

**Волинський національний університет  
імені Лесі Українки**

**Факультет біології і лісового господарства**

*Кафедра лісового та садово-паркового господарства*

**Олександр Кичилюк  
Анатолій Гетьманчук  
Василь Войтюк  
Валентина Андрєєва  
Михайло Шевчук**

# **МЕХАНІЗАЦІЯ ЛІСОГОСПОДАРСЬКИХ РОБІТ**

Методичні рекомендації  
до лабораторних робіт

**Луцьк  
2022**

УДК 630\*36(072)  
М55

*Рекомендовано до друку науково-методичною радою Волинського національного університету імені Лесі Українки (протокол № 10 від 21 червня 2022 року)*

**Рецензенти:**

Рибчинський О. П. - заступник начальника Волинського обласного управління лісового та мисливського господарства

Журавльов О. А. - декан факультету біології та лісового господарства, доцент кафедри фізіології людини і тварин, кандидат біологічних наук

Кичилюк О. В., Гетьманчук А. І., Войтюк В. П. та ін.

М55 Механізація лісгосподарських робіт : методичні рекомендації до лабораторних робіт / Олександр Володимирович Кичилюк, Анатолій Іванович Гетьманчук, Василь Петрович Войтюк, Валентина Вікторівна Андрєєва, Михайло Йосипович Шевчук. Луцьк, 2022. 65 с.

У рекомендаціях наведено загальні відомості та основні схеми конструкцій тракторів, машин та механізмів, їхнього технологічного обладнання, призначених для вирощування лісового садивного матеріалу, створення лісу і догляду за ним, виконання комплексу інших робіт, пов'язаних із веденням лісового господарства.

Рекомендовано студентам 2 та старших курсів факультету біології та лісового господарства спеціальності 205 – «Лісове господарство».

УДК 630\*36(072)  
М55

© Кичилюк О. В., Гетьманчук А. І.,  
Войтюк В. П., Андрєєва В. В.,  
Шевчук М.Й., 2022  
© Волинський національний  
університету імені Лесі Українки, 2022

## ЗМІСТ

Вступ.....	4
Лабораторна робота № 1. Загальна будова тракторів, які використовуються в лісовому господарстві.....	5
Лабораторна робота № 2. Будова, принцип роботи та основні характеристики машин для збору і обробітку насіння.....	9
Лабораторна робота № 3. Будова, принцип роботи та основні характеристики машин для внесення твердих мінеральних і органічних добрив. ....	14
Лабораторна робота № 4. Будова, принцип роботи та основні характеристики лемішних плугів. ....	18
Лабораторна робота № 5. Будова, принцип роботи та основні характеристики дискових знарядь для обробітку ґрунту: лісових плугів і лісових культиваторів.....	22
Лабораторна робота № 6. Будова, принцип роботи та основні характеристики лісових фрез та викопувальних машин.....	26
Лабораторна робота № 7. Будова, принцип роботи та основні характеристики сівалок.....	30
Лабораторна робота № 8. Будова, принцип роботи та основні характеристики садивних машин для площ без пнів та зрубів. ....	33
Лабораторна робота № 9. Будова, принцип роботи та основні характеристики машин для хімічного захисту деревостанів від збудників хвороб і шкідників.....	39
Лабораторна робота № 10. Будова, принцип роботи та основні характеристики ранцевих обприскувачів-вогнегасників та торф'яних стволів.....	43
Лабораторна робота № 11. Будова, принцип роботи та основні характеристики бензопил для валки дерев.....	47
Лабораторна робота № 12. Будова, принцип роботи та основні характеристики трелювального обладнання та лісовозних машин. ....	51
Лабораторна робота № 13. Будова, принцип роботи та основні характеристики харвестерів і форвардерів.....	57
Список використаної літератури .....	63
Список рекомендованої літератури.....	64

## ВСТУП

Основним завданням дисципліни «Механізація лісогосподарських робіт» є вивчення призначення, області застосування, класифікації машин і механізмів, які застосовуються у лісовому господарстві, а також розвиток у студента інженерного мислення, вдосконалення сучасних методів розрахунку, правил та норм конструювання механізмів для лісогосподарських робіт. Потрібно розвивати інженерні підходи, у тому числі вміння синтезувати попередній досвід, знаходити нові ідеї, моделювати з використанням аналогів.

Засвоєння програмного матеріалу дисципліни дозволяє майбутньому бакалавру лісового господарства знати та вміти:

- будову робочих машин і знарядь, їх призначення та основні технічні дані;
- організаційні форми використання машинної техніки у лісовому господарстві;
- технології механізованих робіт із обов'язковим дотриманням вимог з екології та санітарії навколишнього середовища;
- основи технічної експлуатації машинно-тракторного парку;
- підбирати необхідну машину чи знаряддя для виконання відповідної технологічної операції у відповідності із агротехнічними вимогами;
- раціонально комплектувати машинно-тракторний парк, досягаючи найвищої його продуктивності при високій якості робіт та для високих економічних результатів;
- складати розрахунково-технологічні карти на виконання механізованих робіт.

Дані методичні рекомендації розроблені відповідно до програми дисципліни «Механізація лісогосподарських робіт» в межах бюджету робочого часу передбаченого навчальним планом. У них враховано специфіку механізації лісового господарства України, яка полягає у поєднанні новітніх конструкцій із машинами та механізмами, які експлуатуються іще з кінця минулого ХХ століття.

## Лабораторна робота № 1

### Загальна будова тракторів, які використовуються в лісовому господарстві (типу МТЗ-82 та ЮМЗ-8244).

*Мета роботи:* вивчити компонування основних вузлів тракторів МТЗ-82 та ЮМЗ-8244, засвоїти їхні конструктивні особливості.

*Порядок виконання роботи:*

1. Розглянути компонування тракторів МТЗ-82 та ЮМЗ-8244, з'ясувати їхні конструктивні особливості.
2. Вивчити призначення, будову та принцип роботи технологічного обладнання тракторів.

#### *Загальні відомості*

*Трактор* – це складна самохідна машина, призначена для переміщення і приводу робочих органів мобільних машин та знарядь, перевезення вантажів, приводу стаціонарних машин.

Виділяють трактори сільськогосподарського універсального, спеціального та промислового призначення.

Серед тракторів універсального призначення які використовуються на лісгосподарських роботах найбільш поширеними є МТЗ-80, МТЗ-82, ЮМЗ-8040, ЮМЗ-8244.



Рис. 1.1. Загальний вигляд тракторів ЮМЗ-8040 (зліва) та ЮМЗ-8244 (справа)

Для лісового господарства більш придатними є трактори МТЗ-82 та ЮМЗ-8244 (рис. 1.1) які створені на базі своїх традиційних сільськогосподарських аналогів (МТЗ-80 та ЮМЗ-8040) шляхом установки

переднього ведучого моста і, відповідно, відрізняються від них колісною формулою 4x4. 4x4 або повний привід являє собою конструкцію трансмісії, коли крутний момент, що створюється двигуном, передається на всі колеса. Таким чином, відмічені модифікації тракторів, маючи повний привід, вирізняються підвищеною прохідністю в умовах бездоріжжя, порівняно зі своїми неповнопривідними колегами, а тому й вважаються більш придатними для лісового господарства.

Загальна будова (рис. 1.2) усіх чотирьох марок машин є подібною, оскільки всі вони походять з одного сімейства тракторів, і включає в себе:

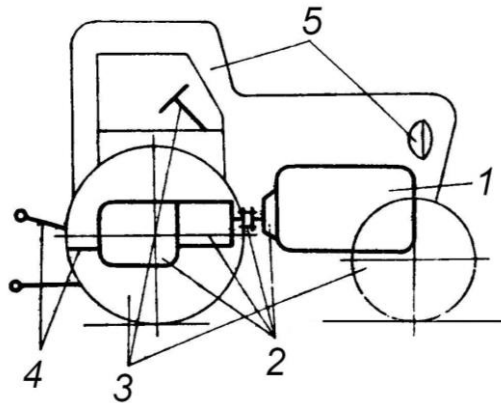


Рис. 1.2. Схеми загальної будови колісного трактора

1 – силова установка (двигун); 2 – трансмісія; 3 – ходова частина; 4 – робоче обладнання; 5 – допоміжне обладнання.

*Двигун внутрішнього згорання (1)* служить силовою установкою машини, в якій теплова енергія палива, що згорає в циліндрах, перетворюється в механічну, електричну та гідравлічну. Трактори МТЗ-82 та ЮМЗ-8244 оснащуються дизельним двигуном Д-243 потужністю 80 к.с.

*Трансмісія (2)* – це ряд механізмів, що призначені для передачі моменту обертання від колінчастого валу двигуна до ведучих коліс чи зірочок трактора і приймальних валів машин, а також зміни його швидкості та напрямку.

*Ходова частина (3)* служить для перетворення обертального руху ведучих коліс у поступальний рух трактора. *Механізми керування* призначені для зміни напрямку руху трактора, його зупинки.

*Робоче (технологічне) обладнання (4)* призначене для використання корисної потужності двигуна на лісгосподарських і лісозаготівельних операціях для приводу робочих органів машин чи знарядь, керування ними та виконання інших функцій.

*Допоміжне обладнання* тракторів (5) включає кабінку з підресореним сидінням; прилади освітлення, сигналізації і контролю роботи двигуна; систему опалення і вентиляції.

Детальніше схема компонування основних вузлів на тракторах МТЗ-82 та ЮМЗ-8244 наведена на рис. 1.3.

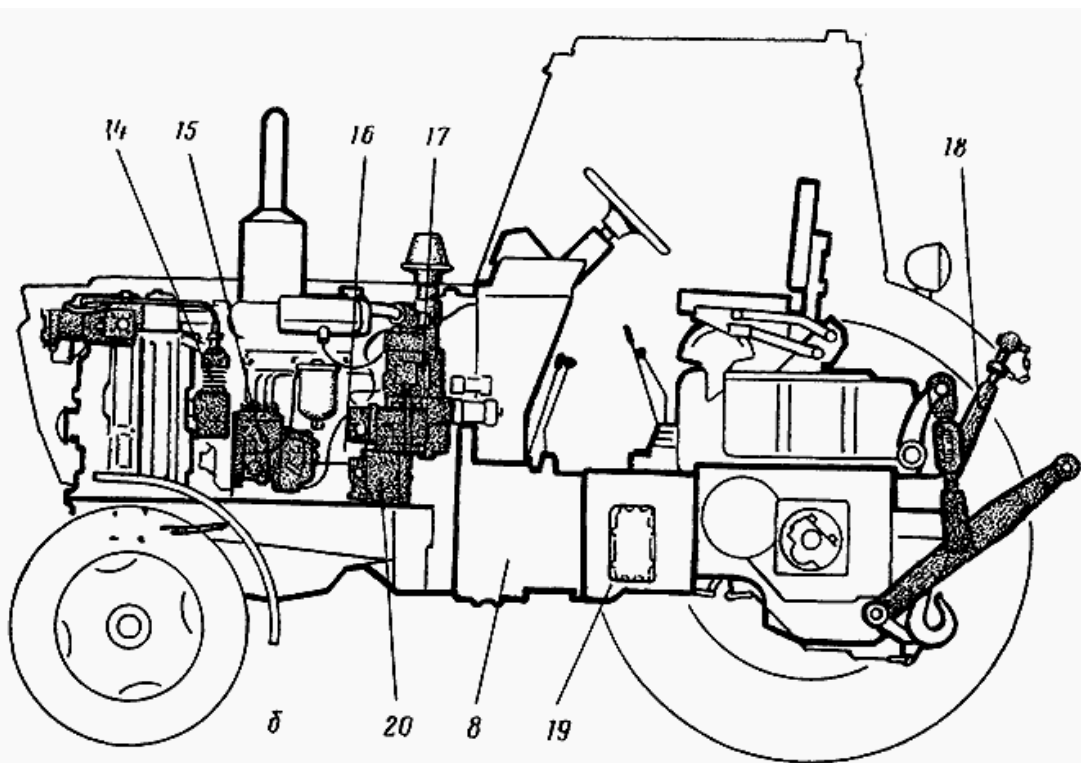
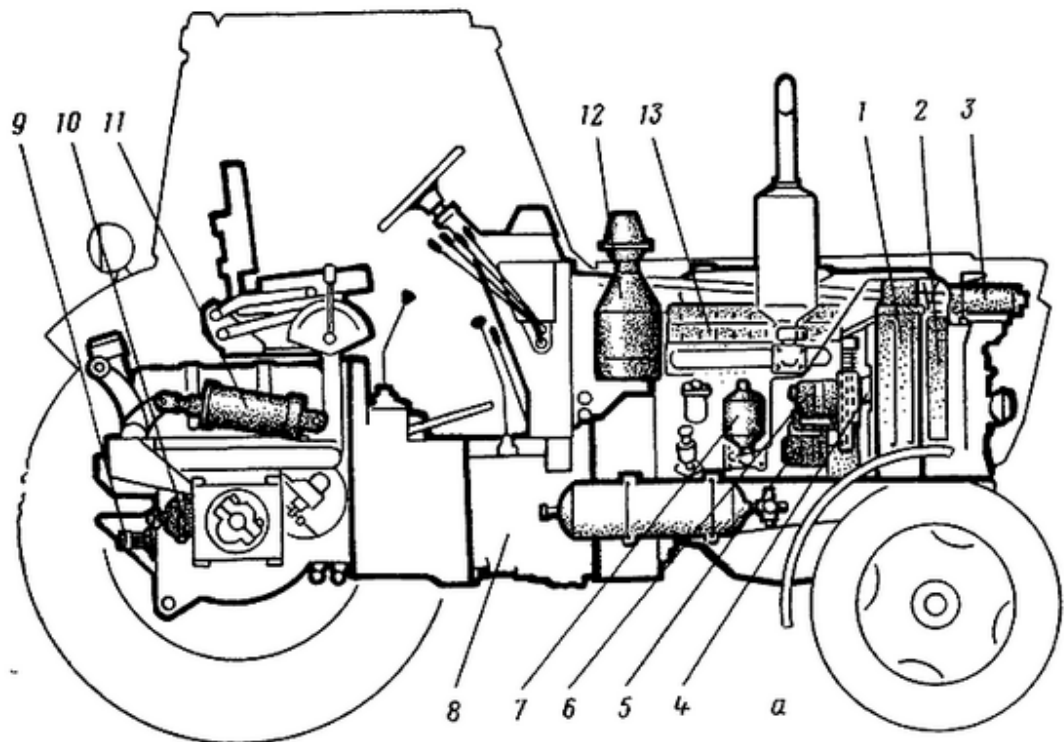


Рис. 1.3. Схема розміщення агрегатів на тракторах МТЗ-82 та ЮМЗ-8244

(а – вигляд справа; б – вигляд зліва):

1 – водяний радіатор; 2 – масляний радіатор; 3 – гідропідсилювач керма; 4 – водяний насос; 5 – масляний насос; 6 – генератор; 7 – масляний фільтр; 8 – корпус зчеплення і понижуючого редуктора; 9 – вал відбору потужності; 10 – пневмоперехідник; 11 – гідроциліндр задньої навіски; 12 – повітроочисник; 13 – головка циліндрів; 14 – компресор; 15 – паливний насос; 16 – дизельний двигун Д-243; 17 – пусковий двигун; 18 – задня навіска; 19 – коробка передач; 20 – редуктор пускового двигуна.

До складу технологічного обладнання трактора типу МТЗ-82 або ЮМЗ-8244 входять задній вал відбору потужності (ВВП) та механізм задньої навіски.

Вал відбору потужності (9) приводить в дію активні робочі органи машин, які агрегатуються з трактором.

За допомогою механізму заднього підйомно-навісного пристрою (18) з трактором агрегатуються робочі машини та знаряддя. Управління механізмом відбувається гідравлічною системою трактора.

Додатково до складу технологічного обладнання лісогосподарських тракторів МТЗ-82 або ЮМЗ-8244 можуть входити штовхач (рис. 1.4), додаткові засоби захисту кабіни тракториста (направляючі дуги тощо) та лебідка з канатно-чокерним трелювальним обладнанням.



Рис. 1.4. Лісогосподарська модифікація трактора МТЗ-82 (Беларус Л82.2)

Штовхач встановлюють спереду трактора. Він призначений для збирання деревини в штабелі на лісонавантажувальному пункті, вирівнювання комлів дерев (хлестів, сортиментів), прибирання захаращеності, а також для виконання інших підготовчо-допоміжних робіт на лісосіці. Однак, його конструкцією не передбачено виконання трудомістких земляних робіт.

Лебідка – однобарабанна, одношвидкісна, реверсна встановлюється на рамі трактора. Вона оснащена конічно-циліндричним редуктором з приводом до нього від ВВП коробки передач через карданний вал і проміжний редуктор.

Для зачеплення деревини та збирання її в пакет використовується канатно-чокерне трелювальне обладнання, яке складається із збирального канату і чокерів.



### ***Контрольні запитання***

1. Компонувальна схема тракторів МТЗ-82 та ЮМЗ-8244.
2. Розташування основних збірних елементів тракторів МТЗ-82 та ЮМЗ-8244.
3. Конструктивні особливості тракторів МТЗ-82 та ЮМЗ-8244 порівняно з тракторами МТЗ-80 та ЮМЗ-8240.
4. Призначення та склад основного технологічного обладнання тракторів МТЗ-82 та ЮМЗ-8244.
5. Призначення та склад додаткового технологічного обладнання тракторів МТЗ-82 та ЮМЗ-8244.
6. Склад додаткового технологічного обладнання трактора Беларус Л82.2.
7. Особливості конструкції лісогосподарських тракторів.

### **Лабораторна робота № 2**

#### **Будова, принцип роботи та основні характеристики машин для збору і обробітку насіння.**

*Мета роботи:* вивчити компонування основних вузлів шишкосушарки ШП-0,06 та насіннеочисної машини МОС-1А, засвоїти їхні конструктивні особливості.

#### *Порядок виконання роботи:*

1. Розглянути компонування основних вузлів шишкосушарки ШП-0,06.
2. Вивчити принцип роботи шишкосушарки ШП-0,06.
3. Розглянути компонування основних вузлів насіннеочисної машини МОС-1А.
4. Вивчити принцип роботи насіннеочисної машини МОС-1А.

#### *Загальні відомості*

За способами одержання насіння шишки шпилькових розподіляють на такі, що розтулюються (насінна луска відгинається при підвищенні або пониженні температури), та «нерозкривні» (це не значить, що вони зовсім не розкриваються – розкриваються в природних умовах, проте в шишкосушарках з тих чи інших причин не розкриваються).

Вологість заготовлених шишок, що розтулюються, як правило, знаходиться в межах 20-25 % і при цьому насінна луска щільно прилягає одна до одної. Насіння більшості шпилькових в природних умовах починає випадати (вилітати) із шишок при висиханні їх в суху морозну чи спекотну погоду до вологості 9-11%, внаслідок чого відгинається насінна луска. Така особливість шишок використовується при штучному добуванні з них

насіння в шишкосушарках, де застосовують сухе тепле повітря. При цьому необхідно підтримувати найнижчу вологість середовища в камерах сушіння, завантажувати шишки попередньо підсушеними і сушити їх лише з поступовим підвищенням температури від природної до передбаченої технічними умовами для даного типу сушарки та виду рослини. Найпростішою за конструкцією є сонячна шишкосушарка, що має вигляд дерев'яного ящика із кришкою, що відкривається, сітчастим дном і висувним насіннеприймачем. Продуктивність такої примітивної сушарки з природним режимом сушіння дуже низька: в сонячну погоду з 1 м<sup>2</sup> площі за 3 доби одержують 100-200 г насіння.

У сушильній камері сушіння прискорюється завдяки дії на шишки безперервного низхідного потоку гарячого повітря. При цьому має місце швидка віддача вологи, що міститься у шишках, у повітря, яке далі викидається в атмосферу. Штучне сушіння шишок звичайно здійснюють при температурі до 45-50 °С для сосни, та до 40-45 °С – для ялини.

Сушіння шишок проводиться у камерах періодичної або безперервної дії, що називають шишкосушарками. Вони бувають пересувними і стаціонарними. Пересувні шишкосушарки відрізняються від стаціонарних наявністю ходової частини, невеликими габаритами і меншою продуктивністю.

**Шишкосушарка пересувна ШП-0,06** (рис. 2.1) призначена для сушіння шишок сосни звичайної та ялини звичайної. Вона має пневмоколісне шасі, сушильну камеру, теплоповітряний пристрій, завантажувальний бункер, вивантажувальний транспортер та операторську. Транспортують її автомобілями ЗІЛ-131, КрАЗ-500 та ін. Шишки завантажують на верхній стелаж сушильної камери за допомогою завантажувального бункера місткістю 0,95 м<sup>3</sup>. Після підсушування шишки з верхнього стелажа пересипають на середній, а на верхній засипають сирі шишки. Після закінчення сушіння із середнього стелажа шишки пересипають на нижній стелаж, на середній з верхнього, а верхній знову завантажують сирими шишками. Після закінчення сушіння шишки з нижнього стелажа засипають у відбивальний барабан, з якого насіння через сітку просипається в насіннезбірник, а відпрацьовані шишки транспортером потрапляють на транспортний візок.

Тривалість сушіння – 12-18 год., маса завантажування шишок сосни становить 350 кг, ялини – 200 кг, продуктивність – 20 кг насіння сосни за добу. Обслуговує сушарку один оператор.

Після добування із шишок та плодів насіння багатьох деревних і чагарникових порід як хвойних (сосни, ялини тощо), так і листяних (ясена, клена тощо) перед сортуванням необхідно попередньо обезкрилювати.

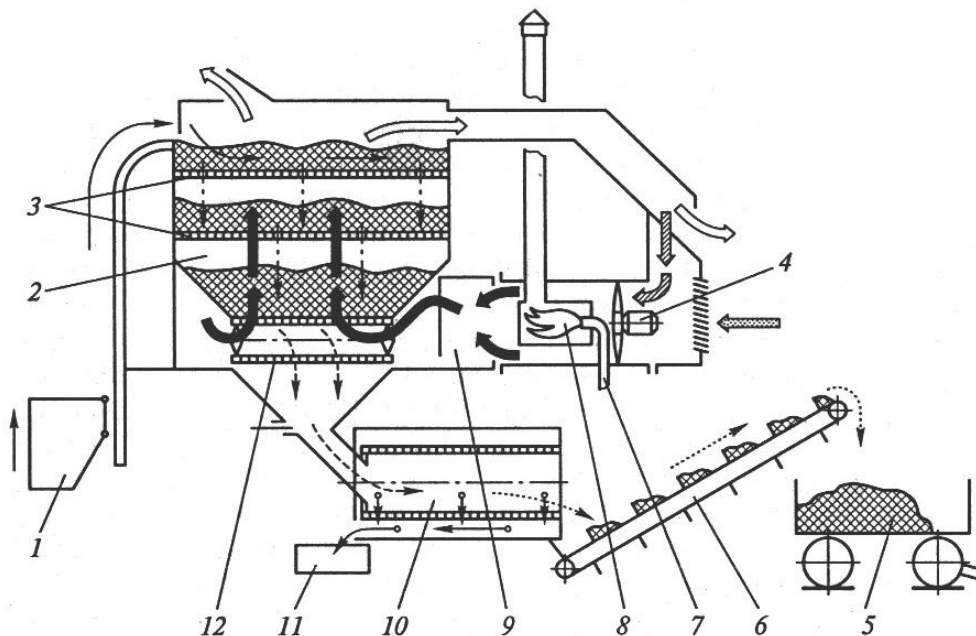
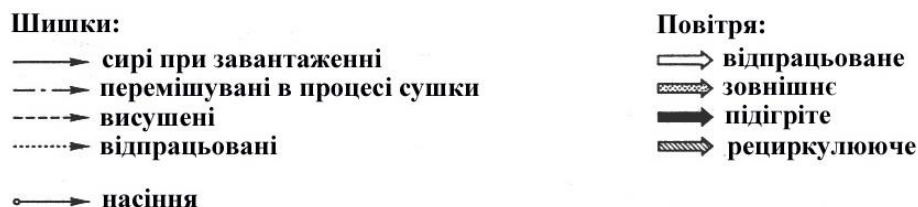


Рис. 2.1. Технологічна схема шишкосушарки пересувної ШП-0,06

1 – завантажувальний бункер; 2 – сушильна камера; 3 – стелажі; 4 – вентилятор; 5 – відпрацьовані шишки; 6 – вивантажувальний транспортер; 7 – патрубок подачі пального; 8 – камера згорання; 9 – теплообмінник; 10 – барабан для витрушування висушених шишок; 11 – ящик для насіння; 12 – сітчастий транспортер

*Обезкрилювання насіння.* Робоча частина обезкрилювача – циліндр, усередині якого вмонтовано обертовий барабан. На зовнішній його поверхні закріплені волосяні щітки, дерев'яні бруски або гумові накладки. Засипане у циліндр насіння при обертанні барабана в результаті тертя звільняється від крилаток. В обезкрилювачах порційної дії після обезкрилення насіння видаляють, а потім в циліндр засипають наступну порцію незнекриленого насіння. Обезкрилювачі безперервної дії обезкрилюють насіння безперервним потоком, що значно збільшує їх продуктивність.

*Сортування насіння за розмірами за допомогою решіт.* Насіння дерев ділять на сорти і відокремлюють від сторонніх домішок за деякими ознаками: розміром, питомою масою, формою та ін. Розмір насіння визначають за довжиною (найбільший розмір), шириною (середній розмір) та товщиною (найменший розмір). Для поділу насіння на сорти за товщиною і шириною використовують плоскі та циліндричні решета. Для розподілу за товщиною застосовують решета із довгастими отворами, за шириною – з округлими.

Очищення і сортування насіння повітряним потоком. Відокремлювати насіння від домішок та поділяти його на фракції за вагою та аеродинамічними властивостями можна в повітряному потоці, що створюється вентилятором. При цьому суміш розподіляється на фракції повітряним потоком, спрямованим вертикально або під певним кутом (до 30°) до горизонту.

### Машини для обезкрилення та очищення насіння.

Принцип дії існуючих конструкцій машин для обезкрилення та очищення насіння найкраще засвоїти на машині для обезкрилення та очищення насіння безперервної дії МОС-1А (рис. 2.2).

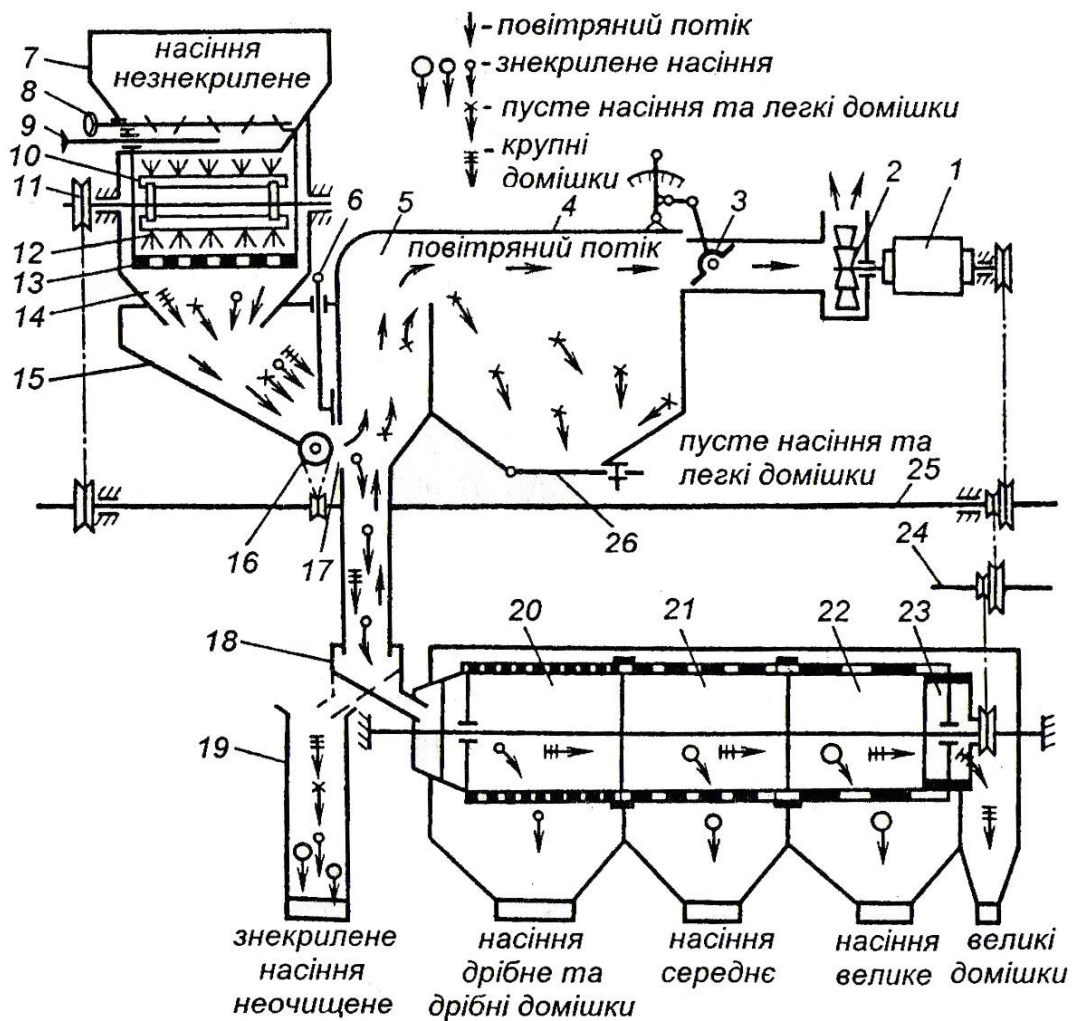


Рис. 2.2. Схема насіннеочисної машини МОС-1А:

1 – електродвигун; 2 – вентилятор; 3 – заслінка; 4 – осадочна камера; 5 – вертикальний канал; 6 – заслінка вихідного вікна прийомного бункера; 7 – завантажувальний бункер; 8 – ворушилка; 9 – заслінка; 10 – барабан; 11 – шків ротора обезкрилювача; 12 – капронові щітки; 13 – дротяна сітка барабана; 14 – прийомний бункер барабана обезкрилювача; 15 – бункер; 16 – живильник; 17 – вікно; 18 – лоток; 19 – насіннезбірник; 20, 21, 22 – решета барабана; 23 – відділення барабана для виходу великих домішок; 24 – вал приводу решітного барабана; 25 – вал приводу обезкрилювача; 26 – вивантажувальний люк

Ця машина призначена для обезкрилення насіння хвойних порід, а також для очистки насіння від домішок, порожнього і недорозвиненого насіння. Оброблюваний насінневий матеріал (ворох) повинен мати вологість не вище як 10 % і не містити шишок, каміння та інших домішок.

Ворох насіння, призначений для очищення та сортування, засипають у завантажувальний бункер 7 (рис. 2.2), звідки він надходить у барабан 10 обезкрилювача через отвір, який регулюється заслінкою 9. Рівномірність потоку насіння, що надходить у барабан для сортування, регулюється ручною ворушилкою 8 періодичної дії. При обертанні ротора обезкрилювача, на якому є лопаті з чотирма капроновими лопатями-щітками 12, ворох інтенсивно переміщується. В результаті внутрішнього тертя суміші, а також тертя суміші об сітку 13 барабана обезкрилювача насіння відокремлюється від крилаток або витягується із плодів. Після цього ворох проходить через отвори сітки і надходить у приймальний бункер 15, від якого живильником 16 через вікно 17 спрямовується у вертикальний канал повітряного очищення 5, після чого по лотку 18 потрапляє в барабан, що складається із трьох змінюваних циліндричних решіт з пробивними отворами. Решето 20 має довгасті отвори, а решета 21 і 22 – округлі. Змінні решета із довгастими отворами мають ширину 1,0; 1,3 та 1,5 мм, а решета 21 і 22 – отвори діаметром 2,0; 2,5; 3,0; 3,5; 4,0; 5,0; 6,0; 8,0; 10 мм.

У разі потреби обезкрилене насіння може бути направлено, минаючи решітний барабан, у насіннезбірник 19. Об'єм завантажувального та прийомного бункерів – 15 л. Усі механізми і робочі органи приводяться в дію електродвигуном 1 потужністю 0,75 кВт. Продуктивність машини – не менше як 15 кг/год. Обслуговує машину одна особа.

### ***Контрольні запитання***

1. На чому ґрунтується принцип роботи шишкосушарок?
2. Призначення та конструктивні особливості пересувної шишкосушарки ШП-0,06.
3. Схема роботи пересувної шишкосушарки ШП-0,06.
4. Типова будова обезкрилювачів.
5. Принцип сортування насіння.
6. Принцип очищення насіння від крилаток.
7. Призначення та конструктивні особливості машини МОС-1А.
8. Схема роботи насіннеочисної машини МОС-1А.

### **Лабораторна робота № 3**

#### **Будова, принцип роботи та основні характеристики машин для внесення твердих мінеральних і органічних добрив.**

*Мета роботи:* вивчити компонування основних вузлів розкидачів мінеральних (НРУ-0,5) та органічних (РОУ-6М) добрив.

*Порядок виконання роботи:*

1. Розглянути компонування основних вузлів розкидача мінеральних добрив НРУ-0,5.
2. Розглянути компонування основних вузлів розкидача органічних добрив РОУ-6М.

#### *Загальні відомості*

Залежно від способу та термінів внесення, машини для внесення добрив класифікують:

– машини для основного внесення добрив – машини для внесення мінеральних (1РМГ-4, МВД-4, НРУ-0,5, РМУ-0,5) і машини для внесення органічних добрив (РТО-4, РОУ-6М та ін.);

– машини для припосівного внесення добрив – для внесення мінеральних добрив одночасно з посівом насіння (сівалки СЗ-3,6, СО-4,2, СЛТ-3,6 та ін.);

– машини для підживлення – культиватори, призначені для внесення твердих мінеральних (КРН-2,8МО, КРСШ-2,8А, КРН-4,2, та ін.) і машини для внесення рідких добрив (ПОУ, ПОМ-630, ЗЖВ-1,8 та ін.).

Серед перелічених найбільш поширені машини першої групи (тому що на основне внесення припадає 5/6 від загальної дози добрив), а тому розглянемо машини для внесення мінеральних добрив на прикладі навісного розкидача добрив НРУ-0,5 і машини для внесення органічних добрив на прикладі розкидача органічних добрив РОУ-6М.

**Навісний розкидач добрив НРУ-0,5** (рис. 3.1) застосовують для поверхневого внесення мінеральних добрив, а також для розсівання насіння сидератів.

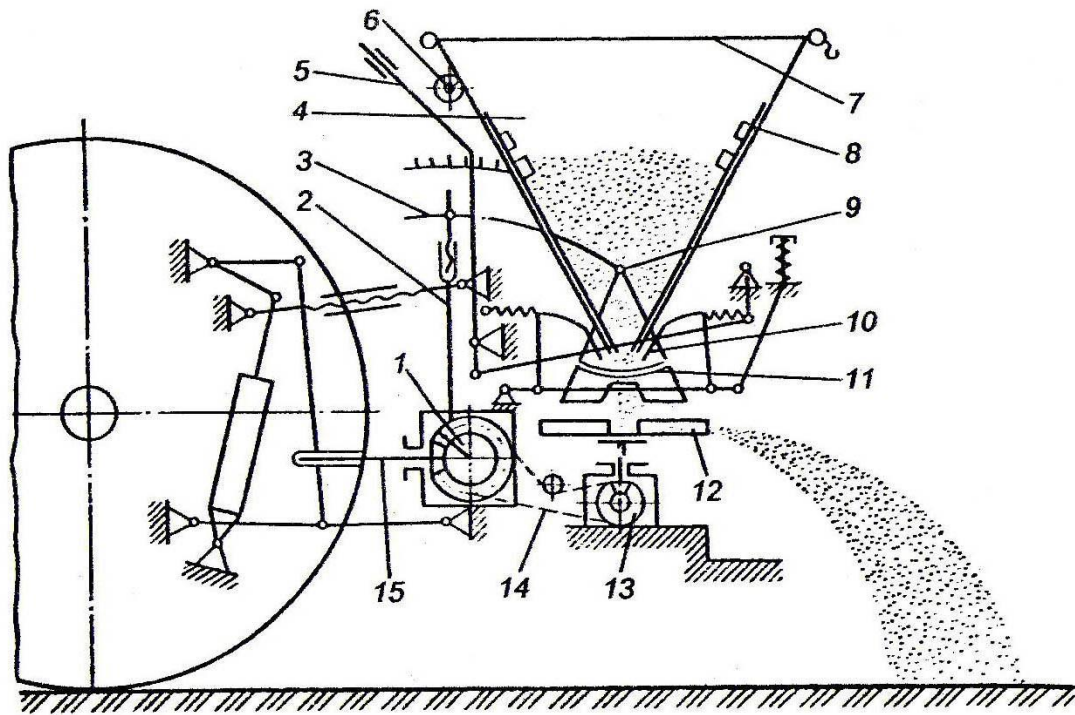


Рис. 3.1. Схема навісного розкидача добрив НРУ-0,5

1 – центральний редуктор; 2 – шатун; 3 – коромисло; 4 – бункер; 5 – важіль дозувального пристрою; 6 – тент; 7 – сітка; 8 – запобіжник склеювання; 9 – коливальний вал; 10 – дозувальний пристрій; 11 – висівна планка; 12 – розкидаючий пристрій; 13 – редуктор приводу дисків; 14 – ланцюгова передача; 15 – карданний вал

Розкидач складається з таких основних частин: рами, навісного пристрою, бункера 4, дозувального пристрою 10, висівного механізму, розкидаючого пристрою 12, механізму приводу дисків 13, 14 і повітрязахисного пристрою. Розкидаючий пристрій 12 являє собою два диски, що обертаються у протилежні боки, розсіваючи добрива по поверхні ґрунту. Привід усіх механізмів – від карданного вала, з'єданого з валом відбору потужності тракторів класів 0,6, 0,9 та 1,4. Робоча ширина захвату становить 4-12 м, продуктивність за годину роботи – до 14,4 га/год.

Подібна конструкція і високопродуктивних розкидачів мінеральних добрив від німецької фірми Rauch **AXIS 50.1 W** (рис. 3.2). Діапазон робочої ширини від 18 до 50 м; місткість бункера 2000 л; максимальне навантаження 4000 кг; контроль норми внесення добрив за допомогою комп'ютера.



Рис. 3.2. Навісний розкидач добрив RAUCH AXIS 50.1 W

**Розкидач органічних добрив РОУ-6М** (рис. 3.3) призначений для розкидання гною, торфу, компостів. Розкидач агрегується з колісними тракторами тягового класу 1,4.

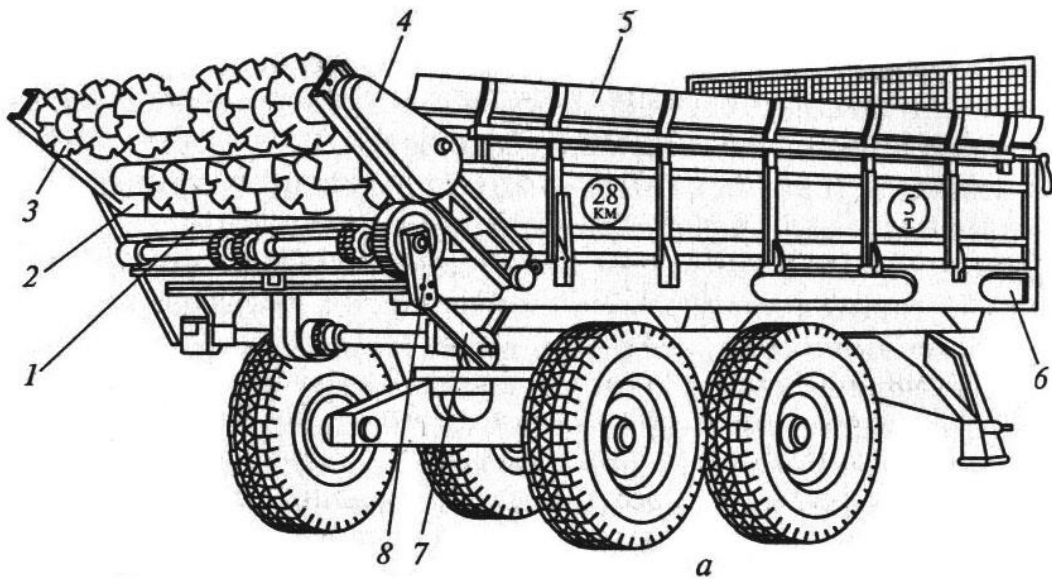


Рис. 3.3. Розкидач органічних добрив РОУ-6М

1 – ланцюговий транспортер; 2 – подрібнюючий барабан; 3 – розкидаючий барабан; 4 – захисний кожух передачі; 5 – надставний борт кузова; 6 – натяжний пристрій; 7 – шатун; 8 – коромисло

Металевий кузов напівпричепи для збільшення ємності може бути посилено установленими надставними переднім і двома бічними бортами. Транспортер складається з двох частин, кожна з яких представляє собою два замкнуті ланцюги, на яких через певну відстань закріплені скрепки.



Розкидаючий пристрій встановлюється замість заднього борту кузова і складається з двох бічних стійок, на яких встановлені два барабана: нижній – подрібнюючий і верхній – розкидаючий. Внаслідок того, що гвинтова навивка на барабані від центру розходить до його кінців, ширина розкидання добрив значно перевищує ширину кузова. Крім того, верхній барабан, відкидаючи зайві добрива в кузов, забезпечує часткове вирівнювання шару.

При використанні розкидача як саморозвантажувального напівпричепа розкидаючий пристрій демонтується і замість нього встановлюється задній борт.

Вантажопідйомність машини 6 т, ширина розкидання 6-7 м, доза внесення 15-45 т/га. Доза внесення добрив залежить від швидкості руху агрегату.

**Розкидач органічних добрив SPREAD TC21000 (Чехія) (рис. 3.4)** вирізняється рядом особливостей:

- геометрія робочих лопаток дозволяє досягати ширини захвату до 24 метрів (в залежності від типу добрив);
- система вертикальних шнеків які встановлено перед розкидаючими барабанами дозволяє рівномірно подавати органічні добрива;
- гідравлічна керована заслінка дозволяє дозувати добрива в залежності від вимог;
- шасі розроблено таким чином що по мірі випорожнення напівпричепа центр ваги зміщується на задню вісь і розвантажує навіску трактора.



Рис. 3.4. Розкидач органічних добрив SPREAD TC21000

Ширина розкидання до 24 м, вантажомісткість 17 м<sup>3</sup>, робоча швидкість до 12 км/год., продуктивність – 28 га/год. Агрегується з тракторами тягового класу 1,4.

### ***Контрольні запитання***

1. Призначення начіпного розкидача добрив НРУ-0,5.
2. Загальна будова начіпного розкидача добрив НРУ-0,5.
3. Призначення розкидача органічних добрив РОУ-6М.
4. Загальна будова розкидача органічних добрив РОУ-6М.
5. Особливості конструкції розкидача органічних добрив SPREAD TC21000.

### **Лабораторна робота № 4**

#### **Будова, принцип роботи та основні характеристики лемішних плугів.**

*Мета роботи:* вивчити будову лемішних плугів загального та спеціального (лісогощадарського призначення).

#### *Порядок виконання роботи:*

1. Розглянути компоновання основних вузлів лемішних плугів.
2. Розглянути компоновання основних вузлів плугів ПКЛ-70 та ПКЛ-70А та технологічні схеми обробітку ґрунту цими плугами.
3. Розглянути компоновання основних вузлів плуга ПЛП-135 та технологічну схему обробітку ґрунту цим плугом.

#### *Загальні відомості*

До основних робочих органів лемішного плуга (рис. 4.1) належать: леміш, полиця, передплужник та ніж. У деяких лемішних плугів встановлюють додатковий робочий орган – ґрунтопоглиблювач.

*Леміш* призначений для підрізання скиби ґрунту у горизонтальній площині. Поставлений під кутом до дна борозни, він піднімає і переміщує підрізану скибу на полицю. Застосовують лемеші трапецієподібні, долотоподібні, вирізні та трикутні.

Лезо лемеша, що відокремлює скибу від дна борозни та, зокрема, його носок, що витримує основне навантаження при заглибленні корпусів плуга у ґрунт, спрацьовуються швидше решти робочої поверхні лемеша. У виробництві використовують самозаточувальні лемеші: долотоподібні, наплавлені твердим сплавом «сормайт», і трапецієподібні із двошарового прокату з твердим нижнім шаром у поєднанні з висувним долотом, наплавленим також сплавом «сормайт» або іншими сплавами.

*Полиця* призначена для обертання і розпушування скиби ґрунту. Робоча поверхня має форму тригранного клина, і розміщується під гострим

кутом до дна і стінки борозни між опорною площиною, площиною лівого боку та вертикальною площиною, перпендикулярною до напрямку руху.

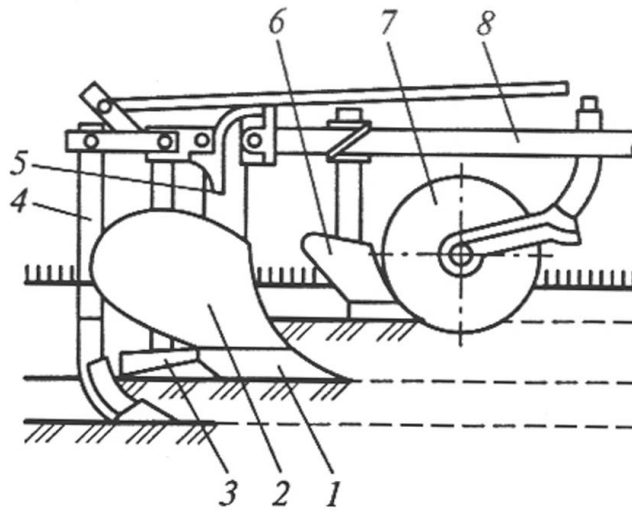


Рис. 4.1. Типова будова лемішного плуга

1 – леміш; 2 – полиця; 3 – польова дошка; 4 – ґрунтопоглиблювач; 5 – стійка; 6 – передплужник; 7 – дисковий ніж; 8 – рама.

*Передплужник* є практично зменшеною копією основного корпусу плуга. На задернілих ґрунтах скиби різко розділяються на дві частини: верхню, що не кришиться, і нижню, яка легко кришиться. Передплужник, зрізуючи верхню, задернілу частину скиби товщиною близько 10 см і шириною, що дорівнює  $\frac{2}{3}$  ширини основної скиби, скидає її на дно борозни. Основний корпус після цього піднімає, кришить і скидає у борозну решту скиби. Форму поверхні передплужника розраховують так, щоб відрізнена передплужником скиба ґрунту потрапляла у борозну раніше, ніж буде відрізнена основним корпусом наступна скиба.

Лемішні передплужники мають певні недоліки: сильно забиваються ґрунтом і рослинними рештками. Якщо попереду лемішних передплужників не встановлені ножі, то після оранки залишиться нерівна стінка борозни, а також нерівне і нечисто дно.

*Чересловий ніж* призначений для підрізування скиби ґрунту у вертикальній площині і застосовується на тракторних плугах спеціального призначення. Є череслові ножі з гострим і тупим кутом входження в ґрунт.

*Дискові ножі* порівняно з чересловими мають переваги: тонким та гострим лезом вони легко розрізують дрібні рослинні рештки, а через товсті корені перекочуються, запобігаючи пошкодженню корпусу плуга. Дискові ножі добре працюють також на заболочених торф'янистих ґрунтах.

*Ґрунтопоглиблювач* має вигляд лапи, закріпленої позаду корпусу плуга, і призначений для додаткового розпушування дна борозни на глибину 3-15 см.

Таке розпушування сприяє глибшому розвитку кореневої системи сянців та саджанців, полегшує доступ кисню в ґрунт і сприяє розвитку у

ньому мікрофлори.

На площах з механічними перешкодами (пнями) використовують спеціалізовані лісогосподарські лемішні плуги ПКЛ-70, ПКЛ-70А, ПЛП-135 та ін.

**Плуг комбінований лісовий навісний ПКЛ-70** (рис.4.2) призначений для механізації лісовідновлювальних робіт на нерозкорчованих зрубках.

Основними частинами плуга є рама, чересловий ніж (у ПКЛ-70А – дисковий) та двополицевий корпус. Полиці корпуса мають гвинтову поверхню, що забезпечує нормальне перевертання скиби й укладання її суцільною стрічкою по боках борозни. Кінці лемішів корпуса з боків відігнуті вгору і виконують роль бічних ножів корпусу.

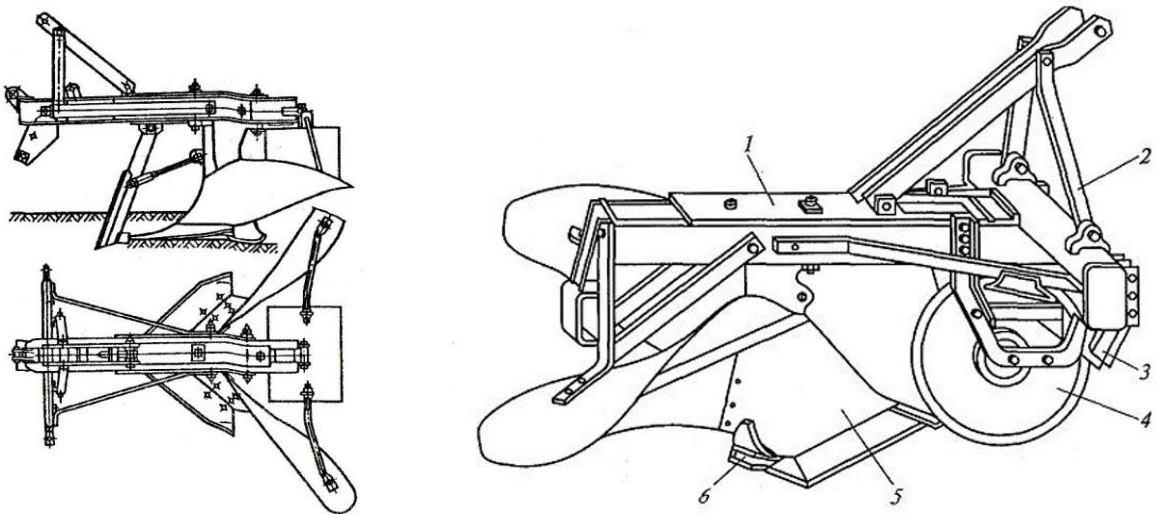


Рис. 4.2. Плуг комбінований лісовий: ПКЛ-70 (зліва) та ПКЛ-70А (справа)  
1 – рама; 2 – навісний пристрій; 3 – захисний кожух; 4 – дисковий ніж; 5 – двовідвальний корпус; 6 – підрізаючий ніж.

Плугом можна виконувати такі роботи: нарізувати борозни завширшки 70 см глибиною 6-15 см двополицевим корпусом з одночасним садінням сіялців або висіванням насіння у дно борозни на добре дренованих ґрунтах, нарізувати однополицевим корпусом скиби завширшки 50 см і завтовшки до 25 см під наступний посів насіння або посадки сіялців, а також створювати протипожежні смуги. Технологічні схеми обробітку ґрунту плугом ПКЛ-70 наведені на рис. 4.3.

Садивний пристрій встановлюється на рамі за двополицевим корпусом і дає змогу висаджувати сіялці у дно борозни одночасно з обробіткою ґрунту. Посівний пристрій приєднується до плуга замість садивного. Для розпушування дна борозни встановлюється спеціальна лапа. У плуга ПКЛ-70 є напівавтоматичний зчіпний пристрій для приєднування плуга до навісної системи трактора.

Плуг за допомогою спеціальної навіски навішується на лісогосподарський трактор або інші трактори класу 3,0.

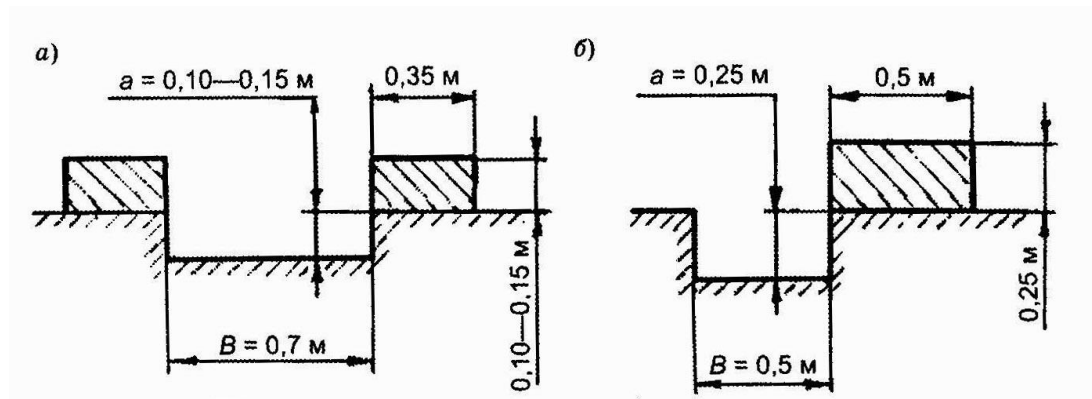


Рис.4.3. Технологічні схеми обробітку ґрунту плугом ПКЛ-70  
а – при двовіддвальному корпусі, б – при одновіддвальному корпусі.

**Плуг лісовий смуговий ПЛП-135** (рис. 4.4) призначений для широкосмугової підготовки ґрунту під лісові культури на свіжих і задернілих нерозкорчованих зрубках з кількістю пнів до 500 шт./га. Його застосовують також для створення протипожежних мінералізованих смуг, утворення коридорів під час реконструкції молодняків заввишки до 4-6 м з одночасним відвалюванням старих і дрібних пнів і чагарників. Плугом оброблюють ґрунт смугами шириною 135 см з утворенням з обох боків борозни двох мікропідвищень 60-80 см завширшки, що ущільнюються гусеницями трактора.

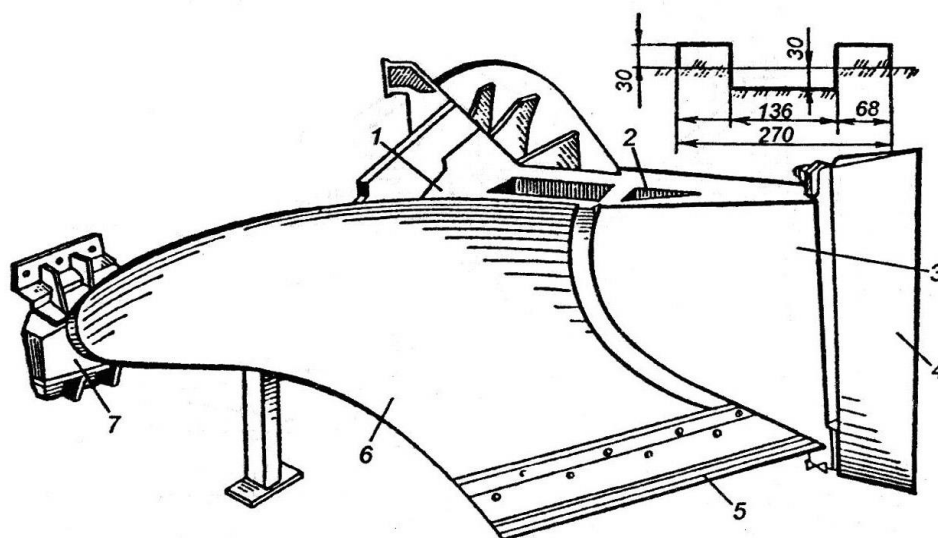


Рис. 4.4. Плуг лісовий смуговий ПЛП-135

1 – рама; 2 – боковини рами; 3 – щоки; 4 – ніж-колун; 5 – леміш; 6 – полиця; 7 – кронштейн

Корпус плуга складається з двох напівгвинтових полиць, двох спеціальних лемешів і знімного клиноподібного ножа. Глибини оранки дотримують за рахунок того, що на ножі встановлені два регульованих за висотою підкрилки (підкладини), які складаються з опорного полоза, ребра і двох косинок жорсткості. Ширина захвату становить 1,35 м, глибина

обробітку – до 30 см. На трактор класу 6,0 його навішують попереду за допомогою універсальної бульдозерної рами.

### ***Контрольні запитання***

1. Загальна будова лемішних плугів.
2. Призначення комбінованого лісового плуга ПКЛ-70 (ПКЛ-70А).
3. Загальна будова та особливості комбінованого лісового плуга ПКЛ-70 (ПКЛ-70А).
4. Технологічні схеми обробітку ґрунту комбінованим лісовим плугом ПКЛ-70 (ПКЛ-70А).
5. Призначення плуга лісового смугового ПЛП-135.
6. Загальна будова та особливості плуга лісового смугового ПЛП-135.

### **Лабораторна робота № 5**

#### **Будова, принцип роботи та основні характеристики дискових знарядь для обробітку ґрунту: лісових плугів і лісових культиваторів.**

*Мета роботи:* вивчити будову дискових ґрунтообробних знарядь.

*Порядок виконання роботи:*

1. Розглянути типи дисків, які застосовують на дискових ґрунтообробних знаряддях та основні види обробітку ґрунту ними.
2. Розглянути компонування основних вузлів плуга ПЛД-1,2.
3. Розглянути технологічну схему обробітку ґрунту плугом ПЛД-1,2.
4. Розглянути способи регулювання глибини обробітку ґрунту та кута атаки дисків плуга ПЛД-1,2.
5. Розглянути компонування основних вузлів культиватора КЛБ-1,7.
6. Розглянути способи доглядів за лісовими культурами вказаним культиватором, регулювання глибини обробітку ґрунту та ширини захвату культиватора.

#### *Загальні відомості*

На дискових ґрунтообробних знаряддях застосовують три типи дисків (рис. 5.1): вирізні – на важких борознах; плоскосферичні – на болотних боронах і дискових лушпильниках; сферичні – на польових боронах, дискових культиваторах та дискових плугах.

Робочими органами дискових плугів є сферичні диски діаметром 600-800 мм, встановлені під кутом 20° до вертикалі і 40-50° до напрямку руху. Залежно від розміщення дисків на рамі знаряддя здійснюють такі види основного обробітку ґрунту (рис. 5.2): смугами, гребенями (або мікропідвищеннями) і борознами.

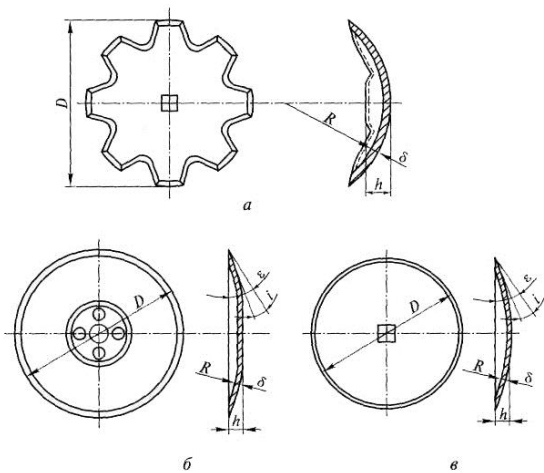


Рис. 5.1. Типи дисків  
а – вирізні; б – плоскосферичні; в – сферичні

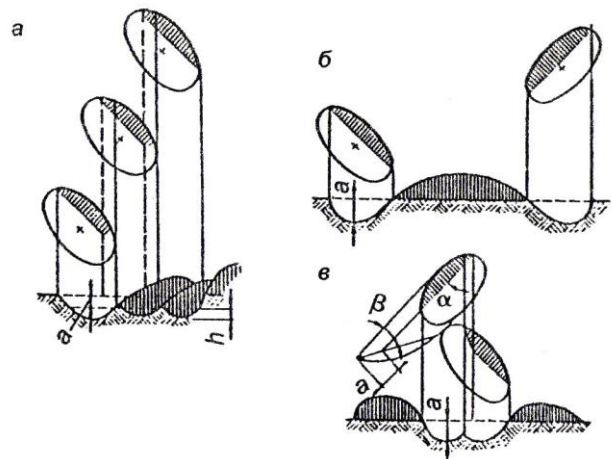


Рис. 5.2. Види оранки ґрунту дисковими плугами  
а – смугами; б – гребенями; в – борознами.

Характерною конструктивною особливістю дискових плугів є індивідуальна система закріплення дисків, які крім поступального руху разом з агрегатом мають також обертовий рух навколо похилої осі.

У лісовому господарстві широко використовують дискові плуги, бо вони добре розрізують коріння у ґрунті, щільну дернину, а через більші перешкоди (пні, каміння та ін.) перекочуються.

Найбільшого поширення серед дискових ґрунтообробних знарядь набули: для основного обробки ґрунту – плуг лісовий дисковий ПЛД-1,2, для додаткового обробки ґрунту – культиватор лісовий борозенковий КЛБ-1,7.

**Плуг лісовий дисковий ПЛД-1,2** (рис. 5.3) призначений для смугового чи борозенкового обробки ґрунту та створення мікропідвищень.

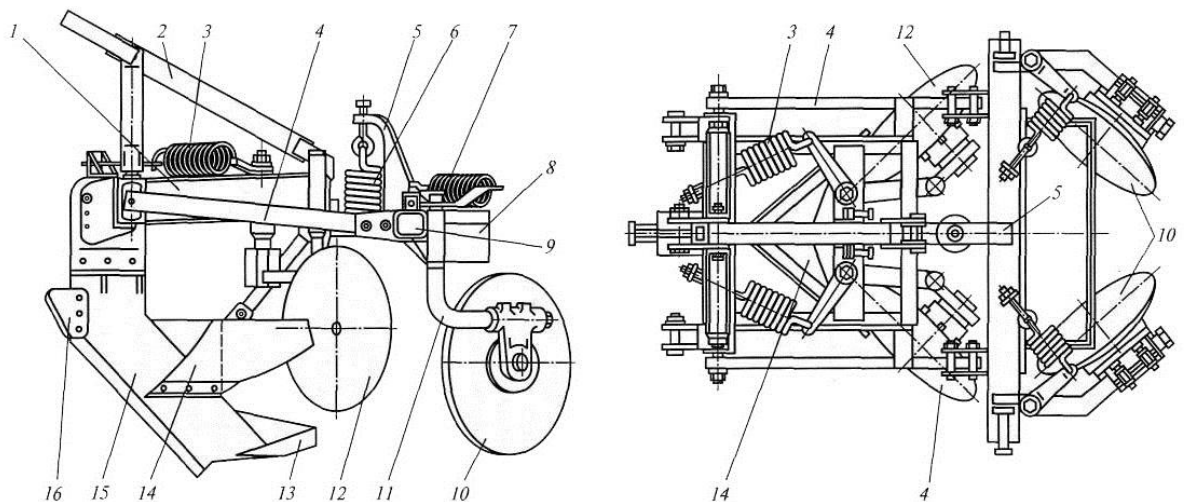


Рис. 5.3. Плуг лісовий дисковий ПЛД-1,2  
1 – передня рама; 2 – система навіски; 3, 6 і 7 – пружини; 4 – тяга; 5 – кронштейн; 8 – баластний ящик; 9 – задня рама; 10 – задній дисковий корпус; 11 – колінчата вісь; 12 – передній дисковий корпус; 13 – розрихлююча лапа; 14 – дернознім; 15 – чересловий ніж; 16 – лобовик

Плуг ПЛД-1,2 складається з двох шарнірно з'єднаних рам: передньої і задньої. На передній рамі кріпляться передні дискові корпуси; до задньої – задні дискові корпуси та баластні ящики. Шарнірне з'єднання секцій забезпечує копіювання мікрорельєфу всіма робочими органами плуга. Установка дисків на певний кут атаки проводиться регульовальними гвинтами (при їх закрученні кут атаки зменшується). Глибина ходу дернозніма регулюється верхньою тягою навісної системи трактора (зменшується довжина тяги – збільшується глибина ходу). Глибина обробітку задніми дисками регулюється вантажем у баластних ящиках.

При русі агрегату дернознім знімає верхню задернілу частину ґрунту, а передні диски, поставлені у розвал рихлять смугу і відкидають ґрунт на обидва боки, створюючи борозну із мікропідвищеннями по боках. Задні диски, поставлені у звал, відкидають розрихлений ґрунт на середину борозни. Ширина оброблюваної смуги 1,2 м. Технологічна схема обробітку ґрунту цим плугом наведена на рис. 5.4. Агрегується з тракторами класів 1,4; 2,0 та 3,0 лісогосподарської модифікації.

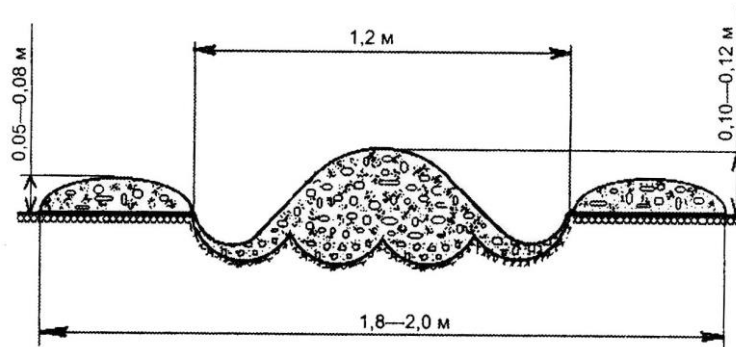


Рис. 5.4. Технологічна схема обробітку ґрунту плугом лісовим дисковим ПЛД-1,2

Завданням додаткового обробітку ґрунту є поверхневий передпосівний і передсадивний обробіток ґрунту, знищення бур'янів, догляд за лісовими культурами та зеленими насадженнями.

При обробітку ґрунту в однорядних культурах на зрубках основним знаряддям є **культиватор лісовий борозенковий КЛБ-1,7** (рис.5.5), який призначений для догляду за лісовими культурами, створеними висіванням або садінням у дно борозен, у гребінь мікропідвищень або на смугах.

Робочими органами культиватора є дві батареї сферичних дисків, встановлених на осях. Конструкція плити передбачає зміну кута атаки дисків, що необхідно для досягнення потрібної глибини обробітку. Крім глибини обробітку цим способом регулюється також і ступінь рихлення ґрунту, тому на ділянках із середньою забур'яненістю кут атаки встановлюють  $20^\circ$ , а із сильною забур'яненістю –  $30^\circ$ . Для зміни кута атаки дисків культиватор за допомогою навіски трактора піднімають, регульовальний болт платформи знімають, а два інші – послаблюють.



Дискову батарею розвертають вручну на потрібний кут атаки до суміщення отворів на нижній і верхній плитах, після цього регулювальний болт встановлюють на місце і всі гвинти затягують.

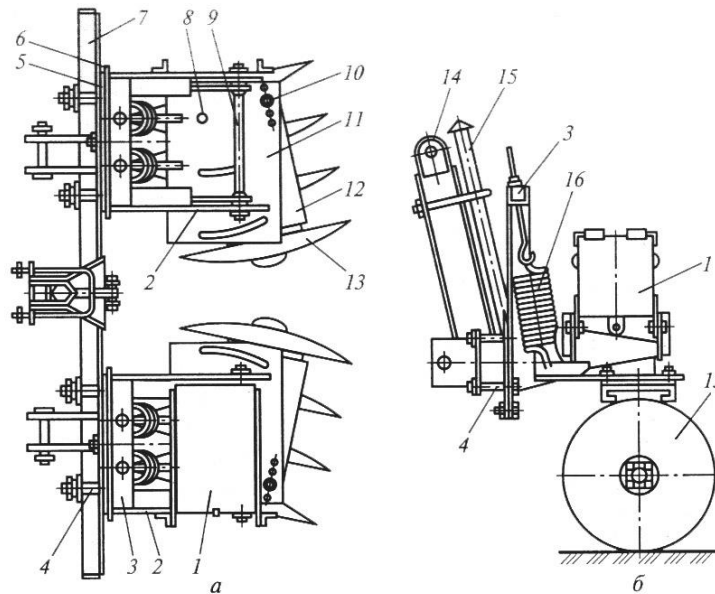


Рис. 5.5. Культиватор лісовий борозенковий КЛБ-1,7  
(а – вигляд зверху; б – вигляд збоку)

1 – баластний ящик; 2 – кронштейни; 3 – рама; 4 – хомут; 5 – передня плита; 6 – задня плита; 7 – поперечний брус рами; 8 – регулювальний болт; 9 – стяжний гвинт; 10 – фіксуючий болт; 11 – верхня плита; 12 – нижня плита; 13 – дискові батареї; 14 – система навіски; 15 – підставка; 16 – амортизаційна пружина

Другий спосіб регулювання глибини обробітку – завантаженням баластних ящиків – застосовується переважно при роботі на важких ґрунтах.

Ширину захисної зони встановлюють шляхом пересування дискових батарей по рамі культиватора.

Культиватор обладнаний запобіжними пружинами, які запобігають ушкодженню дисків батарей при потраплянні на перешкоди.

При догляді за лісовими культурами, посадженими в борозни, у перший рік КЛБ-1,7 працює в розвал, а в наступні – догляди чергуються в розвал та у звал. Для роботи у звал батареї встановлюють увігнутою частиною дисків до ряду культур; для роботи у розвал праву батарею встановлюють на місце лівої, а ліву – на місце правої.

Ширина захвату – 1,7 м. Глибина обробітку – 6-10 см. Агрегатується з тракторами класів 1,4 та 3,0.

### **Контрольні запитання**

1. Які типи дисків застосовують на різних дискових ґрунтообробних знаряддях?
2. Види обробітку ґрунту дисковими плугами.
3. Призначення плуга лісового дискового ПЛД-1,2.

4. Загальна будова та особливості плуга лісового дискового ПЛД-1,2.
5. Принцип роботи та технологічна схема обробітку ґрунту лісовим плугом ПЛД-1,2.
6. Регулювання глибини обробітку ґрунту та кута атаки плуга ПЛД-1,2.
7. Призначення культиватора лісового борозенкового КЛБ-1,7.
8. Загальна будова та особливості культиватора лісового борозенкового КЛБ-1,7.
9. Регулювання глибини обробітку ґрунту та ширини захвату культиватора КЛБ-1,7.

### **Лабораторна робота № 6** **Будова, принцип роботи та основні характеристики лісових фрез та** **викопувальних машин**

*Мета роботи:* вивчити будову фрезерних ґрунтообробних знарядь та знарядь для викопування садивного матеріалу.

*Порядок виконання роботи:*

1. Розглянути компоновання основних вузлів фрези лісової ФЛУ-0,8.
2. Розглянути технологічну схему обробітку ґрунту фрезною ФЛУ-0,8.
3. Розглянути принцип роботи фрези лісової ФЛУ-0,8.
4. Розглянути компоновання основних вузлів викопувального плуга ВПН-2.

*Загальні відомості*

*Фрезування ґрунту* – прийом обробітку ґрунту фрезною, який забезпечує кришення, розпушування, часткове перемішування шару оброблюваного ґрунту. Характерною особливістю фрезування є те, що за одне проходження тракторного агрегату з фрезною ґрунт стає повністю підготовленим до посіву насіння або посадки сіянців. Тоді як при обробітку ґрунту плугами після проходження орного агрегату необхідні боронування та культивація.

Принцип роботи та особливості конструкції лісових фрез краще всього розглянути на прикладі фрези ФЛУ-0,8.

**Фреза лісова уніфікована ФЛУ-0,8** (рис. 6.1) має робочі органи у вигляді Г-подібних ножів, закріплених болтами на семи ведених дисках, які вільно розміщуються на валу.

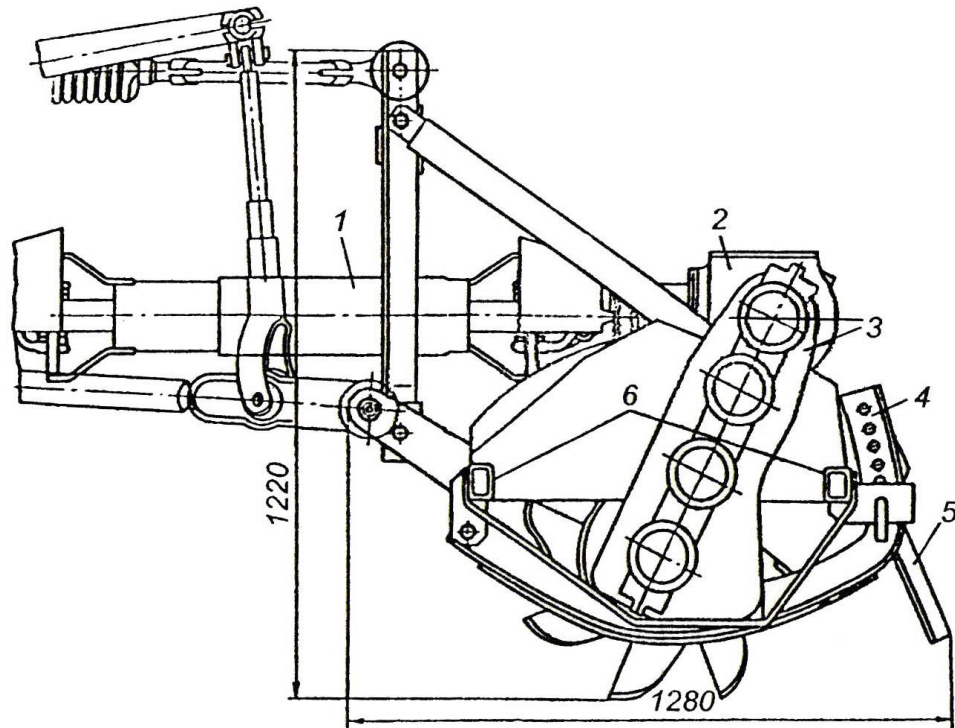


Рис. 6.1. Фреза лісова уніфікована ФЛУ-0,8

1 – карданна передача; 2 – конічний редуктор; 3 – циліндричний редуктор; 4 – механізм заглиблення; 5 – граблі; 6 – рама

Схема роботи фрезерної машини із ножовими робочими органами наступна: фрезерний барабан отримує обертальний рух від валу відбору потужності трактора через карданну передачу (1) та конічно-циліндричні редуктори (2, 3). Ножі інтенсивно розкришують ґрунт, перемішують його і відкидають за барабан. Для запобігання розкиданню ґрунту та для більшої безпеки роботи фрезерний барабан закритий кожухом. Грудочки землі додатково розбиваються від удару об граблі (5) у задній частині фрези, після чого рівномірним шаром укладаються за фрезою, причому більші грудки знаходяться знизу, а подрібнений ґрунт засипає їх зверху (рис. 6.2), утворюючи добре розпушену смугу (рис. 6.3).

Робочі органи фрезерної машини мають два рухи (рис. 6.2) – обертовий відносно осі барабана та поступальний. Барабан фрези має Г-подібні ножі, які закріплені на дисках й утримуються на валу за рахунок сил тертя. Тому при наїзді фрези на велике коріння, яке ніж не може перерізати, він зупиняється разом з диском, не пошкоджуючись. Ножі, які закріплені на решті дисків, продовжують фрезерувати ґрунт. Після подолання перешкоди до фрезування підключається затриманий ніж.

Ширина захвату фрези становить 0,8 м, глибина обробітку – 15-24 см. Технологічна схема обробітку ґрунту наведена на рис. 6.3. Робоча швидкість – 2,0-3,4 км/год. Агрегується з тракторами класу 3,0.

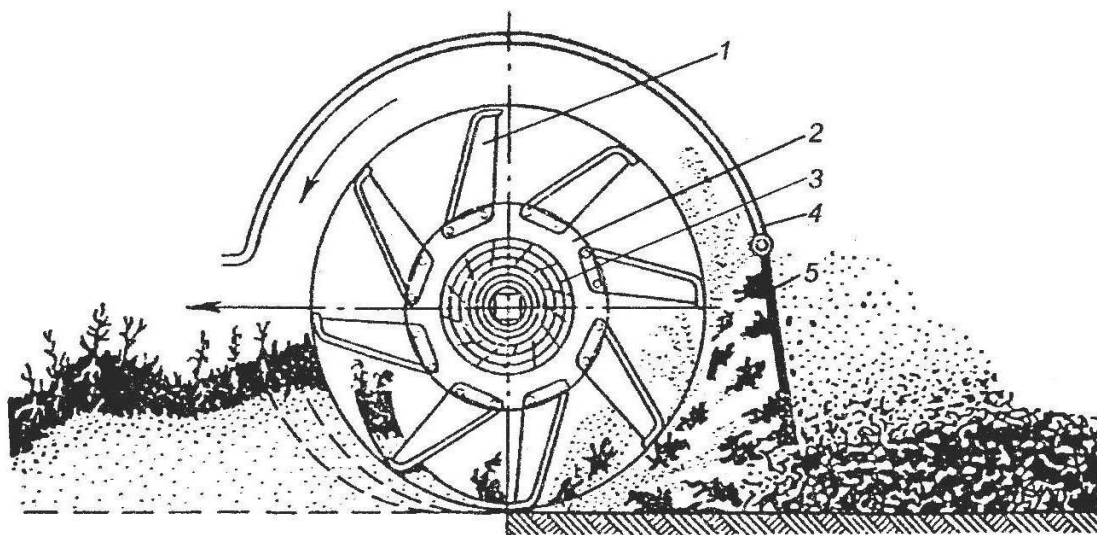


Рис. 6.2. Схема роботи фрези ФЛУ-0,8:

1 – фрезерні робочі органи; 2 – диск, вільно посаджений на валу, до якого прикріплені робочі органи; 3 – дерев'яні прокладки між секціями для підсилення тертя; 4 – кожух; 5 – граблі

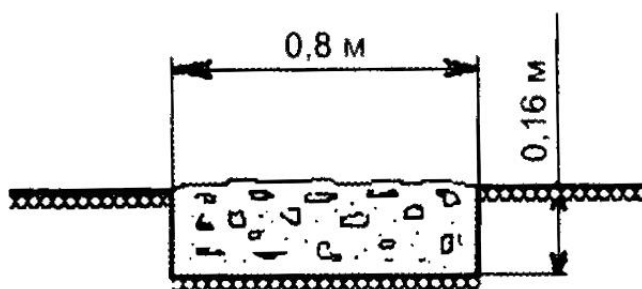


Рис. 6.3. Технологічна схема обробки ґрунту фрезою ФЛУ-0,8

Процес *викопування садивного матеріалу* на деревних розсадниках проходить у два прийоми:

- підрізання коренів з одночасним розпушуванням ґрунту робочими органами викопувальних знарядь;
- вибирання сіянців та саджанців.

Перший прийом виконується переважно механізовано, а другий, як правило, вручну.

Глибина підрізання коренів 1-2-річних сіянців не повинна бути меншою ніж 25-30 см, 2-4-річних саджанців – 30-40, а 6-річних і більших за віком – 50-60 см. Головною вимогою до викопувальних знарядь є наявність гострозаточених частин, які ріжуть і не пошкоджують кореневу систему під час викопування. Вибирають садивний матеріал у день викопування. Його транспортують до місця сортування і прикопування або прикопують у полі для тимчасового зберігання.

Серед викопувальних знарядь універсальним, придатним для

викопування і сіянців і саджанців, є **викопувальний плуг навісний ВПН-2** (рис. 6.4). Для роботи плуг агрегують з трактором класу 3,0. Цей плуг має два робочих органи: один – для викопування саджанців (бічна скоба *а*), а другий – для викопування сіянців (центральна скоба *б*). При викопуванні сіянців центральну скобу монтують у середній частині рами, а на кінцях закріплюють опорні колеса. Ширина захвату центральної скоби для викопування сіянців становить 97 см, максимальна глибина викопування – 30 см. При викопуванні саджанців їх надземна частина буде пошкоджуватись рамою плуга або ходовою частиною трактора, а тому слід застосовувати бічну скобу. Під час роботи з бічною скобою на протилежному кінці рами для зрівноваження плуга встановлюють чересловий ніж стійкості.

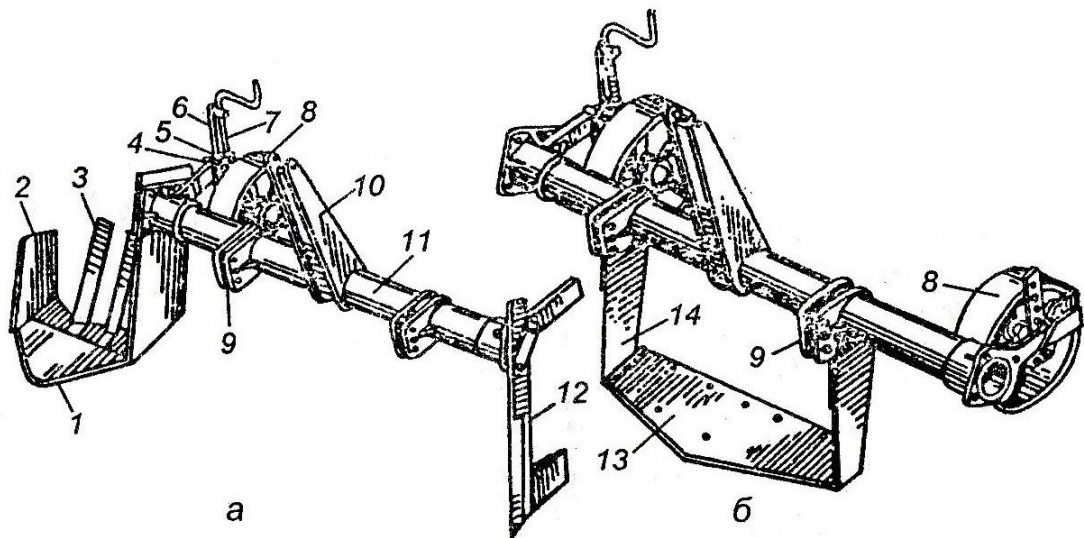


Рис.6.4. Викопувальний плуг ВПН-2  
для викопування саджанців (а) і сіянців (б)

1 – змінний леміш; 2 – бічна скоба; 3 – розпушувач; 4 – хомут; 5 – держак; 6 – стовба; 7 – гвинт з рукояткою; 8 – опорне колесо; 9 – серга навіски; 10 – стовба навіски; 11 – рама; 12 – ніж стійкості; 13 – змінний леміш; 14 – вертикальний ніж-стовба

### **Контрольні запитання**

1. Які переваги має фрезкування порівняно з оранкою лемішними плугами?
2. Призначення фрези лісової уніфікованої ФЛУ-0,8.
3. Які особливості конструкції фрези лісової ФЛУ-0,8 дозволяють застосовувати її на площах із механічними перешкодами (товстим корінням, пнями тощо)?
4. Принцип роботи та технологічна схема обробітку ґрунту фрезою ФЛУ-0,8.
5. Призначення викопувального плуга навісного ВПН-2.
6. Загальна будова та особливості викопувального плуга ВПН-2.
7. Які особливості конструкції викопувального плуга ВПН-2 дозволяють застосовувати його для викопування як сіянців так і саджанців?

## **Лабораторна робота № 7**

### **Будова, принцип роботи та основні характеристики сівалок.**

*Мета роботи:* вивчити будову сівалок для дрібного та крупного насіння деревних порід.

*Порядок виконання роботи:*

1. Розглянути компонування основних вузлів сівалки «Литва-25» та їх регулювання.
2. Розглянути компонування основних вузлів сівалки СЖУ-1.

#### *Загальні відомості*

**Сівалка «Литва-25»** призначена для рядкового висіву дрібного сипучого насіння деревних та чагарникових порід з підвищеною точністю у розсадниках.

Основними збірними одиницями (рис. 7.1) є рама 12, на якій встановлено всі основні та допоміжні механізми і пристрої сівалки: бункер 4, висіваючий апарат 5, насіннепроводи, борозноутворюючий коток 8, вдавлюючий коток 18, загортальна гребінка 2, волокуша 1, планувальний пристрій 11 та привід висіваючого апарата.

У верхній частині рами 12 розташовано кронштейни навіски сівалки на самохідне шасі.

У передній частині за допомогою чотирьох гвинтів закріплено планувальний пристрій у вигляді ножа з відвалом. З кожного боку один із отворів для гвинтів має видовжену форму, що дозволяє регулювати положення планувального ножа цими ж самими гвинтами.

Кожна секція висіваючого апарата 5 – це металевий циліндр, на поверхні якого є п'ять рядів комірок. Між секціями розміщені гумові прокладки. Така конструкція дає змогу висівати насіння стрічками 12 см завширшки.

Основна схема роботи сівалки – п'ятистрічкова (двадцятип'ятирядкова) при ширині стрічки 12 см і такій самій відстані між ними. Сівалку комплектують пластинками, якими можна закривати окремі секції висіваючого апарата. Якщо закрити середню секцію, то висіватимемо насіння за чотиристрічковою схемою: 12-12-36-12-12, а другу і четверту – за тристрічковою: 12-36-12-36-12. Вал висіваючого апарата приводиться у рух від ведучого колеса 7 з ґрунтозачепами через ланцюгову передачу. Норму висіву регулюють заміною ведучої 13 або веденої зірочки 14. Для цього в комплекті є зірочки із різною кількістю зубців (10, 15, 19, 22, 26 та 30).

Насіннепроводи сівалки – пластмасові, п'ятисекційні, тобто кожен з них має п'ять відділень, розрахованих на проходження насіння тільки з чарунок одного ряду.

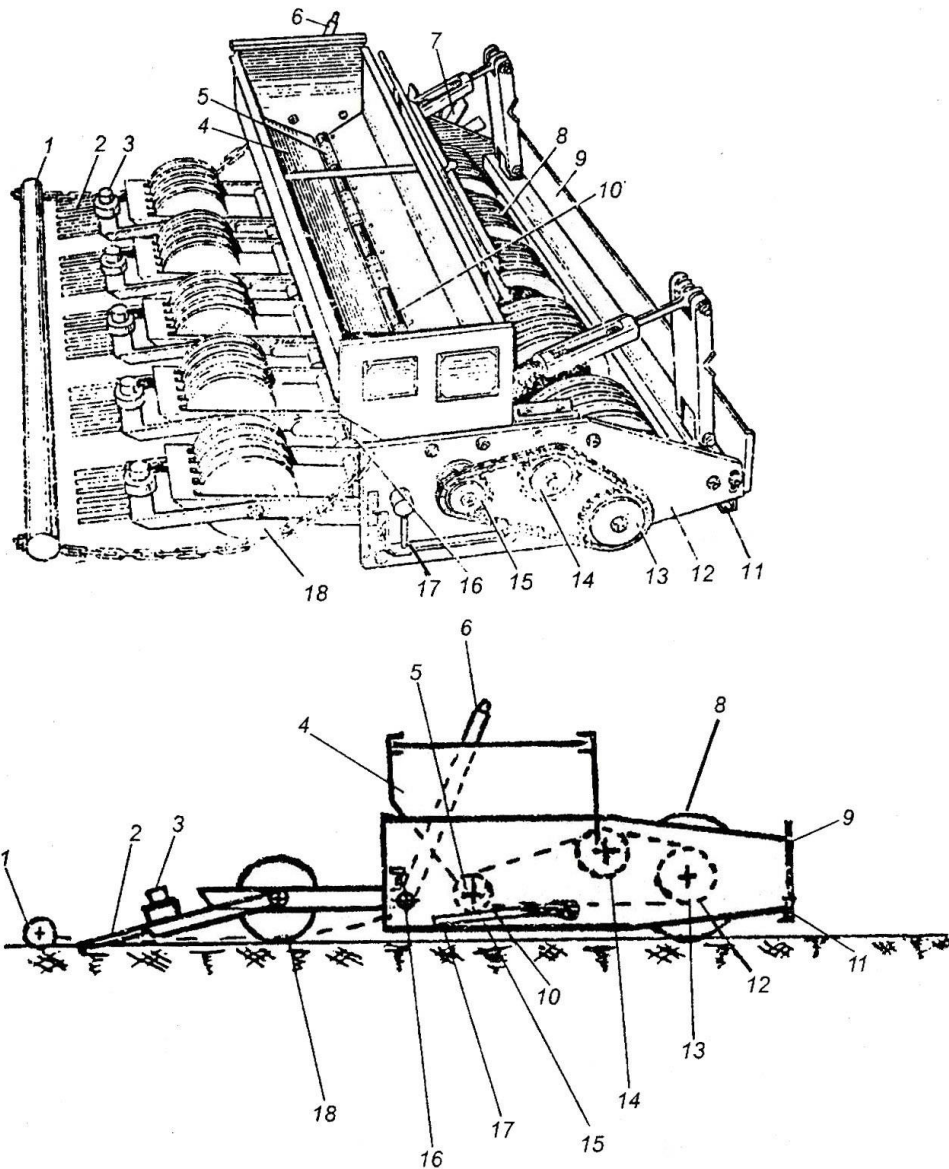


Рис. 7.1. Схема конструкції сівалки «Литва-25»

1 – волокуша; 2 – загортачі; 3 – вантаж; 4 – бункер; 5 – секція висіваючого апарата; 6 – рукоятка; 7 – ведуче колесо; 8 – борозноутворювач; 9 – відвал; 10 – гумова втулка; 11 – планувальний ніж; 12 – рама; 13 – ведуча зірочка; 14 – натяжна зірочка; 15 – ведена зірочка; 16 – болт; 17 – держак; 18 – коток-ущільнювач

Замість сошників сівалка має борозноутворюючий коток, поділений на п'ять секцій, в кожній з яких – по п'ять реборд з трапецієподібним перерізом. Секції котка закріплені на одному валу з приводним колесом 7. При регулюванні схеми посіву ці секції можна пересувати по осі. Секції котків-ущільнювачів також пересуваються по осі за допомогою гвинтів на хомути.

Щоб канавки між ребордами котків не забивались ґрунтом, у них встановлено скребки. Скребки об'єднано у гребінки по 4 зубці у кожному. Якщо скребки притиснуті до циліндричної поверхні котка між ребордами, то

глибина борозенок буде найбільшою – 20 мм. По мірі відсування скрепок від циліндричної поверхні, глибина борозенок зменшується.

Якість роботи загортальної гребінки 2 регулюють змінюючи масу баласту. Так само регулюється робота волокуші 1, яка являє собою пустотілий пластмасовий циліндр.

Технологічний процес висівання насіння такий: під час руху сівалки планувальний пристрій з ножем 11 та відвалом 9 вирівнює поверхню ґрунту. Борозноутворюючі котки роблять у ньому борозенки, в які по насіннепроводах надходить насіння, винесене із бункера 4 висіваючими апаратами 5. Відтак котки 18 вдавлюють насіння у ґрунт, гребінки 2 загортають його ґрунтом, а волокуша 1 розрівнює його поверхню.

Маса сівалки – 258 кг. Місткість насінневого ящика – 80 дм<sup>3</sup>. Ширина захвату – 1,5 м. Глибина висіву – до 2 см. Продуктивність – 0,4 га за годину.

**Сівалка жолудева універсальна однорядна СЖУ-1** (рис. 7.2) використовується для висівання жолудів у завчасно підготовлений ґрунт при захисному лісорозведенні, тобто на площах без пнів, оброблених смугами або суцільно.

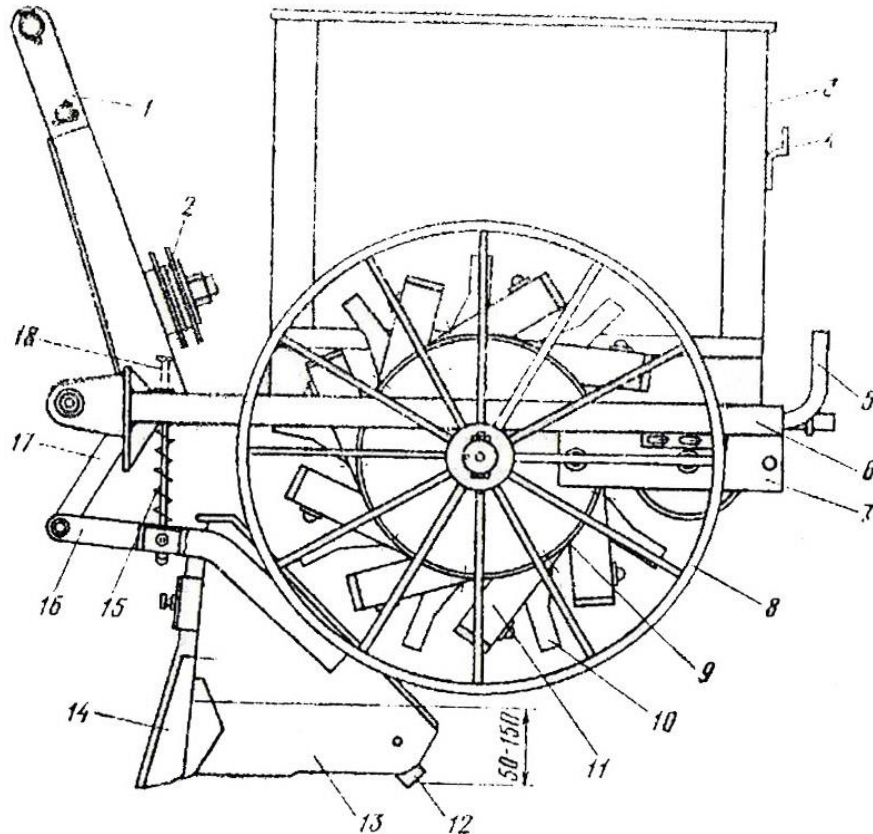


Рис. 7.2. Схема сівалки жолудевої універсальної однорядної СЖУ-1

1 – навісний пристрій; 2 – запасна ведена зірочка; 3 – бункер для насіння; 4 – гак зачіпний; 5 – висувна площадка для додаткового запасу насіння; 6 – рама; 7 – кулачково-напірний механізм; 8 – опорні колеса; 9 – барабан висіваючого апарата; 10 – насіннепровід; 11 – дозувальна коробка; 12 – змінний похилий лоток; 13 – сошник; 14 – чересловий ніж; 15 – пружина; 16 – гряділь; 17 – кронштейн; 18 – штанга



Жолуді та інше насіння подібної форми і розмірів висівають рядковим, лунковим (відстань між центрами лунок 30 і 90 см) та груповим способами (три лунки у ґрунті по ході сівалки, відстань між центрами груп 3,75; 4,0 і 4,5 м).

Одну сівалку можна агрегатувати з тракторами класів 0,6 і 0,9, а три – з тракторами класів 1,4 та 3,0 за допомогою спеціальних напівнавісних зчіпок. При одночасному висіванні і садінні сівалка може бути використана в агрегаті з навісними лісосадивними машинами.

Насіння висівають у борозенки, утворені сошниками. Спочатку воно загортається вологим ґрунтом зі зрізаних сошником кромки, а потім – волокушею.

Використання двобічних (двокамерних) дозувальних коробок у висіваючому апараті сівалки дає змогу дотримувати норми висіву під час посіву впоперек схилів.

Щоб запобігти сповзанню волокуші на схилах, застосовують розпірний пристрій у вигляді складної штанги, один кінець якої прикріплюється до рами сівалки, а другий – до торця волокуші.

Ширина міжрядь при висіванні жолудів становить 1,5-5 м і більше. Кількість жолудів, які висівають на 1 м довжини рядка становить 2-39 шт., при лунковому в одну лунку – 3-13 шт. Глибина ходу сошника – 5-15 см.

### ***Контрольні запитання***

1. Призначення сівалки «Литва-25».
2. Як регулюється схема висіву сівалки «Литва-25»?
3. Як регулюється глибина борозенок, створюваних борозноутворюючими котками сівалки «Литва-25»?
4. Як регулюється якість заортання посівів ґрунтом при посіві сівалкою «Литва-25»?
5. Призначення сівалки СЖУ-1.
6. Загальна будова та особливості сівалки СЖУ-1.
7. У яких варіантах можна агрегатувати сівалку СЖУ-1 з тракторами?

### **Лабораторна робота № 8**

#### **Будова, принцип роботи та основні характеристики садивних машин для площ без пнів та зрубів.**

*Мета роботи:* вивчити будову садивних машин для площ без пнів та зрубів.

*Порядок виконання роботи:*

1. Розглянути компонування основних вузлів лісосадивних машин для площ без пнів СЛН-1 та ЗСЛН-1.

2. Розглянути конструювання основних вузлів лісосадивної машини для зрубів МЛУ-1.

### Загальні відомості

**Саджалка лісова навісна СЛН-1** (рис. 8.1) – навісна однорядна, призначена для садіння лісу на площах без пнів. Вона агрегатується з тракторами класів 1,4 та 3,0 і використовується для садіння одно- і дворічних деревних, чагарникових і плодкових сіянців, а також живців і лози на глибину до 30 см. Обробіток ґрунту – суцільний або смуговий.

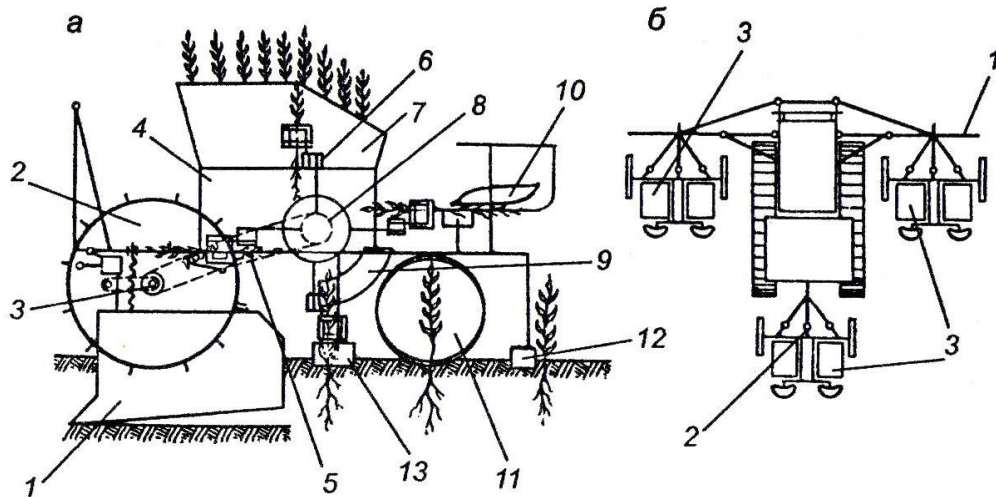


Рис. 8.1. Схема лісосадивної машини СЛН-1

а – однорядна машина СЛН-1:

1 – сошник; 2 – опорно-привідне колесо; 3 – ведуча зірочка ланцюгової передачі; 4 – рама; 5 – ланцюгова передача до садивного механізму; 6 – захват; 7 – ящик для посадкового матеріалу; 8 – диск садивного механізму; 9 – розкривач; 10 – сидіння; 11 – ущільнюючий коток; 12 – загортач;

б – трирядний варіант лісосадивної машини 3СЛН-1:

1 – напівнавісна зчіпка; 2 – навісна система трактора; 3 – лісосадивна машина СЛН-1.

Основними частинами цієї машини є рама, опорно-привідні колеса, два сидіння для саджальщиків, ящики для садивного матеріалу, ґрунтообробна група робочих органів, садивний механізм. Опорні колеса, на які під час роботи опирається рама, обмежують глибину ходу сошника і через ланцюгову передачу приводять в дію садивний апарат. Обід коліс має шпори, які забезпечують зачеплення коліс із ґрунтом.

Ґрунтообробна група складається із коробчастого сошника, двох пар загортачів та двох ущільнюючих котків. Сошник має коробчасту форму з кутом входження у ґрунт  $65^\circ$  і складається зі стовби і приварених до неї щік. У верхній частині стовби є отвори для прикріплення сошника до рами, а також для зміни глибини входження його у ґрунт. Ущільнюючі котки встановлені на зігнутих осях і прикріплені до рами скобами. Відстань між котками від 120 до 200 мм. Котки встановлені у розвал по ходу машини під

кутом 5°. За котками розміщуються загортачі.

Садивний механізм променевого типу, з кроком садіння залежно від кількості захватів на диску – 0,5; 0,75 і 1,0 м. Сіянци потрапляють у захвати із спеціального столика, куди їх кладуть саджальщики. Садивний механізм приводиться у дію за допомогою ланцюгової передачі від зірочок (ведучої на осі опорного колеса і веденої на осі садивного апарата).

Технологічний процес роботи машини СЛН-1 такий. Під час руху машини саджальщики беруть пучок сіяncів з ящика і кладуть на столик почергово по одному сіянцю, підтримуючи його до захоплення захватом так, щоби сіянець був висаджений у ґрунт на 4-5 см глибше кореневої шийки. Тобто положення сіянця на столику залежить від його довжини і його треба визначати дослідним шляхом до початку роботи. Садивний механізм автоматично захоплює сіянець зі столика і переносить униз, опускаючи кореневою системою у посадкову щілину, зроблену сошником. Після цього передні загортачі і ущільнюючі котки загортають щілину й ущільнюють ґрунт навколо кореневої системи, а задні загортачі розрівнюють поверхню ґрунту після проходу сошника і котків. У робоче положення машину піднімають й опускають механізмом задньої навіски трактора.

**Лісосадивна навісна дворядна машина СЛН-2** являє собою брус на двох опорно-привідних колесах, на якому закріплені дві секції – садивні машини СЛН-1. Застосування такої машини сприяє підвищенню продуктивності лісосадивного машинно-тракторного агрегату.

З цією самою метою комплектують **трирядний лісосадивний агрегат ЗСЛН-1** (рис.8.1, б), що складається з трактора класу 3,0, напівнавісної зчипки, на двох несучих брусах якої встановлено по одній машині СЛН-1, а третю таку саму машину навішують на системі задньої навіски трактора.

**Саджалка для захисного лісорозведення СЗЛ-1 «Сула»** (рис. 8.2), яка випускається заводом «Спецлісмаш» (м. Лубни Полтавської області), призначена для садіння сіяncів та саджанців на площах без пнів.

Садивний механізм дискового типу являє собою раму, що з метою копіювання рельєфу переміщується по похилих штоках і на якій встановлені два еластичні диски і привідне колесо, сполучені різьбовими з'єднаннями. Залежно від кроку садіння на еластичних дисках роблять помітки, на які саджальщики укладають сіянци або саджанці. Щоб краще загорталася кореневі системи садивного матеріалу, коток та сошник нахилені один до одного під кутом 15°. Крок садіння становить 0,5; 0,75; 1,0; 1,5 та 3,0 м. Заглиблення сошника 250-350 мм, ширина сошника 100 мм. Розмір посадкового матеріалу: довжина крони 100-750 мм, довжина коріння 100-300 мм. Вага – 350 кг.

В однорядному варіанті агрегатується з тракторами класу 0,9 та 1,4, у дворядному – класу 3,0 (із зчипкою-брусом СБ-2-200 «Сула»).



Рис. 8.2. Саджалка для захисного лісорозведення СЗЛ-1 «Сула»

**Машина лісосадивна універсальна МЛУ-1** (рис. 8.3) призначена для садіння сіянців та саджанців хвойних і листяних порід на нерозкорчованих зрубках по дну борозен, підготовлених плугами ПКЛ-70, ПЛД-1,2 і ПЛП-135, а також без підготовки ґрунту на незадернілих зрубках. Універсальність машини полягає у тому, що вона має два сошники: один для одно- і дворічних сіянців, а другий – для великомірних саджанців.

Машина складається з рами зварної конструкції та рухомої рами, з'єднаних шарнірно. Завдяки такому з'єднанню ущільнюючі котки мають можливість вертикального переміщення, що забезпечує копіювання рельєфу та полегшує переїзд через різного роду механічні перепони (пні, каміння тощо).

На основній рамі машини розміщується пластинчастий ніж з тупим кутом входження у ґрунт, коробчастий сошник і дернознімач лемішного типу. До нижньої частини сошника приварені підйомні підкрилки, а на щоках сошника (у верхній частині) – підрізні ножі, які сприяють кращому розпушуванню ґрунту.

На рухомій рамі, шарнірно з'єднаній із основною рамою, змонтовані ущільнюючі котки, променевий садивний апарат, передавальний механізм для приведення у дію цього апарата. Ущільнення ґрунту котками регулюється пружиною. Така конструкція ґрунтообробної групи робочих органів дає змогу утворювати посадкову щілину з розпушеними бічними стінками, що сприяє закриттю кореневої системи висаджених рослин розпушеним ґрунтом.

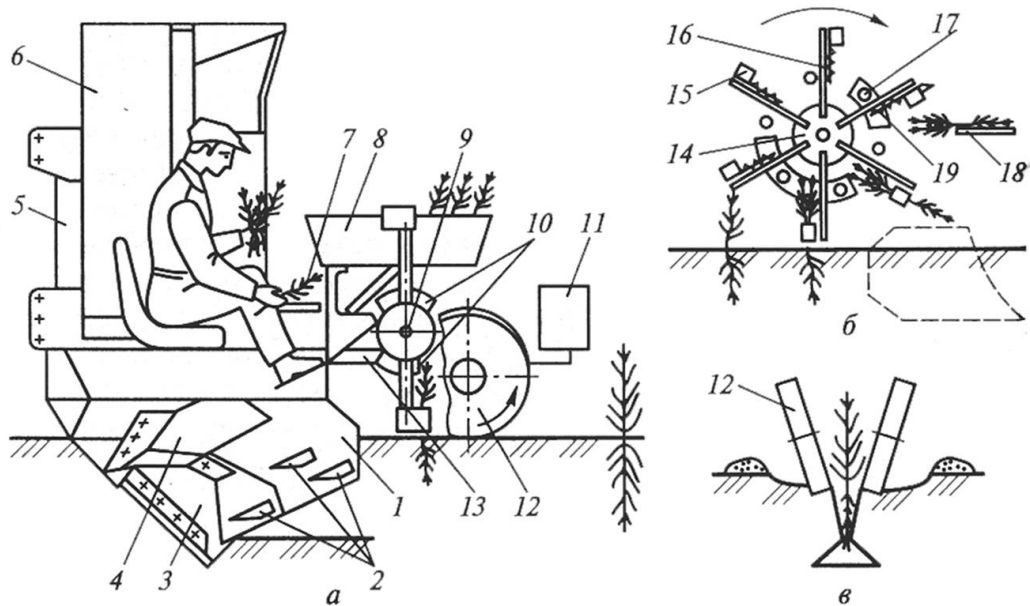


Рис. 8.3. Машина лісосадивна універсальна МЛУ-1

а – загальний вигляд машини; б – садивний апарат; в – поперечний профіль садивної щілини:

1 – сошник; 2 – зрихлювальні підкрilки; 3 – ніж; 4 – дернознім; 5 – рама з навісним пристроєм; 6 – кабіна; 7 – подавальний столик; 8 – ящики для садивного матеріалу; 9 – садивний апарат; 10 – верхній і нижній розкривачі; 11 – ящик для баласту; 12 – ущільнюючий коток; 13 – рухома рамка; 14 – диск; 15 – захват; 16 – промінь; 17 – ролик; 18 – подавальний столик; 19 – вісь з пружиною

Технологічний процес роботи лісосадивної машини наступний. Пластинчастий ніж, встановлений попереду сошника, утворює у ґрунті щілину, перерізаючи при цьому коріння завтовшки 5-7 см. Сошник розширює щілину до 10 см, одночасно розпушуючи її стінки. Променевий садивний апарат подає у посадкову щілину сіянці, що утримуються захватом у щілині до початку загортання їх кореневої системи розпушеним ґрунтом. Привід садивного апарата здійснюється від одного ущільнюючого котка зубчастою передачею. Для кращого зчеплення із ґрунтом привідний коток обладнаний ґрунтозацепами. Момент відкриття і закриття захватів регулюється поворотом розкривача.

Машину обслуговують два саджальщики. Крок садіння – 0,5; 0,75; 1,0 і 1,5 м. Робоча швидкість 1,51-2,94 км/год. Агрегатується машина з тракторами класу 3,0 лісогосподарської модифікації.

**Машина лісосадивна універсальна МЛУ-1А** (модифікована) відрізняється від базової тим, що замість садивного апарата променевого типу встановлено апарат з двох гумових дисків, між якими саджальщики безпосередньо закладають рослини проти нанесених на диску міток, що відповідають певному кроку садіння: 0,5; 0,75; 1,0 і 1,5 м. В результаті модернізації підвищилась продуктивність.

**Машина садивна МС-1** (рис. 8.4), яка випускається заводом «Спецлісмаш» (м. Лубни Полтавської області) призначена для садіння сіянців і саджанців на зрубках з задернілими ґрунтами різного механічного складу.



Рис. 8.4. Машина садивна МС-1

Особливістю конструкції машини є відсутність садивного апарату. При садінні саджальщики самі подають сіянці чи саджанці у посадкову щілину і утримують їх там до загортання ґрунтом ущільнюючими котками. Крок садіння при цьому регулюється саджальщиками.

Завдяки цій особливості, конструкція машини є полегшеною (вага – 370 кг), що дозволяє агрегувати її з тракторами класу тяги 0,9-1,4 т.с. Відсутність садивного апарату суттєво спрощує налаштування машини до роботи та підвищує безпеку праці. Недолік – фізично важча праця саджальщиків. На сьогодні є однією з основних, використовуваних у виробництві. Глибина ходу сошника до 28 см. Продуктивність 1,5 км/год.

#### ***Контрольні запитання***

1. Призначення саджалки лісової навісної СЛН-1.
2. Технологічний процес роботи саджалки СЛН-1.
3. У яких варіантах можна агрегувати саджалку СЛН-1 з тракторами?
4. Призначення та особливості конструкції саджалки СЗЛ «Сула».
5. Призначення машини лісосадивної універсальної МЛУ-1.

6. Які особливості конструкції машини МЛУ-1 дозволяють застосовувати її для роботи на площах із пнями?
7. Технологічний процес роботи саджалки МЛУ-1.
8. Чим відрізняється модифікація МЛУ-1А від базової моделі МЛУ-1?
9. Призначення та особливості конструкції машини садивної МС-1.

### **Лабораторна робота № 9**

#### **Будова, принцип роботи та основні характеристики машин для хімічного захисту деревостанів від збудників хвороб і шкідників.**

*Мета роботи:* вивчити будову машин для хімічного захисту деревостанів.

*Порядок виконання роботи:*

1. Розглянути компонування основних вузлів обприскувача навісного ОН-400-3.
2. Розглянути компонування основних вузлів обпилювача широкозахватного універсального ОШУ-50А.

#### *Загальні відомості*

До машин та апаратів для боротьби із шкідниками та збудниками хвороб насаджень відносять обприскувачі, обпилювачі, аерозольні генератори та фумігатори (для профілактичних заходів застосовують також протравлювачі насіння). Найбільш поширеними є обприскувачі та обпилювачі.

Обприскувачі – застосовують для боротьби з шкідниками та збудниками хвороб за допомогою отруйної рідини. Бувають ранцеві ємністю до 20 л; тракторні (причіпні і навісні) і авіаційні.

Робочу рідину обприскувачі на оброблювані рослини наносять у розпиленому вигляді, тому вона добре прилипає до них і тривалий час проявляє свої токсичні властивості.

Робоча рідина може бути у вигляді розчинів, суспензій, емульсій, екстрактів. *Розчин* – це рідина, в якій повністю розчиняється тверда речовина, наприклад, водний розчин мідного купоросу, солей і т.п. *Суспензія* – це механічна суміш сухого порошку і рідкої речовини, в якій порошок не розчиняється, а перебуває підвішеному стані, наприклад, суміш порошку крейди або вапна у воді. *Емульсія* – це механічна суміш рідин різної щільності (питомої ваги) і в'язкості, наприклад суміш олії і води, гасу і води, мила і води і т.п. *Екстракт* – це витяжка з отруйних організмів рослин і тварин. Наприклад, анабазин і нікотин – екстракти отруйних рослин (ромашки, тютюну).

Якість обприскування залежить від дисперсності, тобто від ступеня механічного подрібнення робочої рідини на краплини. Дисперсність обумовлює ефективність дії розчину. Чим вище ступінь розпилення рідини, тим більше поверхні рослин стикається з отрутою.

До обприскувачів ставлять такі вимоги:

- повинні рівномірно покривати поверхню рослин робочою рідиною;
- бути універсальними, тобто забезпечувати обробіток як деревних насаджень, так і польових сільськогосподарських культур;
- норма витрати пестициду повинна бути постійною як за кількістю, так і за концентрацією протягом всієї роботи для забезпечення розпилу пестициду без його перевитрати і опіків культурних рослин;
- повинні відповідати вимогам техніки безпеки, бути продуктивними, надійними в роботі і зручними в експлуатації.

Основними частинами обприскувачів є резервуари, насоси, елементи управління, механізми приводу, розпилюючі пристрої, трубопроводи та інші службові частини і механізми. Краще всього ознайомитись з будовою обприскувачів на прикладі **обприскувача навісного ОН-400-3** (рис. 9.1), який призначений для хімічної боротьби зі шкідниками, збудниками хвороб і бур'янами у деревних розсадниках, лісосмугах, лісонасадженнях, садах, на виноградниках і ягідниках, розміщених на рівнинах і схилах крутизною до 7°.

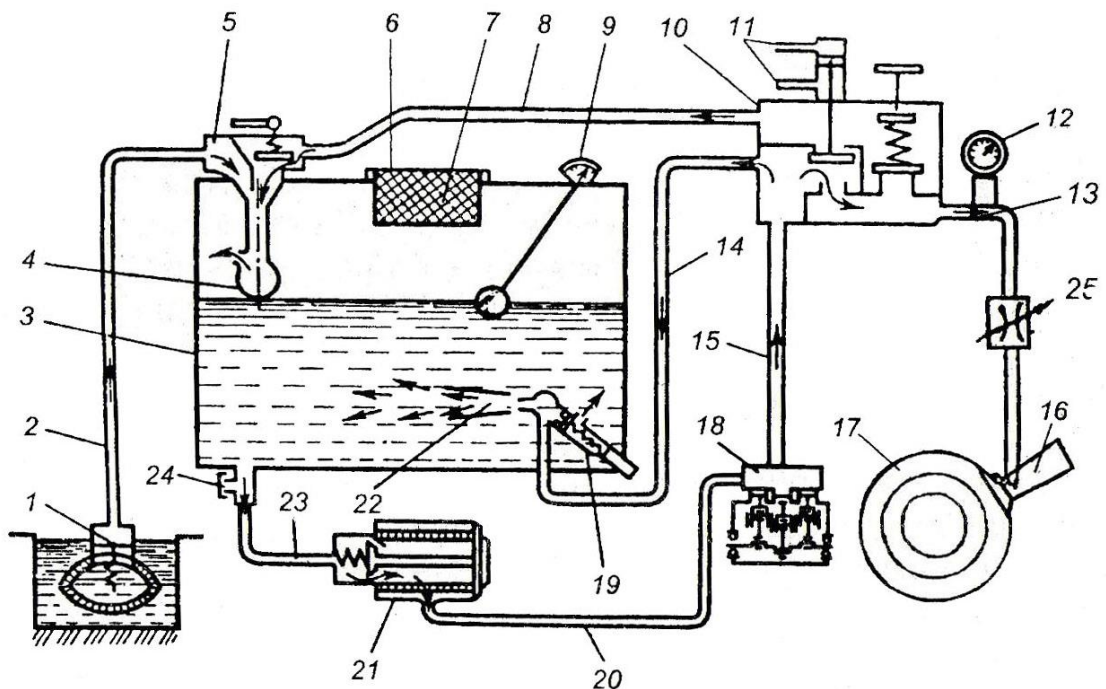


Рис. 9.1. Обприскувач навісний ОН-400-3

- 1 – клапан; 2, 8, 14, 15, 20, 23 – рукави; 3 – бак; 4 – ежектор; 5 – перемикач; 6 – кришка; 7 – фільтр заливний; 9 – показчик рівня рідини у баку; 10 – пульт керування; 11 – рукави високого тиску гідроциліндра; 12 – манометр; 13 – роздільно-демпферний пристрій; 16 – розпилювальне сопло; 17 – вентилятор; 18 – насос; 19 – запобіжний клапан; 21 – всмоктувальний фільтр; 22 – гідромішалка; 24 – відстійник; 25 – дозатор



Обприскувач ОН-400-3 є однією з модифікацій обприскувачів ОН-400. Завдяки встановленому потужному вентилятору забезпечує дисперсію рідини отрутохімікатів та рівномірне нанесення їх на рослини або ґрунт.

Основні частини обприскувача – це рама, бак 3, насос 18, всмоктувальний рукав з фільтром 2, пульт керування 10, ежектор 4, розпилювальне сопло 16, вентилятор 17 та пристрій для спрямування краплинно-повітряного потоку на оброблювальні рослини зміною положення кожуха вентилятора за допомогою гідроциліндра. Бак 3 виготовляють зі склопластику або поліетилену. У верхній його частині є заливна горловина, закрита кришкою 6 та ежектор для заправлення розчинами отрутохімікатів, а в нижній – гідромішалка та отвір, крізь який рідина потрапляє у всмоктувальний фільтр 21 і насос 18. Насос поршневого типу потрійної дії з подаванням рідини до 65 л/хв. Всмоктувальний рукав 2 використовується для заправки бака рідиною за допомогою ежектора. Розпилювальне сопло 16 монтується на вихідній частині вентилятора 17. Приведення у дію насоса і вентилятора здійснюється від валу відбору потужності трактора. Ширина захвату агрегату – 50-70 м. Агрегується з тракторами класів 0,9 та 1,4.

**Обприскувач ОГН-600** (рис. 9.2) аналогічного призначення що і ОН-400-3, працює за тим же принципом та має подібну будову: два баки місткістю 600 л; штанга шириною 14 м. Агрегується з тракторами класу 1,4.



Рис. 10.2. Обприскувач навісний ОГН-600

Обпилювачі застосовують для боротьби з шкідниками та збудниками хвороб за допомогою сухої отруйної речовини. Бувають ранцеві, тракторні (причіпні і навісні) і авіаційні.

На відміну від обприскування, при якому пестициди на заражені об'єкти наносять у вигляді робочої рідини, при обпилюванні пестициди на заражені рослини наносять у вигляді сухого порошку або пилу.

Обпилення більш продуктивне і менш трудомістке порівняно з обприскуванням, проте має ряд недоліків:

1) слабке прилипання порошку до листя рослин призводить до збільшення витрати пестициду;

2) при незначному вітрі робота обпилювача стає неможливою через здування пестицидів з рослин.

Обпилювачі повинні відповідати таким вимогам:

– бути універсальними, тобто забезпечувати обробіток як деревних насаджень, так і польових сільськогосподарських культур;

– рівномірно і повністю покривати насадження пестицидами;

– мати механізми для перемішування пестициду в бункері і рівномірної подачі його до змішувача незалежно від норми витрати на 1 гектар;

– відповідати вимогам техніки безпеки, бути продуктивними, надійними в роботі і зручними в експлуатації.

Більшість обпилювачів мають такі основні частини: бункер для отрутохімікатів, подавальний механізм, генератор повітряного потоку (вентилятор), розпилювальний пристрій, передавальний механізм та несучу конструкцію.

Ознайомитись з будовою обпилювачів можна на прикладі тракторного навісного **обпилювача широкозахватного універсального ОШУ-50А** (рис. 9.3), який застосовується для боротьби зі шкідниками і збудниками хвороб у посівному та шкільному відділеннях деревних розсадників, а також при обробці садів, виноградників, польових та овочевих культур.

З бункера 4 крізь вихідний отвір 9 порошкоподібний отрутохімікат надходить у жолоб 8 до всмоктувального вікна вентилятора 6. Вихідне вікно вентилятора має щілоноподібний розпилювач 5, через який пиловий потік виноситься на рослини. Отрутохімікат перемішується у бункері 4 мішалкою 1, а подається до вихідного отвору бункера шнеком 2 й викидається через вікно бункера протиральною катушкою 3. Поперечний переріз вихідного отвору регулюється заслінкою 10 за допомогою важеля 13 через трос 14. Приведення у дію всіх механізмів обпилювача здійснюється від валу відбору потужності через карданну передачу 12. Обпилювач можна обладнати садово-польовим або виноградниковим розпилювальним пристроєм. Встановлений на обпилювачі гідроциліндр 7 дає змогу повертати щілоноподібний розпилювач у потрібному напрямі для регулювання пилового потоку. Ширина захвату у польовому варіанті – 100 м, робоча

швидкість – 8 км/год. Навішується на трактори класів 0,9 та 1,4.

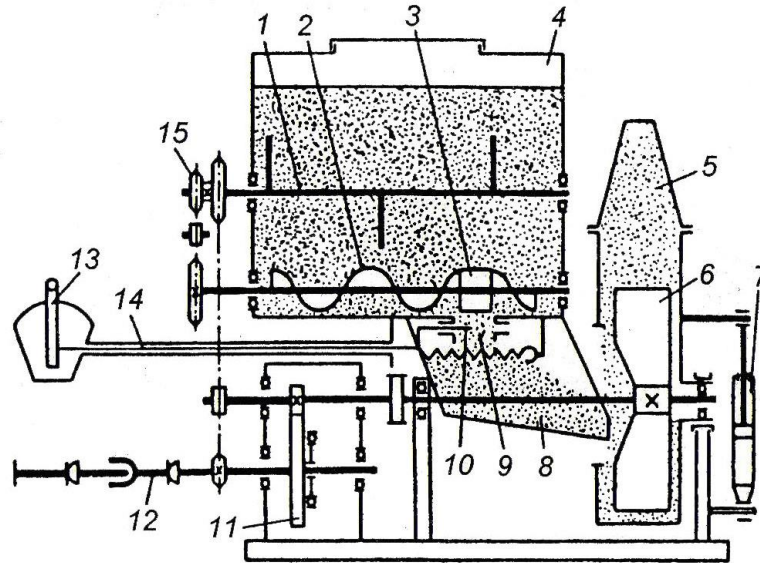


Рис. 9.3. Схема обпильовача широкозахватного універсального ОШУ-50  
1 – мішалка; 2 – шнек; 3 – протиральна котушка; 4 – бункер; 5 – щілоподібний розпилювач; 6 – вентилятор; 7 – гідроциліндр; 8 – жолоб; 9 – вихідний отвір порошку; 10 – заслінка; 11 – редуктор; 12 – карданний вал; 13 – важіль із сектором і шкалою; 14 – трос; 15 – ланцюгова передача

### **Контрольні запитання**

1. Що таке обприскування?
2. У якому вигляді може бути робоча рідина для обприскування?
3. Вимоги до обприскувачів.
4. Будова обприскувача навісного ОН-400-3.
5. Що таке обпilenня?
6. Переваги і недоліки обпilenня порівняно з обприскуванням.
7. Вимоги до обпильовачів.
8. Будова обпильовача широкозахватного універсального ОШУ-50.

### **Лабораторна робота № 10**

#### **Будова, принцип роботи та основні характеристики ранцевих обприскувачів-вогнегасників та торф'яних стволів.**

*Мета роботи:* вивчити будову ранцевих обприскувачів-вогнегасників та торф'яного ствола.

*Порядок виконання роботи:*

1. Розглянути компонування основних вузлів пожежних обприскувачів РЛО та ОРХ-3М.
2. Розглянути компонування основних вузлів торф'яного ствола ТС-1.

### Загальні відомості

Машини і знаряддя для боротьби з лісовими пожежами класифікують наступним чином:

- машини і механізми для профілактики лісових пожеж – смугопрокладачі, ґрунтомети, лісові плуги і канавокопачі тощо;
- механізовані засоби доставки пожежників і засобів пожежогасіння до місця лісової пожежі – лісові пожежні автомобілі, тракторні лісопожежні агрегати, протипожежні лісові всюдиходи і т.д.;
- засоби та обладнання пожежогасіння – мотопомпи, ранцеві обприскувачі-вогнегасники, торф'яні стволи.

Ранцеві обприскувачі пожежного типу відрізняються від ранцевих обприскувачів, що застосовують для боротьби зі шкідниками і збудниками хвороб лісу, насамперед тим, що у них замість резервуара для рідини використовують мішок з прогумованої тканини. Це підвищує мобільність пожежників при русі в лісі.

**Ранцевий лісовий обприскувач-вогнегасник РЛО** (рис. 10.1) складається із мішка місткістю 22 л, зшитого із бавовняно-паперової тканини і просоченого кислотостійкою гумою та ручного поршневого насоса подвійної дії (гідропульта).

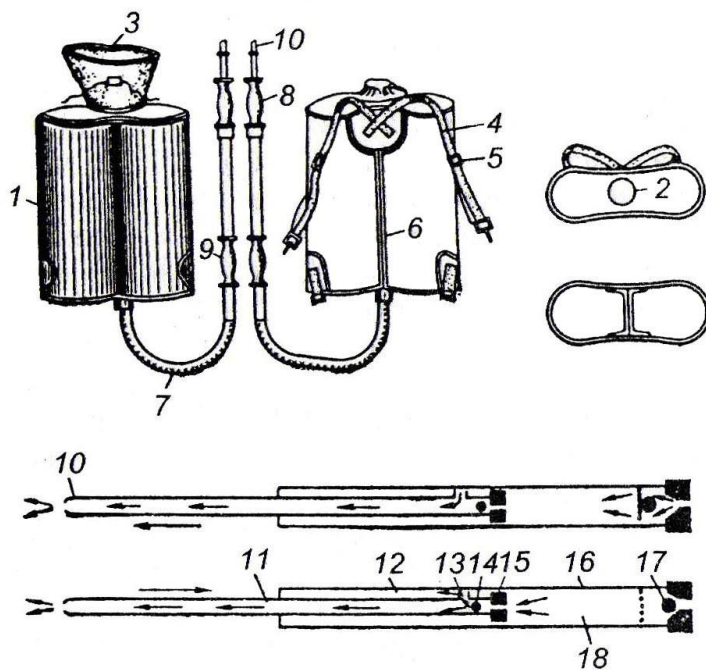


Рис. 10.1. Схема ранцевого лісового обприскувача-вогнегасника РЛО

1 – резервуар із прогумованої тканини; 2 – наливний отвір; 3 – лійка; 4 – лямка; 5 – пряжка; 6 – перегородка жорсткості резервуара; 7 – шланг; 8 – ручка штока гідропульта; 9 – ручка циліндра гідропульта; 10 – наконечник-сприск; 11 – шток гідропульта; 12 – кільцева камера лівої половини циліндра гідропульта; 13 – отвір для з'єднання порожнини штока з кільцевим простором циліндра; 14 – кульковий клапан штока; 15 – поршень; 16 – циліндр; 17 – кульковий клапан циліндра; 18 – права частина порожнини циліндра

Гідропульт складається із циліндра 16 і штока 11. Права частина порожнини циліндра 18 з'єднується із резервуаром крізь отвір, що перекриває кульковий клапан 17. Водночас ця частина циліндра з'єднується із внутрішньою частиною штока 11 через отвір у поршні 15, що перекривається кульковим клапаном 14. Порожнина поршневого штока з'єднана також отвором 13 із лівою половиною циліндра 12 (кільцевий простір цього циліндра). При висуванні штока із циліндра клапан штока 14 перекриває отвір поршня 15, внаслідок чого рідина із кільцевої камери циліндра 12 через отвір 13 і далі по порожнині штока спрямовується назовні, утворюючи струмінь 10-12 м завдовжки. При всуванні штока рідина із порожнини 18 циліндра крізь отвір потрапляє у порожнину штока, а потім з такою самою силою спрямовується назовні. Одночасно крізь отвір 13 кільцева камера циліндра 12 заповнюється рідиною.

Продуктивність гідропульта – 2,5 л розпиленого струменя за хвилину.

**Вогнегасник ранцевий хімічний ОРХ-3М** – високопродуктивний апарат, у якому викид будь-якої вогнегасної рідини здійснюється під дією тиску, створеного хладоном. Вогнегасник (рис. 10.2.) складається з таких основних частин: корпусу 1, пристосувань для використання аерозольних балонів 3, 4, гідропульта 7, шланга 5, наспинника 8 і заплічних пасів 9. Гідропульт і наконечник такі самі, як і у ранцевого лісового обприскувача-вогнегасника РЛО.

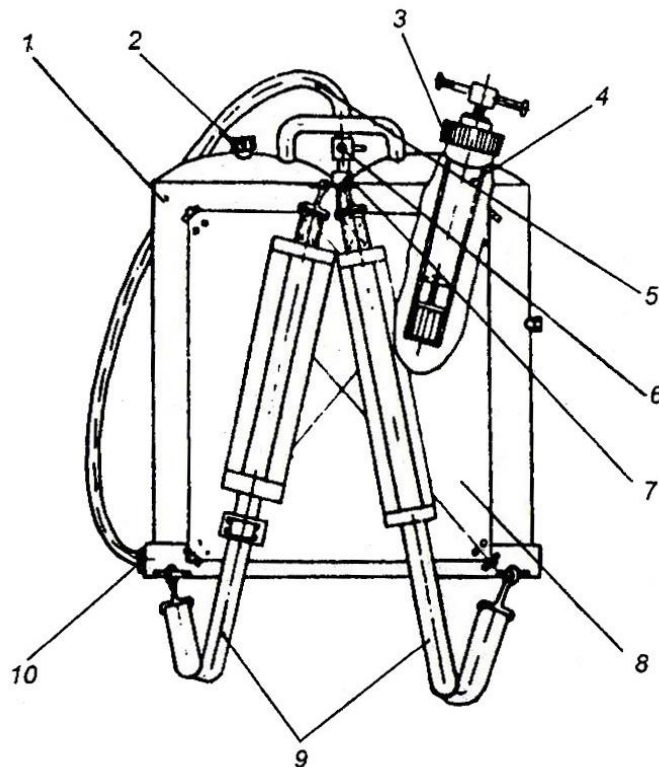


Рис. 10.2. Схема вогнегасника ранцевого хімічного ОРХ-3М

1 – корпус; 2 – клапан; 3, 4 – елементи пристосувань для використання аерозольних балонів; 5 – шланг; 6 – кран запірний; 7 – гідропульт; 8 – наспинник; 9 – паси заплічні; 10 – штуцер

Корпус вогнегасника виготовлений із якісної високолегованої антикорозійної сталі, завдяки чому для боротьби з лісовими пожежами можна використовувати вогнегасні хімічні речовини. Він розрахований на робочий тиск до 0,65 МПа. Корпус виконано у вигляді двох вертикально розміщених балонів-резервуарів (лівого і правого), з'єднаних за допомогою верхньої і нижньої трубок. У верхньому днищі лівого балона є горловина для заповнення рідиною і встановлення пристосувань для використання аерозольних балонів з хладоном. У верхньому днищі правого балона розміщується штуцер запобіжного клапана 2. У нижній частині корпусу вогнегасника з правого боку є зливний штуцер 10, до якого приєднується шланг з гідропультом.

Конструкція ОРХ-3М передбачає варіант роботи із застосуванням хімічних зарядів (при дефіциті аерозольних упаковок). Якщо немає аерозольних упаковок і хімічних зарядів, можна працювати з ручним гідропультом для розпилення води, розчинів солей, емульсій та інших рідин, які мають вогнегасні властивості.

Крім того, вогнегасник забезпечує одержання повітряно-механічної піни з кратністю 50-100, бо комплектується пінною насадкою, яка встановлюється на кінці гідропульта замість наконечника.

**Торф'яний ствол ТС-1** (рис. 10.3) використовують для гасіння підземних торф'яних лісових пожеж водою з попередньо розчиненими вогнегасними речовинами.

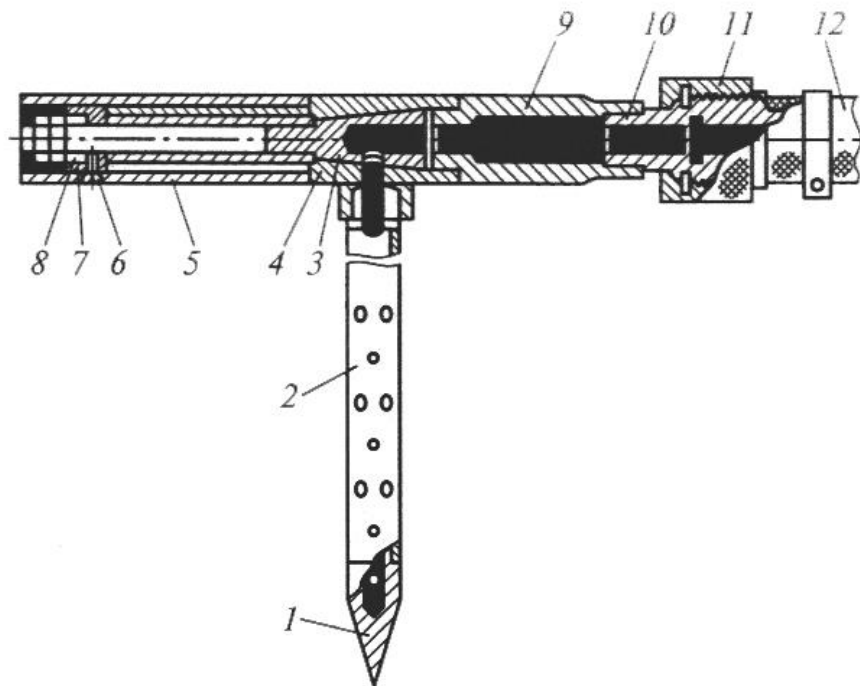


Рис. 10.3. Торф'яний ствол ТС-1

1 – конус; 2 – трубка; 3 – пробковий кран; 4 – корпус крана; 5 – барабанчик; 6 – гвинт; 7, 8 – втулки; 9 – ручка; 10 – штуцер; 11 – накидна гайка; 12 – перехідний пожежний рукав

Торф'яний ствол являє собою пустотілу латунну трубку з 40 отворами

в нижній частині, яка закінчується конусним наконечником; у верхній частині – кран-ручка з накидною гайкою для приєднання до рукавної пожежної лінії.

Вогнегасна речовина вводиться за допомогою ствола у шар торфу на глибину 1,2 м; розчин подається мотопомпами або автоцистернами. Маса торф'яного ствола 2,2 кг.

### ***Контрольні запитання***

1. Класифікація машин і знарядь для гасіння пожеж.
2. Які особливості має конструкція ранцевих пожежних обприскувачів порівняно зі звичайними ранцевими обприскувачами?
3. Будова ранцевого лісового вогнегасника РЛО.
4. Принцип роботи ранцевого лісового вогнегасника РЛО.
5. Будова вогнегасника ранцевого хімічного ОРХ-3М.
6. Принцип роботи вогнегасника ранцевого хімічного ОРХ-3М.
7. Будова торф'яного ствола ТС-1.

### **Лабораторна робота № 11**

#### **Будова, принцип роботи та основні характеристики бензопил для валки дерев.**

*Мета роботи:* вивчити будову та особливості конструкції бензопил для валки дерев.

*Порядок виконання роботи:*

1. Ознайомитись з основними технологіями лісозаготівель.
2. Розглянути компонування основних вузлів безредукторних бензопил та особливості їх конструкцій.

#### *Загальні відомості*

Для раціональної та безпечної організації заготівлі лісу застосовують чимало різноманітних технологій та схем розробки лісосік.

Залежно від набору видів технічних засобів можна виділити такі основні технології лісозаготівель:

- 1) ручний моторизований інструмент для валки + трелювальний трактор (чокерного або безчокерного типу) + ручний моторизований інструмент для обрізки гілок та розкряжування + лісовоз-самонавантажувач
- 2) валочно-пакувальна машина + трелювальний трактор (з пачковим захватом) + сучкорізна машина + навантажувач лісу + лісовоз
- 3) валочно-трелювальна машина + сучкорізна машина + навантажувач лісу + лісовоз

4) валочно-трелювальньо-сучкорізна машина + навантажувач лісу + лісовоз

5) харвестер (валочно-сучкорізно-розкрядувальна машина) + форвардер (машина для транспортування сортиментів)

Серед цих технологій розглянемо детальніше дві: традиційну для України під номером 1 (лабораторні роботи 11 та 12) та перспективну в Європі під номером 5 (лабораторна робота 13).

Традиційна для України технологія лісозаготівель базується на використанні для валки лісу ручного моторизованого інструменту – бензомоторних пил.

Бензомоторні пили (бензопили) призначені для спилювання дерев, обрізання сучків і вершин дерев, розкрядування хлестів на сортименти. Ще 15-20 років тому на лісосіках можна було зустріти редукторні бензопили типу **МП-5 «Урал-2 Електрон»** (рис. 11.1) з одноциліндровим двотактним карбюраторним двигуном повітряного охолодження.

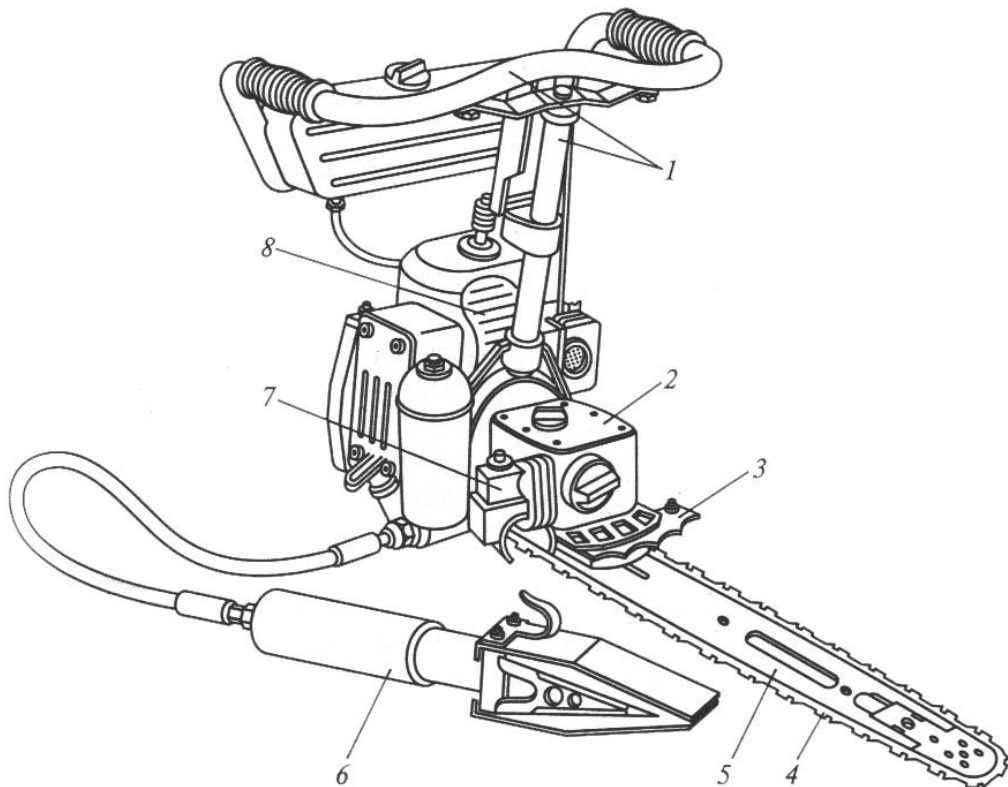


Рис. 11.1. Бензопила МП-5 «Урал-2 Електрон» з гідроклином КГМ-1А  
1 – рама; 2 – редуктор; 3 – зубчастий сектор; 4 – пильний ланцюг; 5 – пильна шина; 6 – гідроклин КГМ-1А; 7 – привід гідроклину; 8 – двигун

Бензопили такого типу мали спеціалізоване пристосування для валки лісу – високо розташовані ручки управління. Це забезпечувало певну зручність при валці дерев. Наявність редуктора давала змогу порівняно



швидко переналаштовувати бензопилу з режиму валки дерев (шина з пильним ланцюгом розташовувалась горизонтально – як на рис. 11.1) до режиму розкрязування хлестів (шина з пильним ланцюгом розташовувалась вертикально). Проте наявність редуктора спричинювала досить значну вагу: бензопили такого типу важили в середньому 10-12 кг.

Бензопили другого типу (рис. 11.2), які прийшли на заміну редукторним, значно легші і володіють вищою швидкістю різання, ніж редукторні. Безредукторні пили не мають окремо виконаної рами та редуктора, їх ручки управління кріпляться безпосередньо до корпусу двигуна, тому їх відносять до типу пил з низько розташованими рукоятками управління. Двигун – внутрішнього згорання одноциліндровий бензиновий двотактний. Привід пильного ланцюга безпосередньо від двигуна через відцентрову муфту зчеплення. Запуск двигуна – вбудованим стартером.

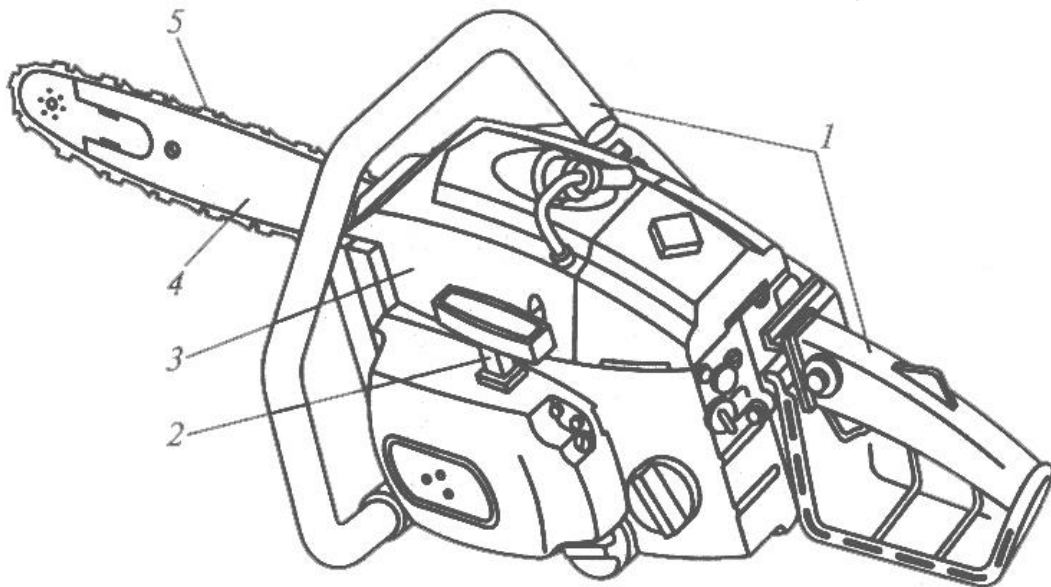


Рис. 11.2. Схема безредукторної бензопили:

1 – ручки управління; 2 – стартер; 3 – корпус двигуна; 4 – пильна шина; 5 – пильний ланцюг

Станом на сьогоднішній день безредукторні бензопили представлені значною різноманітністю марок, як вітчизняних так і закордонних, серед яких лідерами вважаються «Stihl» (Німеччина) та «Husqvarna» (Швеція). А тому далі розглянемо характеристики бензопил цих марок порівняно із вітчизняними розробками. Для того, щоб мати змогу порівнювати їх між собою, візьмемо бензопили, класифіковані розробниками як професійні лісогосподарські, призначені для валки дерев з об'ємом циліндра близько 70 см<sup>3</sup>.

Вітчизняним представником такого класу є **бензопила Мотор-Січ 270** (рис. 11.3) Технічна характеристика: об'єм циліндра – 70,6 см<sup>3</sup>; потужність – 3,5 кВт (4,9 к.с.); робоча довжина шини – 45 см; маса з пильним апаратом – 7,8 кг, у заправленому стані 9,9 кг.



Рис. 11.3. Бензопила Мотор-Січ 270

**Бензопила Stihl MS 440** (рис. 11.4) Технічна характеристика: об'єм циліндра –  $70,7 \text{ см}^3$ ; потужність –  $4,0 \text{ кВт}$  ( $5,4 \text{ к.с.}$ ); рекомендована довжина шини –  $40\text{-}50 \text{ см}$ ; маса без пильного апарату –  $6,3 \text{ кг}$ .



Рис. 11.4. Бензопила Stihl MS 440

**Бензопила Husqvarna 372XP** (рис. 11.5) Технічна характеристика: об'єм циліндра –  $70,7 \text{ см}^3$ ; потужність –  $3,9 \text{ кВт}$  ( $5,3 \text{ к.с.}$ ); рекомендована довжина шини –  $38\text{-}70 \text{ см}$ ; маса без пильного апарату –  $6,3 \text{ кг}$ .



Рис. 11.5. Бензопила Husqvarna 372XP

Таким чином, порівняння технічних даних засвідчує, що за однакового об'єму циліндра вітчизняні бензопили мають дещо більшу вагу (без пильного апарату – на 1 кг), порівняно із закордонними аналогами.

#### ***Контрольні запитання***

1. Класифікація технологій лісозаготівель залежно від видів технічних засобів.
2. Класифікація бензопил.
3. Будова редукторної бензопили.
4. Будова безредукторної бензопили.
5. Які особливості має конструкція редукторних бензопил порівняно із безредукторними?
6. Порівняльна характеристика вітчизняних та зарубіжних професійних лісогосподарських бензопил.

#### **Лабораторна робота № 12**

##### **Будова, принцип роботи та основні характеристики трелювального обладнання та лісовозних машин.**

*Мета роботи:* вивчити будову та особливості конструкції трелювального обладнання та лісовозних машин.

*Порядок виконання роботи:*

1. Розглянути компонування основних вузлів чокерного та безчокерного трелювального обладнання та особливості їх конструкцій.
2. Розглянути компонування основних вузлів лісовозних автомобілів та особливості їх конструкцій.

### Загальні відомості

Традиційна для України технологія лісозаготівель окрім розглянутих у попередній роботі бензомоторних пил включає в себе ще такі технічні засоби, як трелювальні трактори (чокерного або безчокерного типу) та лісовозні автомобілі.

Трелювальні засоби призначені для транспортування в межах лісосіки зрубаних дерев або, частіше, хлестів (чи й сортиментів – залежно від конкретної технології) від місця звалювання до навантажувального майданчика. Транспортування відбувається, як правило, шляхом трелювання: тобто хлест тягнеться по землі. У XIX столітті для трелювання застосовували кінну тягу, у XXI столітті застосовують тракторну.

Для переобладнання трактора у трелювальний достатньо обладнати його спеціальним устаткуванням, яке розглянемо на прикладі **пристрою трелювального навісного ПТН-30** з тяговим зусиллям каната 30 кН (рис. 12.1).

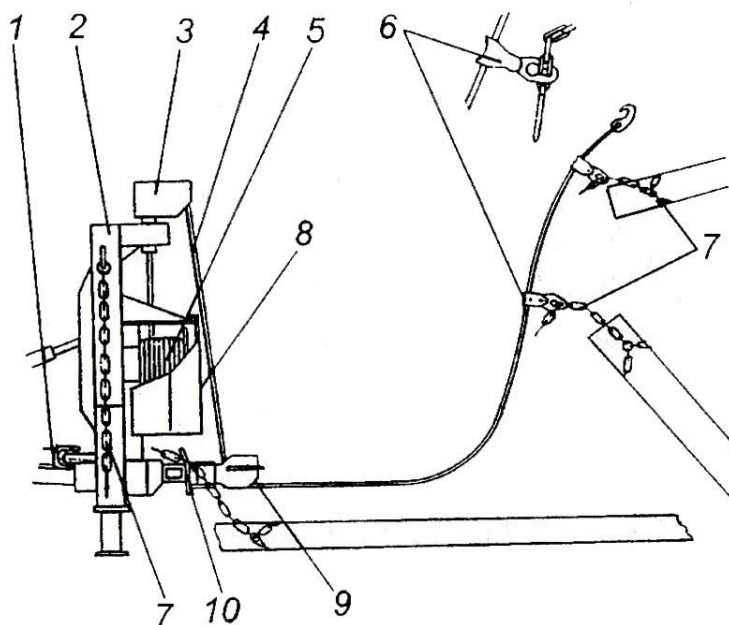


Рис. 12.1. Схема будови пристрою трелювального навісного ПТН-30  
1 – карданний вал трактора; 2 – рама; 3 – верхній блок; 4 – канат; 5 – барабан; 6 – замок чокера; 7 – ланцюгові чокери; 8 – основна вісь; 9 – нижній блок; 10 – нижня балка

Він призначений для трелювання дерев, стовбурів і сортиментів. Монтується пристрій на задній навісній системі колісного трактора класу 1,4. Пристрій складається із рами 2, на якій нерухомо закріплена основна вісь 8 і на підшипниках встановлений барабан 5. Привід барабана здійснюється від вала відбору потужності трактора через карданний вал 1 і ланцюгову передачу. Пристрій має вісім ланцюгових чокерів 7 і тяговий канат 4 завдовжки 50 м. Трелювання дерев проводять по заздалегідь підготовлених волоках завширшки 2,5-3 м.

Під час роботи трактор з навішеним пристроєм встановлюють поблизу

звалених і підготовлених для трелювання дерев, опускають пристрій у робоче положення, розмотують канат барабана і чокерують (зачіпляють за допомогою чокерів) дерева за комель або вершину. Після набирання деревини включають барабан і підтягують її до пристрою. Потім пристрій піднімають у транспортне положення, закріплюють дерева на поперечній балці і трелюють їх до місця розвантаження. Об'єм пачки деревини – 1,3 м<sup>3</sup>, продуктивність за годину зміни – 6,9-9 м<sup>3</sup>/год.

Перевагами такого технологічного обладнання є простота, універсальність, порівняно висока надійність, недоліком – значна частка ручної праці (чокерування, підтягування тягового канату до стовбура, тощо).

Другий спосіб трелювання не передбачає застосування канатного обладнання, тому й називається безчокерним. Полягає у використанні захватів. Типову будову такого обладнання й принцип роботи можна розглянути на прикладі **універсального пристрою для безчокерного трелювання УБТ-0,8** (рис. 12.2).

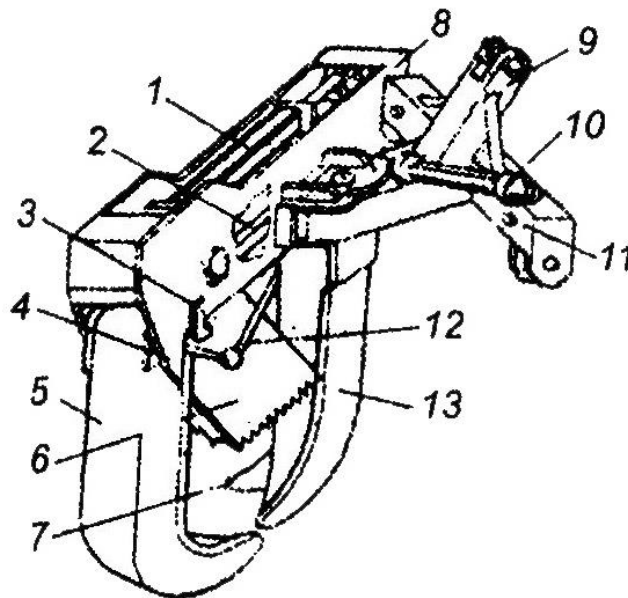


Рис. 12.2. Схема будови універсального пристрою для безчокерного трелювання УБТ-0,8

1 – гідроциліндр; 2 – тяга; 3 – замок-фіксатор; 4 – направляюча пластина; 5 – лівий захват; 6 – тримач деревини; 7 – ікло; 8 – задня рама; 9 – передня рама із системою навіски; 10 – поворотний пристрій; 11 – амортизатор; 12 – трос; 13 – правий захват

Передня рама 9 служить для приєднання до навісної системи трактора і пов'язана із задньою рамою 8 шарніром 10, що забезпечує поворот в горизонтальній площині на 120°. На задній рамі 8 кріпляться всі робочі органи, причому захвати 5, 13 і тяга 2 сполучені з рамою шарнірно. Тримач деревини 6 складається з плити з двома рядами опорних зубів, розташованих в різній площині. Він вільно повертається навколо горизонтальної осі підвіски і має обмежувачі крайніх (верхнього і нижнього) положень. Для затискування пучків тонкомірних дерев і одиничних дерев служать замок-

фіксатор 3 тримача і направляючі пластини 4. Гідроциліндр 1 необхідний для розкриття і закриття захватів 5, 13, ікла яких 7 виконують роботу по торцюванню комлів і підгортанню деревини. Управління пристроєм здійснюється з кабіни трактора.

Пристрій працює таким чином. Трактор з розкритими захватами заднім ходом під'їжджає до трельованої деревини. При необхідності повороту задня рама розвертається в потрібне положення за допомогою гідроциліндра, пристрій опускається на хлист і гідроциліндром захвати стискаються; при цьому тримач деревини автоматично опускається в крайнє положення. Підйом пристроєм із захопленою деревиною здійснюється системою навіски трактора. Деревину трелюють в напівпідвішеному положенні.

Технічна характеристика:

Маса, кг	200
Кут повороту задньої рами від подовжньої осі, град.	60
Діаметр трельованої деревини, см	6–45
Рейсове навантаження, м <sup>3</sup>	0,8
Ширина захвату, мм	1250

Агрегатують з тракторами ЮМЗ, МТЗ, Т-40М, Т-25, Т-30.

**Трельовальне устаткування ПТН-0,8 «Мурашка»** (рис. 12.3) призначене також для безчокерного трельовання деревини.

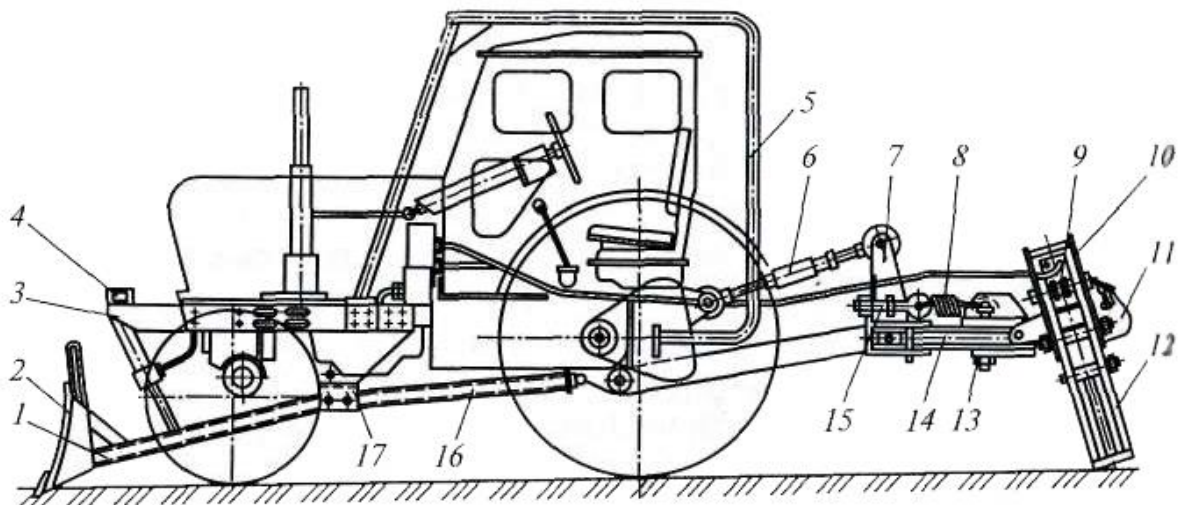


Рис. 12.3. Схема будови трельовального устаткування для безчокерного трельовання ПТН-0,8

1 – брус бульдозерного відвалу; 2 – бульдозерний відвал; 3 – кронштейн; 4 – поперечна балка; 5 – захисне устаткування кабіни трактора; 6 – центральна тяга; 7 – кронштейн рами; 8 – пружина; 9 – гідроциліндр захвату; 10 – щелепний захват; 11 – трос; 12 – зуби захвату; 13 – палець кріплення захвату; 14 – рама; 15 – регулювальний гвинт; 16 – брус; 17 – кронштейн

Устаткування складається з щелепного захвату 10 і бульдозерного відвала 2. Щелепний захват 10 навішується на задню навіску трактора. Рама

захвату 14 виконана у вигляді балки з привареною на одному торці поперечкою для під'єднання повздовжньої тяги навіски трактора. Зуби захвату 12 відкриваються і закриваються за допомогою гідроциліндра захвату 9. Для підтрелювання деревини на захваті є трос 11. При роботі трактор під'їжджає заднім ходом до пучка (дерева, хлиста), захоплює його, піднімає в транспортне положення і доставляє до місця вантаження на транспортний засіб. Бульдозерний відвал 2 використовується для вирівнювання трелювального матеріалу, а також для розчищення проходів.

Устаткування агрегатується з тракторами ЮМЗ-6, Т-40М, МТЗ-82; Вантажопідйомність складає 80 кН.

**Лісотransпортні машини** (автомобілі-лісовози) призначені для транспортування деревини з лісосік до місця призначення. Створюються на базі вантажних шасі різних марок, але характерною рисою таких машин є підвищена прохідність, тобто повний привід. На виробництві їх умовно розподіляють на дві групи: хлистовози та сортиментовози.

Хлистовози (рис. 12.4) призначені для навантаження, транспортування і розвантаження лісу в хлистах і сортиментах завдовжки від 5 м до 20 м.



Рис. 12.4. Хлистовоз Урал-4320 з маніпулятором

Як правило, хлистовози оснащені гідроманіпуляторами (навантажувачами) та причепами-розпусками (див. рис. 12.4), які можуть встановлюватись на різній віддалі від базового тягача, що дозволяє легко адаптувати лісовоз до перевезення хлестів різної довжини. На напівпричепі встановлені гідроциліндри із механізмом розвантаження. Навантаження

дерев на лісовоз здійснюється водієм за допомогою гідроманіпулятора, встановленого на рамі за кабіною автомобіля. В узагальненому випадку це гідрокран з вильотом стріли 4-5 м і вантажопідйомністю до 5 кН. Гідрокран має змінні грейферні захоплювачі для навантаження різних вантажів. Час, потрібний на навантаження одного щільного кубометра деревини (залежно від довжини сортиментів), становить 2-3 хв, час на розвантаження усієї платформи – 5 хв, вантажопідйомність машин в середньому – 6,5-8,0 кН.

Сортиментовози (рис. 12.5) призначені для навантаження, транспортування і розвантаження лісу в сортиментах довжиною, як правило, 2, 4 або 6 м (загалом не більше 6 м).



Рис. 12.5. Сортиментовоз КрАЗ М16.1Х з маніпулятором фірми «Велмаш»

Сортиментовози також оснащені гідроманіпуляторами та часто мають додатковий причіп. Проте, на відміну від хлистовозів, гідрокрани на них встановлюють на задній частині автомобіля (див. рис. 12.5). Це забезпечує можливість навантаження не лише самого лісовоза але й причепа-сортиментовоза та забезпечує рівномірніший розподіл ваги на осі машини.

### ***Контрольні запитання***

1. Зміст поняття «трелювання деревини».
2. Будова та принцип роботи чокерного трелювального обладнання.
3. Будова та принцип роботи безчокерного трелювального обладнання.
4. Класифікація та технічні особливості лісовозних автомобілів.
5. Особливості компонування хлистовозів.
6. Особливості компонування сортиментовозів.



## **Лабораторна робота № 13**

### **Будова, принцип роботи та основні характеристики харвестерів і форвардерів.**

*Мета роботи:* вивчити будову та особливості конструкції харвестерів і форвардерів.

*Порядок виконання роботи:*

1. Розглянути компонування основних вузлів харвестерів та особливості їх конструкцій.
2. Розглянути компонування основних вузлів форвардерів та особливості їх конструкцій.

#### *Загальні відомості*

Станом на сьогоднішній день найбільш прогресивною технологією лісозаготівель є так звана «скандинавська технологія», у якій всі робочі операції заготівлі деревини повністю механізовані і виконуються комплексом з двох машин – харвестера і форвардера. Окрім повної механізації виробничого процесу ця технологія має ще одну суттєву перевагу: не потрібне попереднє прорубування пасічних трелювальних коридорів.

Харвестер і форвардер забезпечують валку дерев, обрізання сучків, розкряжування на сортименти, навантаження і перевезення сортиментів до автомобільної дороги або на верхній склад. Першим йде харвестер і здійснює валку дерев (суцільну або вибіркову), обрізання сучків і розкряжування хлестів на сортименти в зоні досяжності маніпулятора. Після валки дерев утворюється технологічний коридор, уздовж якого укладаються сортименти. Відстань між коридорами приблизно дорівнює двом вильотам маніпулятора. Форвардер заїжджає заднім ходом (якщо немає місць для розвороту) в кінець технологічного коридора і, просуваючись вперед, здійснює збір, вантаження сортиментів на вантажну платформу і підвезення на верхній склад або до автомобільної дороги.

**Харвестери** – це валочно-гілкорізно-розкряжовочні машини, які варіюють між собою за ходовим шасі, проте мають один спільний для усіх типів машин компонент – харвестерну насадку на маніпуляторі (рис. 13.1), яка агрегатується з ходовим шасі. Власне саме вона і забезпечує виконання усіх функцій машин такого типу.

Модифікації цих механізмів мають подібну будову:

– Кабіна (рис. 13.3). У ній розташовується сам оператор і органи управління.

– Рама. У більшості випадків розділена на дві незалежні частини, на яких розміщуються кабіна з маніпулятором та двигун. Однак, зустрічаються варіанти суцільної рами у випадку використання у якості базового шасі

екскаватора.

– Маніпулятор із харвестерною насадкою (рис. 13.1). Є основним інструментом, який виконує зрізування дерев, обрізання сучків, розкрязування на сортименти.

– Ходова частина. У переважній більшості випадків застосовуються 6-колісні (рис. 13.2) та 8-колісні системи. Всі перелічені шасі є повноприводними. Зустрічаються гусеничні харвестери (рис. 13.4), зокрема на базовому екскаваторному шасі (рис. 13.5). Існують також розробки з крокуючими системами для роботи на стрімких гірських схилах (рис. 13.6).

– Двигун. Тип пристрою залежить від конкретного виробника.



Рис. 13.1. Харвестерна насадка



Рис. 13.2. Колісний харвестер Timberjack на шасі 6x6



Рис. 13.3. Кабіна харвестера Timberjack



Рис. 13.4. Гусеничный харвестер Valmet 911.1



Рис. 13.5. Харвестер TimberPro TN 725-B на гусеничном шасси экскаватора



Рис. 13.6. Проект крокуючого харвестера John Deere

**Форвардер** – машина для транспортування сортиментів, також обладнана маніпулятором із захватом для самонавантаження.

Модифікації цих механізмів мають подібну будову:

- Кабіна. У ній розташовується сам оператор і органи управління.
- Рама. У більшості випадків розділена на дві незалежні частини, на яких розміщуються кабіна з маніпулятором та вантажна платформа.
- Маніпулятор. Є основним інструментом, який виконує навантаження і розвантаження деревини.
- Ходова частина. Практично всі моделі мають 8-колісну систему (рис. 13.7), хоча зустрічаються також 10-колісні. Всі автомобілі є повноприводними, додатково для умов поганої прохідності більшість з них легко модифікуються шляхом одягання гусениць на колеса (рис. 13.8).
- Двигун. Тип цього пристрою залежить від конкретного виробника. Потужність даного механізму досягає 280 л.с., що дозволяє з легкістю пересуватися по м'якому ґрунті.

На виробництві у більшості випадків застосовують форвардери тієї ж марки, що й харвестери, що пов'язано з уніфікацією довжини маніпуляторів цих машин.

На сьогодні існує досить велика кількість виробників харвестерів і форвардерів: Timberjack (рис. 13.2, 13.3, 13.7.), John Deere (рис. 13.6), Valmet (рис. 13.4, 13.8), Ponsse Beaver, Gremo, TimberPro (рис. 13.5) та ряд інших.

Усіх їх об'єднує висока продуктивність машин та комфортні умови праці (рис. 13.3).



Рис. 13.7. Форвардер Timberjack 1110D



Рис. 13.8. Форвардер Valmet 860.4

### ***Контрольні запитання***

1. Переваги скандинавської технології лісозаготівель, порівняно із вітчизняними.
2. Що таке харвестер і які функції він виконує?
3. Що таке форвардер і які функції він виконує?
4. Типова будова харвестера.
5. Типова будова форвардера.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Виговський А. Ю., Білоус М. М. Лісогосподарські машини та знаряддя : навч. посіб. Київ : Компринт, 2018. 507 с.
2. Виговський А. Ю., Білоус М. М. Механізація лісогосподарських робіт : навч. посіб. Київ :НУБіП України, 2019. 510 с.
3. Завод Спецлісмаш. Канал на YouTube. URL: <https://www.youtube.com/vit9670>
4. Зима І. М., Малюгін Т. Т. Механізація лісогосподарських робіт : підруч. К.: ІНКОС, 2006. 488 с.
5. Методичні вказівки до лабораторного практикуму з механізації лісогосподарських робіт для студентів факультету лісового господарства Розділ І. „Лісогосподарські трактори” (частина 1) / Укл. : А. Ю. Виговський, М. М. Білоус, І. М. Буцик. К.: Видавничий центр СПД Красновид С. О., 2010. 38 с.
6. Методичні вказівки до лабораторного практикуму з механізації лісогосподарських робіт для студентів факультету лісового господарства Розділ І. „Лісогосподарські трактори” (частина 2) / Укл. : А. Ю. Виговський, М. М. Білоус, В. В. Ткач, І. М. Буцик. К.: Видавничий центр СПД Красновид С. О., 2010. 30 с.
7. Механізація садово-паркових робіт : методичні рекомендації до лабораторних робіт / Олександр Володимирович Кичилюк, Олег Андрійович Грушанський, Андрій Юрійович Виговський, Максим Михайлович Білоус, Василь Петрович Войтюк, Валентина Вікторівна Андреева. Луцьк, 2015. 80 с.
8. Південний машинобудівний завод. Офіційний сайт. URL: <https://yuzhmash.com/ua/>
9. ТОВ «Спецлісмаш». Офіційний сайт. URL: <https://lismash.prom.ua/>
10. Харківський тракторний завод. Офіційний сайт. URL: <http://xtz.ua/ua/>
11. Więsik Jerzy, Aniszewska Monika. Urządzenia techniczne w produkcji leśnej. Tom 1 – Urządzenia do hodowli i ochrony lasu. Warszawa: Wydawnictwo SGGW, 2011. 380 s. [ISBN: 978-83-7583-219-8]
12. Urządzenia techniczne w produkcji leśnej. Tom 2 – Maszyny i urządzenia do pozyskiwania i transportu drewna / Pod red. Jerzego Więsika. Warszawa: Wydawnictwo SGGW, 2015. 569 s. [ISBN: 978-83-7583-574-8]

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

### Основна

1. Виговський А. Ю., Білоус М. М. Лісогосподарські машини та знаряддя : навч. посіб. Київ : Компринт, 2018. 507 с.
2. Виговський А. Ю., Білоус М. М. Механізація лісогосподарських робіт : навч. посіб. Київ : НУБіП України, 2019. 510 с.
3. Зима І. М., Малюгін Т. Т. Механізація лісогосподарських робіт : підруч. К.: ІНКОС, 2006. 488 с.
4. Więsik J., Aniszewska M. Urządzenia techniczne w produkcji leśnej. Tom 1 - urządzenia do hodowli i ochrony lasu, Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2011. 380 s. [ISBN: 978-83-7583-219-8]
5. Pod red. Jerzego Więsika: Urządzenia techniczne w produkcji leśnej. Tom 2 – Maszyny i urządzenia do pozyskiwania i transportu drewna, Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2015. 569 s. [ISBN: 978-83-7583-574-8]

### Додаткова

6. Бегеба В.М. Лісові дороги і транспорт лісу : навч. посібник. К. : Вид-во НАУ, 2005. 81 с.
7. Завод Спецлісмаш. Канал на YouTube. URL: <https://www.youtube.com/vit9670>
8. Малюгін Т. Т., Портной В. М. Механізація лісогосподарських робіт : посібн. для учбової практики. К. : УСГА, 1993. 90 с.
9. Південний машинобудівний завод. Офіційний сайт. URL: <https://yuzhmash.com/ua/>
10. Сучасні технології насінництва та розсадництва : методичні рекомендації до лабораторних робіт / О. В. Кичилук, Т. П. Бортнік, К. Л. Кислюк, А. І. Гетьманчук, В. П. Войтюк, В. В. Андреева, М. О. Шепелюк. Луцьк : ПП Іванюк В. П., 2020. 80 с.
11. ТОВ «Спецлісмаш». Офіційний сайт. URL: <https://lismash.prom.ua/>
12. Харківський тракторний завод. Офіційний сайт. URL: <http://xtz.ua/ua/>



Навчально-методичне видання

**Кичилюк Олександр Володимирович**

**Гетьманчук Анатолій Іванович**

**Войтюк Василь Петрович**

**Андрєєва Валентина Вікторівна**

**Шевчук Михайло Йосипович**

## **МЕХАНІЗАЦІЯ ЛІСОГОСПОДАРСЬКИХ РОБІТ**

Методичні рекомендації  
до лабораторних робіт

Друкується в авторській редакції