.: Нора-Друк, 2005. – 288 с.

20. Фришев С.Г., Войтік А.В., Соколов В.О. Механізація трудомістких технологічних операцій у плодovому розсаднику //Науковий вісник НАУ. – 2007. – Вип. 107. Частина 1. – С. 309–314.

21. Фришев С.Г. Удосконалення технології вирощування саджанців плодкових культур //Техніка АПК. – 1998. – № 1. – С. 18-19.

22. Яновський Ю.П. Ягідництво: Навчальний посібник /Ю.П. Яновський, В.В. Воєводін, О.М. Лапа та ін.; За ред. Ю.П. Яновського. – К., 2009. – 216 с.

23. Типові технологічні карти на закладання та догляд за молодими насадженнями до вступу їх у товарне плодоношення по зерняткових культурах. Колектив авторів Інституту садівництва УААН, за ред. О.М. Шестопаля. – К., 2004. – 94 с.

24. Типові технологічні карти вирощування садивного матеріалу плодкових та ягідних культур /Колектив авторів Інституту садівництва УААН, за ред. О.Ю. Єрмакова. – К., 2007. – 70 с.

25. Сільгосптехніка – ХХІ. Машина для овочівництва садівництва та виноградарства: посібник / за ред. В.І. Кравчука; Міністерство аграрної політики та продовольства України; УкрНДПВТ ім. Л. Погорілого. – Дослідницьке: УкрНДПВТ ім. Л. Погорілого, 2011. – 152 с.

26. Мобільний подрібнювач зрізаних гілок в інтенсивних садах МПГ-1,9 //Протокол державних приймальних випробувань №1171/103-03-09. – Херсон: Південноукраїнська філія УкрНДПВТ ім. Л. Погорілого, 2009. – 40 с.

27. Малогабаритні транспортні засоби для потокового збирання плодів в інтенсивних садах АТС–1, АТС–2 //Протокол державних приймальних випробувань № 03-007-10-1. – Херсон: Південноукраїнська філія УкрНДПВТ ім. Л. Погорілого, 2010. – 37 с.

28. Машина для відкриття вегетативних підщеп ВВП–1 //Протокол державних приймальних випробувань № 718-289-03-08. –

Херсон: Південноукраїнська філія УкрНДПВТ ім. Л. Погорілого, 2008. – 21 с.

29. Машина для розгортання вегетативних підщеп у маточнику ВВП–1 //Протокол державних приймальних 265-03-08. – Херсон: Південноукраїнська філія УкрНДПВТ ім. Л. Погорілого, 2008. – 23 с

30. НДР «Науково-технічна експертиза, та оптимізація техніко-технологічних рішень при вирощуванні продукції садівництва», м. Херсон, 2013р., Південноукраїнська філія УкрНДПВТ ім. Л. Погорілого.

31. ДСТУ 7056: 2009 Садівництво. Терміни та визначення понять.

32. ДСТУ 4254: 2012 Сільськогосподарські машини. Терміни та визначення.

33. Культури плодів. Метод статистичного контролю стабільності технологічного процесу вирощування: ДСТУ 7897:2015. – [Чинний від 2016-01-07.]. – К.: Держспоживстандарт України, 2015.

34. Караєв О.Г. Розрахунок енергоємності виробництва садивного матеріалу в плодovому розсаднику / О.Г. Караєв, О.І. Матковський //Праці ТДАТА. – Мелітополь, 2001. – Вип. 1, т. 20. – С.90-94.

35. Hans-Josef Weber. Fruchtausdünnung – was kann getan werden? //Gartenbau Profi. – 2014. – §4. – С 12 - 14.

36. Michael Zoth. Ertragsoptimierung und Qualitätssicherung – Jahr 2014 //Obstbau. 2014. – §4. – С 204 – 207.

37. Holownicki R. Technika opryskiwania roslin. Krakow: Plantpress, 2006. – 211 s.

38. Oberhofer H. Pruning the slender spindle. – BC Ministry of Agriculture and Fishery: Victoria, 1990. – 40 p.

39. Sadownictwo /Pod red. Pieniazka S.A. – Warszawa: Panstwowe Wydawnictwo Rolnicze i Lesne, 1995. – 661 s.

40. Muller M. Horticultural Management for Slender Spindel & Super Spindel Orchards. – Summerland Research Station: Okanagan Valley Tree Fruit Authority, 1996. – 66 p.

41. <https://www.youtube.com/watch?v=QN02aTp8xfw>.

42. <https://www.youtube.com/watch?v=rVCa8Hk3N0Y>.

43. <https://www.youtube.com/watch?v=8mr04U2Ff-c>.

44. https://www.youtube.com/watch?v=RmaN-B_DT-s.

45. <https://www.youtube.com/watch?v=M15e8bhcfFk>.

46. <https://www.youtube.com/watch?v=T2Mc9RQozds>.

47. <https://www.youtube.com/watch?v=4Y2aPvdW7GI>.

48. <https://www.youtube.com/watch?v=Bj4bTS2yT6I>.

49. <https://www.youtube.com/watch?v=SoMRJjvp59Y>.

50. https://www.youtube.com/watch?v=Msh_h5601lc.

51. <https://www.youtube.com/watch?v=Z5Es7UI7pKg>.