

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Факультет механізації сільського господарства

Кафедра сільськогосподарських машин

**МАШИНИ ДЛЯ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ,  
ПОСІВУ, ДОГЛЯДУ ЗА РОСЛИНАМИ**

**Методичні вказівки**

до виконання лабораторних робіт з дисципліни

**«Робочі процеси сільськогосподарських машин»**

для студентів спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»

спеціалізації «Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва»

денної форми навчання

**Вінниця 2017**

**Пришляк В.М., Ковальчук О.В., Яропуд В.М.** Робочі процеси сільськогосподарських машин. Машини для обробітку ґрунту, посіву, догляду за рослинами. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» спеціалізації «Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва» денної форми навчання. – Вінниця: ВНАУ, 2017. – 76 с.

**Рецензенти: Веселовська Н.Р.,** д.т.н., професор, завідувач кафедри машин та обладнання сільськогосподарського виробництва (Вінницький національний аграрний університет).

**Кобець О.М.,** к.т.н., доцент, завідувач кафедри сільськогосподарських машин (Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет).

В методичних вказівках представлено тематику, структуру лабораторних робіт, короткі теоретичні відомості з сільськогосподарських машин та порядок виконання робіт. Приділена особлива увага конструктивним схемам сучасних сільськогосподарських машин вітчизняного та закордонного виробництва.

Призначені для студентів факультету механізації сільського господарства денної форми навчання.

Затверджено і рекомендовано до друку:  
кафедрою сільськогосподарських машин  
(протокол № 8 від 27 квітня 2017 року)

методичною комісією факультету механізації сільського господарства  
(протокол № 9 від 16 травня 2017 року)

науково-методичною радою ВНАУ  
(протокол № 8 від 31 травня 2017 року)

## ЗМІСТ

Вступ .....	4
<b>Лабораторна робота № 1</b> Машини для основного обробітку ґрунту...	5
<b>Лабораторна робота № 2</b> Машини для передпосівного обробітку ґрунту.....	14
<b>Лабораторна робота № 3</b> Машини для ґрунтозахисної системи землеробства .....	32
<b>Лабораторна робота № 4</b> Машини для внесення добрив.....	39
<b>Лабораторна робота № 5</b> Машини для сівби.....	48
<b>Лабораторна робота № 6</b> Машини для садіння.....	62
<b>Лабораторна робота № 7</b> Машини для захисту рослин від шкідників та хвороб.....	70
Список додаткової літератури.....	76

## ВСТУП

Мета дисципліни - дати глибокі знання з будови, теорії робочих процесів і технологічної наладки сільськогосподарських машин, що необхідні для їх високоефективного використання в агропромисловому виробництві, проведенні досліджень, спрямованих на вдосконалення існуючих і створення нових машин.

Згідно з вимогами кваліфікаційної характеристики студент повинен знати: будову, робочі процеси і технологічну наладку машин; методи обґрунтування і визначення основних параметрів, режимів роботи і показників роботи сільськогосподарських машин, машинних агрегатів і комплексів; методи, оцінки якості роботи машин; основні напрями і тенденції розвитку окремих груп машин та сільськогосподарської техніки в цілому;

уміти: здійснювати технологічну наладку машин на заданий режим роботи і працювати на них; виявляти і усувати несправності в роботі машин; самостійно опанувати конструкції і робочі процеси нових сільськогосподарських машин і технологічних комплексів; виконувати технологічні, кінематичні, конструктивні та інші розрахунки робочих органів і вузлів сільськогосподарських машин.

Лабораторні роботи виконуються на базових сільськогосподарських машинах, лабораторних установках, діючих моделях, що імітують робочий процес. Базові машини вибирають з урахуванням регіональних особливостей вирощування сільськогосподарських культур, та матеріальної бази закладу освіти.

На лабораторних роботах студенти вивчають загальну будову і робочий процес базових машин, будову і характеристику робочих органів, вплив конструктивних особливостей робочих органів на процес роботи, підготовку машин на заданий режим роботи, проводять лабораторні дослідження.

Передбачаються активні форми виконання лабораторних робіт (розбирання, складання, регулювання, дослідження параметрів і режимів роботи вузлів і машин, використання ЕОМ та ін.).

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №1

**Тема:** Машини для основного обробітку ґрунту

**Мета роботи:** закріпити та поглибити знання з будови і технологічних регулювань основних і допоміжних робочих органів плугів.

### 1.1. Технічне забезпечення

1.1.1. Натуральні зразки плугів: ПЛП-3-35; ПЛН-5-35; ПЛП-6-35.

1.1.2. Робочі органи лемішно-полицевих плугів: корпуси, ножі, передплужники.

1.1.3. Навчальні плакати.

### 1.2. Порядок виконання роботи

1.2.1. Ознайомитися з агротехнічними вимогами до оранки, технічними характеристиками плугів для оранки ґрунтів.

1.2.2. Вивчити загальну будову плугів, їх регулювання.

1.2.3. Вивчити будову робочих органів плуга: ножа, передплужника, корпусу, ґрунтопоглиблювача.

### 1.3. Короткі теоретичні відомості

У сільському господарстві для обробітку ґрунту застосовують корпусні начіпні та напівначіпні плуги загального призначення, їх поступово змінюють плуги нового покоління – модульні, оборотні, зі змінною шириною захвату тощо. В нових плугах, як і в класичних базових моделях, залишається незмінною значна частина технологічних параметрів та конструктивних елементів основні з яких показані на рис 1.

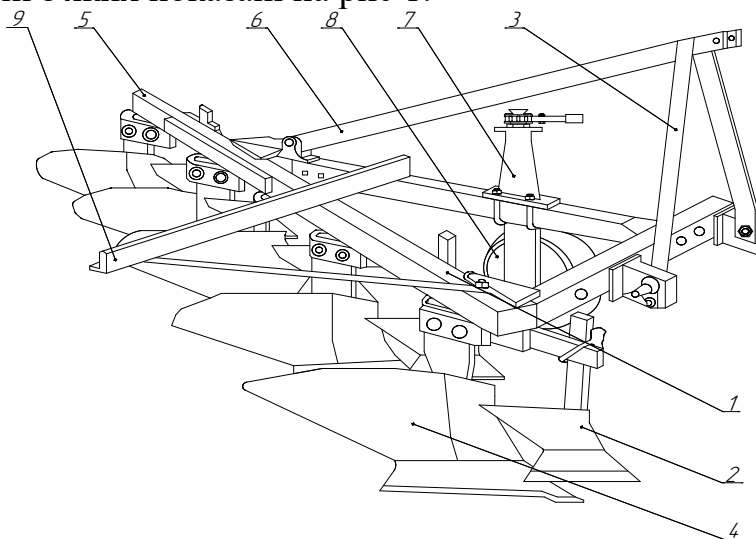


Рис. 1.1. Плуг лемішний начіпний п'ятикорпусний ПЛН-5-35:

1 – рама; 2 – передплужник ; 3 – стояк; 4 – корпус; 5 – жорстка балка; 6 – розкіс; 7 – механізм регулювання глибини обробітку; 8 – опорне колесо; 9 – причіп для борін.

Стислу технічну характеристику ПЛН-5-35 можна викласти в наступній послідовності: плуг лемішний начіпний, п'ятикорпусний, ширина захвату корпусу 35см; агрегатується з тракторами класу тяги 3, ширина захвату плуга 175см, продуктивність до 1,6га/год., робоча швидкість до 10 км/год., глибина обробітку до 30см.

Призначений ПЛН-5-35 для основного обробітку ґрунту (розпушення і обертання скиби), з метою заробляння пожнивних залишків, бур'янів і добрив.

Корпус – основний робочий орган, інші застосовують не завжди. Леміш корпусу підрізає пласт знизу і разом з відвалом відриває його від стінки борозни. Потім пласт, переміщаючись по лемешу і відвалу, кришиться та обертається у бік сусідньої борозни.

Передплужник знімає верхній шар ґрунту, багатий рослинними залишками і укладає його на дно борозни. Також позаду плужного корпусу встановлюють ґрунтопоглиблювач, який розпушує підорний шар, не виносячи його на поверхню. Така комплектність плуга зустрічається дуже рідко, в більшості випадків застосовують комплектність лише з передплужником.

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

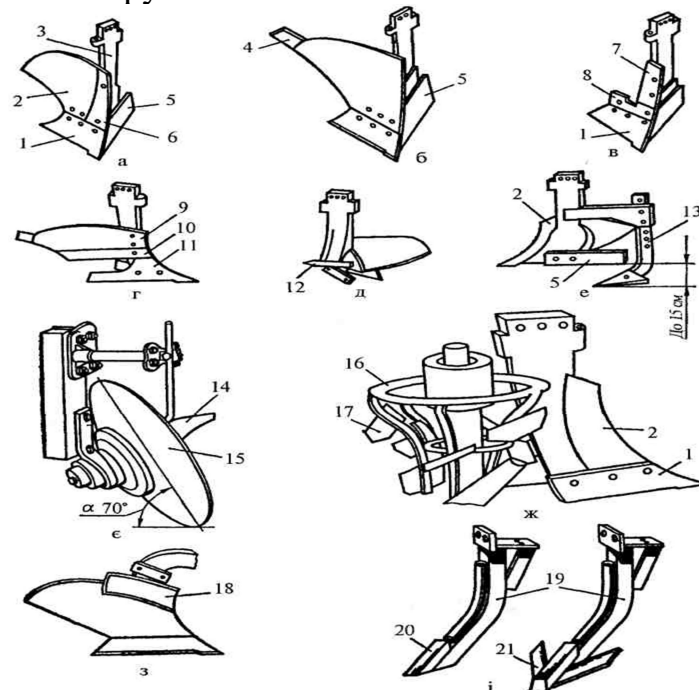


Рис. 1.2. Типи корпусів плугів:

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

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

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

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

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

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

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

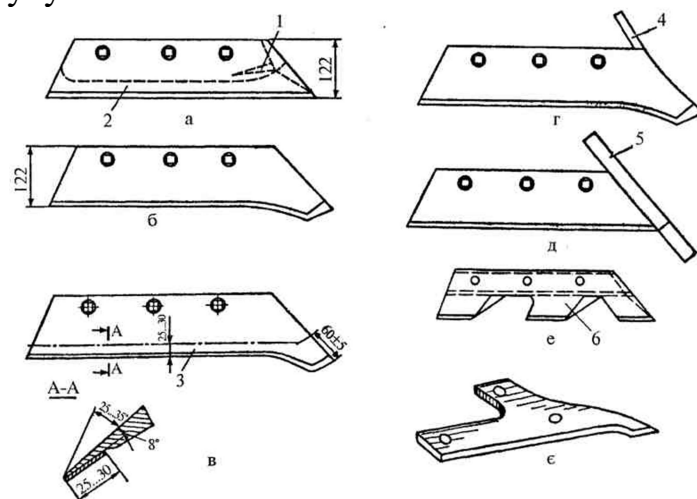


Рис. 1.3. Типи лемешів: а – трапецієподібний; б – долотоподібний; в – долотоподібний з наплавленим твердим сплавом; г – долотоподібний з щокою; д – з висувним долотом; е – трапецієподібний з вирізами; є – вирізний; 1 – магазин; 2, 3 – зони гартування; 4 – щока; 5 – долото; 6 – виступ з потовщенням.

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

**Підготовка плугів до роботи.** Перевіряють комплектність плуга, стан робочих органів і деталей, їх кріплення і дію механізмів.

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

Прямі, що з'єднують носки лемешів і кінці польових дошок, повинні бути паралельні гряділям, а носки лемешів – лежати на одній лінії (відхилення по вертикалі допускається до 5 мм). Відхилення п'ятки польової дошки в сторону неораного поля – не більше 5 мм.

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

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

Перевіряють і при необхідності змащують підшипники коліс.

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

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

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

Глибину оранки начіпного плуга (рис. 1.4, а) регулюють гвинтовим механізмом опорного колеса і механізмом начіплювання трактора на майданчику для технологічного налагодження сільськогосподарських машин. Спочатку плуг начіплюють на трактор. Потім наїжджають колесами або гусеницями на підкладки, товщина яких дорівнює глибині оранки мінус 20...30 мм (глибина колії). Якщо при роботі праві колеса трактора рухатимуться по борозні, то підкладки встановлюють тільки під ліві колеса. Плуг опускають у робоче положення. При цьому опорне колесо і колеса трактора повинні опиратись на бруски однакової товщини, а плуг всіма лемешами (дисками) – на поверхню майданчика. Перекіс рами у поздовжньому напрямку усувають зміною довжини центральної тяги механізму начіплювання трактора, а в поперечному – правого розкосу. Роблять мітки на стояку механізму опорного колеса, розкосі і центральній тязі, які відповідають правильно встановленій глибині оранки. У польових умовах проводять остаточне налагодження на глибину оранки. У ярусних плугах глибину оранки переднього і заднього корпусів регулюють індивідуально.



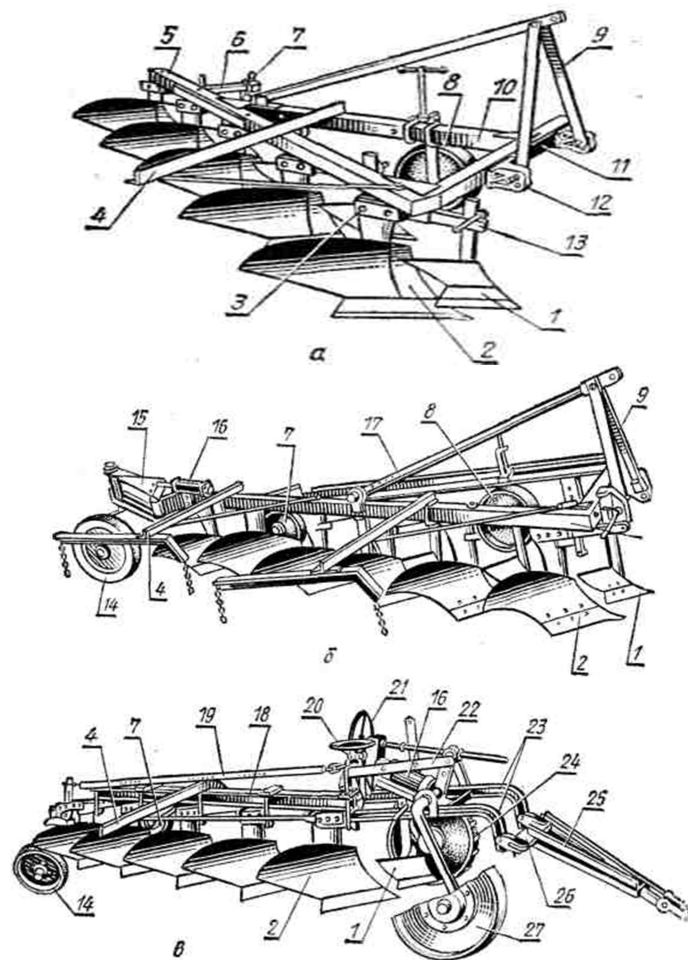


Рис. 1.4. Плути загального призначення:

а – начіпний ПЛН-5-35; б – напівначіпний ПЛП-6-35; в – причіпний П-5-35 МГА; 1 – передплужник; 2 – корпус; 3 – косинець; 4 – причіп для борін; 5 – основна балка; 6 – кронштейн кріплення ножа; 7 – дисковий ніж; 8 – опірне колесо; 9 – навішування; 10 – подовжня балка; 11 – поперечний брус; 12 – кронштейн; 13 – кронштейн передплужника; 14 – заднє колесо; 15 – механізм заднього колеса; 16 – гідроциліндр; 17 – довантажувач; 18 – рама; 19 і 22 – тяга; 20 і 21 – гвинтові механізми; 23 – гряділі; 24 – польове колесо; 26 – причіп; 26 – поперечна планка; 27 – борозенне колесо.

Глибину оранки напівначіпного плуга (рис. 1.4, б) встановлюють аналогічно начіпному. Тільки перекіс рами усувають гвинтовими механізмами опорних коліс і правим розкосом механізму начіплювання трактора. Центральну ж тягу механізму начіплювання укорочують 40 відказу або знімають зовсім. Її використовують лише при оранці важких ґрунтів як довантажувач. Наїжджати колесами чи гусеницями трактора на підкладки нетреба. Положення заднього колеса змінюють гвинтом механізму заднього колеса, відгвинчуючи його до моменту відриву заднього корпусу від поверхні майданчика. У плуга ПКГ-5-40В піднімання або опускання заднього колеса регулюють зміною ходу штока гідроциліндра Ц-90М.

Глибину оранки причіпного плуга (рис. 1.4, в) встановлюють так. У робочому положенні плуга під обід польового колеса підкладають брусок

товщиною, що дорівнює глибині оранки мінус 20...30 мм; механізмами польового і борозенного коліс вирівнюють плуг так, щоб польове колесо знаходилось на бруску, а носки і п'ятки всіх лемешів торкалися поверхні майданчика. Під кінець польової дошки заднього корпусу підкладають брусок товщиною 10...15 мм. Потім обертають упорний болт механізму заднього колеса до упору його у верхній кінець стакана осі. При цьому заднє колесо щільно притиснеться до майданчика. Бічний упорний болт регулюють так, щоб площина диска заднього колеса розміщувалась під кутом 7 – 8° до напрямку руху.

У робочому положенні плуга тяга, яка з'єднує механізм заднього колеса з віссю польового колеса, повинна бути ослаблена.

Місце приєднання причепа на понижувачах гряділів рами визначають так. Із сліду центра маси плуга протягують шпагат паралельно гряділям до отвору скоби трактора, де буде приєднуватись причіп. Шпагат і вкаже місце розміщення поперечної планки причепа на понижувачах та поздовжньої тяги на планці. Слід центра маси в п'ятикорпусних плугах знаходиться біля носка лемеша третього корпусу, а в чотирикорпусних – посередині відстані між носками лемешів другого і третього корпусів. Положення передплужника і ножа регулюють переміщенням їх за висотою і вздовж рами.

При глибині оранки 20 см держак передплужника фіксують у крайньому верхньому отворі, а при 30 см – у крайньому нижньому. Проміжні положення держака відповідають глибині оранки 22, 25 і 27 см і забезпечують підрізування передплужником задернілого шару ґрунту на глибину 10...12 см.

Відстань у межах 250...300 мм між носками лемешів передплужника і корпусу плуга регулюють переміщенням передплужника вздовж гряділя рами. Польовий обріз передплужника повинен виступати за польовий обріз корпусу плуга на 5...10 мм.

Необхідно, щоб площина диска ножа була паралельна ходу плуга і знаходилась від польового обрізу передплужника на відстані 10...15 мм. Це досягається поворотом тримача ножа.

По глибині ніж регулюють так, щоб нижня точка його леза знаходилась на 15 мм нижче носка лемеша передплужника. Центр диска ножа повинен знаходитись дещо спереду носка лемеша передплужника. Для цього тримач ножа переміщують відповідно за висотою і вздовж гряділя.

Держаковий ніж встановлюють так, щоб його носок був на 30...40 мм попереду носка лемеша корпусу плуга і на 30...40 мм вище від леза лемеша. При оранці сильно задернілих ґрунтів носок ножа розміщують на рівні носка лемеша плуга. Лише на чагарняково-болотних плугах носок держакового ножа опускають нижче носка лемеша корпусу на 40...50 мм.

Ґрунтопоглиблювач встановлюють на 50...150 мм нижче лемеша корпусу.

Положення кутознімача відносно полиці корпусу плуга регулюють залежно від глибини оранки: при глибині 20...24 см кутознімач розміщують у середній частині полиці, а 25...27 см – у її верхній частині. Правильно відрегульований кутознімач повинен зрізувати кут скиби, яка перевертається, і скидати його на дно борозни.

Можливі несправності плугів та способи їх усунення наведено в таблиці 1.1.  
Таблиця 1.1. Можливі несправності плугів та способи їх усунення

Несправності	Причини	Способи усунення
1	2	3
Начіпні, напівначіпні і причіпні плуги		
На поверхні поля залишаються рослинні рештки	Недостатньо заглиблені передплужники	Установити передплужники на більшу глибину
Недовал скиби при використанні швидкісних корпусів	Недостатня швидкість руху трактора	Збільшити швидкість трактора
Стінка останньої борозни руйнується	Неправильно встановлений дисковий ніж	Поворотом тримача польового обрізу передплужника змістити ніж від борозни
Рослинні рештки збираються перед дисковим ножом	Ніж занадто заглиблений або затупилось лезо	Підняти ніж, загострити лезо
Тяговий опір плуга збільшується	Робочі поверхні корпусів забруднені ґрунтом, фарбою, іржею	Очистити робочі поверхні корпусів
	Головки болтів або полиці виступають над лемешами	Усунути виступання головок болтів, полиць
	Затуплені лемеші	Загострити або замінити лемеші
Начіпні і напівначіпні плуги		
Глибина оранки не відповідає заданій	Затуплені лемеші	Загострити або замінити лемеші
	Неправильно встановлено опорне колесо	Змінити положення опорного колеса по висоті
Гребінь ґрунту, який залишається після заднього корпусу, вищий або нижчий за суміжний	Задній корпус більше або менше заглиблений, ніж інші корпуси	У начіпного плуга – змінити довжину центральної тяги начіпного механізму трактора; у напівначіпного – змінити довжину тяги довантажувача, відрегулювати положення заднього колеса

Продовження таблиці 1.1

1	2	3
Надмірне заглиблення корпусів начіпного плуга	Важіль розподільника знаходиться в положенні «Нейтральне»	Встановити важіль в положення «Плаваюче»
Виділяється границя між сусідніми проходами	Плуг зміщено відносно трактора в поперечному напрямку, не витримана потрібна відстань між стінкою борозни і коле-сами або гусеницями трактора	Перевірити і при необхідності встановити плуг відносно трактора; змінити положення трактора відносно борозни
<b>Причіпні плуги</b>		
Глибина оранки не відповідає заданій	Неправильно встановлена глибина оранки, перекіс плуга в поперечній і поздовжніх площинах	Відрегулювати глибину оранки механізмом польового колеса, усунути перекіс механізмом борозенного колеса, змінити положення планки причепа по висоті
Виділяється границя між сусідніми проходами плуга	Плуг зміщено відносно трактора в поперечному напрямку	Змістити сергу на причіпній скобі трактора
Задню частину плуга заносить у бік незораного поля	Неправильно встановлена поздовжня тяга на поперечній планці причепа	Переставити поздовжню тягу вправо на поперечній планці
Польова дошка залишає глибокий слід на стінці борозни	Заднє колесо зміщене вправо від стінки борозни	Загвинтити боковий упорний болт стакана осі заднього колеса
	Задню частину плуга заносить у бік поля	Переставити поздовжню тягу причепа на планці вправо
Швидко спрацьовується нижня частина польової дошки заднього корпусу	Заднє колесо встановлено вище площини корпусів	Опустити заднє колесо, загвинтивши нижній упорний болт

#### 1.4. Контрольні запитання.

1.4.1. Яке призначення мають плуги?

1.4.2. За якими ознаками класифікують плуги?

1.4.3. Які агротехнічні вимоги ставляться до плугів?

1.4.4. Які робочі органи плуга називаються основними і які функції вони виконують?

1.4.5. Які типи лемешів, полиць, корпусів ви знаєте?

1.4.6. З яких частин складається корпус плуга, його призначення?

1.4.7. Яке призначення має передплужник, кутознімач і дисковий ніж?

1.4.8. Що таке польовий обріз корпусу (передплужника), де він знаходиться і які функції виконує?

1.4.9. В чому полягає перевірка технічного стану плуга?

1.4.10. Порядок встановлення причіпного плуга на глибину обробітку.

### **1.5. Зміст звіту.**

1.5.1. Описати будову лемішно-полицевих плугів ПЛН-3-35; ПЛН-5-35; ПЛП-6-35.

1.5.2. Описати будову робочих органів лемішно-полицевих плугів з вказівкою розмірів та кутів заточки.

1.5.3. Виконати принципову схему розміщення робочих органів на рамі плуга з вказівкою установчих розмірів.

### **1.6. Література.**

1.6.1. Войтюк Д.Г., Гаврилюк Г.Р. Сільськогосподарські машини. 2-е вид. - К.: Каравела, 2008.-С.13-22.

1.6.2. Сільськогосподарські та меліоративні машини: Підручник / Д.Г. Войтюк, В.О. Дубровін, Т.Д. Іщенко та ін.; За ред. Д.Г. Войтюка. - К.: Вища освіта, 2004. - С. 18-30.

### **1.7. Завдання для самостійної роботи студентів.**

1.7.1. Призначення, будова та технологічний процес роботи плуга ПГП-7-40 для оранки засмічених камінням ґрунтів.

1.7.2. Будова та технологічний процес роботи оборотних плугів.

1.7.3. Ярусні плуги. Будова та технологічний процес роботи.

1.7.4. Будова та технологічний процес роботи дискових плугів.

1.7.5. Чизельні плуги. Будова та технологічний процес роботи.

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2

**Тема:** Машини для передпосівного обробітку ґрунту

**Мета роботи:** поглибити та закріпити знання з будови, технологічної схеми роботи і технологічними регулюваннями машин з дисковими робочими органами, культиваторами, боронами, котками.

### 2.1. Технічне забезпечення.

2.1.1. Натуральні зразки дискових борін БДН-3, БДВ-7, БДВТ-6,3; культиваторів КПС-4, КПС-3,3; борін БЗТС-1, БЗСС-1; котків ЗКВГ-1,4, ЗККШ-6, ККН-2,8.

2.1.2. Навчальні плакати.

### 2.2. Порядок виконання роботи.

2.2.1. Ознайомитися з технологічним призначенням машин з дисковими робочими органами, культиваторів, борін, котків.

2.2.2. Звернути увагу на типи робочих органів і особливості їх будови у дискових плугів, дискових борін і дискових луцильників. З'ясуйте, як змінюють інтенсивність дії робочих органів цих машин на ґрунт.

2.2.3. Розглянути особливості будови системи підвіски робочих органів і механізм регулювання інтенсивності дії на ґрунт і якості розпушування ґрунту у луцильника ЛДГ-15.

2.2.4. Ознайомитися з загальною будовою культиваторів, конструктивними формами робочих органів.

2.2.5. Зверніть увагу на типи борін і їхні робочі органи.

2.2.6. Ознайомитися з технологічним призначенням та різновидностями котків.

### 2.3. Короткі теоретичні відомості.

#### 2.3.1. Зубові борони.

Борони зубові призначені для поверхневого розпушування ґрунту на глибину до 6 см, руйнування кірки, розбивання грудок, вирівнювання поверхні ріллі, знищення бур'янів, а також для загортання насіння та мінеральних добрив, висіяних розкидним способом.

Зубові борони мають робочі органи у вигляді зубів, нижня частина яких робоча.

Зуби закріплюють на жорсткій або шарнірній рамі (рис. 2.1). Остання складається з окремих ланок робочими органами, які шарнірно з'єднані між собою.

Зуби борін бувають прямі, лапчасті, та криволінійні на пружинному стояку.

Поперечний переріз зубів буває квадратний, круглий, еліпсоподібний і прямокутний.

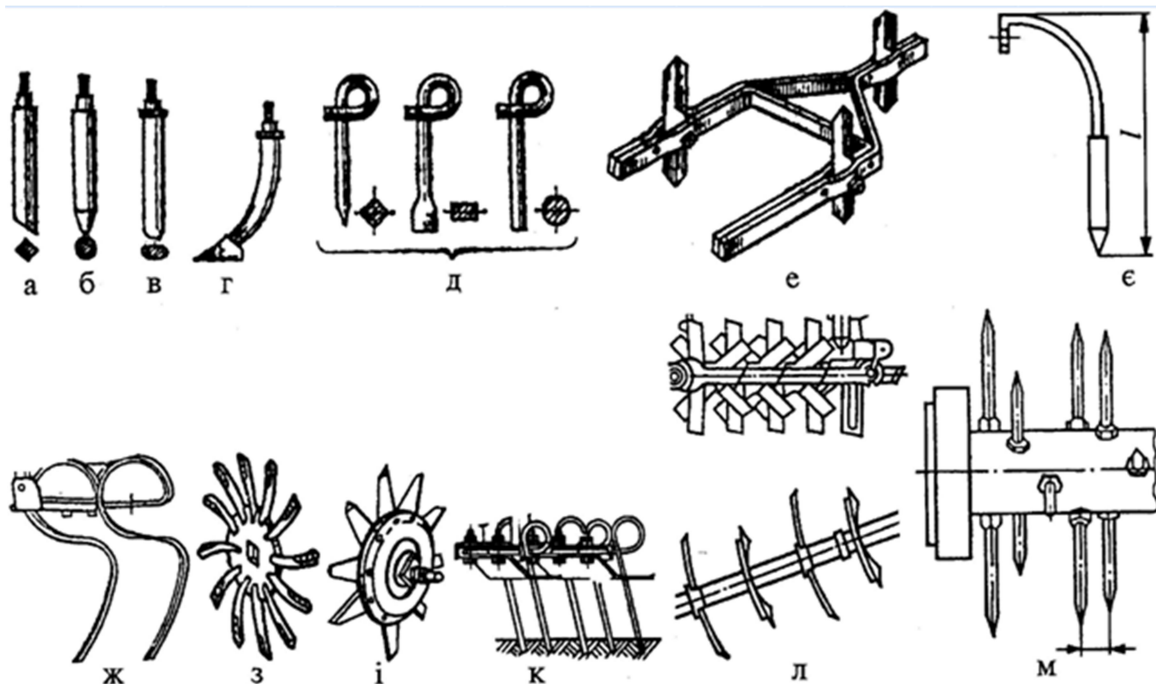


Рисунок 2.1 - Робочі органи борін:

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

Зуби на бороні розміщують рядами, але із зміщенням у сусідніх рядах. Щоб борона не забивалась грудками, рослинними рештками, зуби в ряду розміщують на відстані один від одного не менше 15 см. Залежно від тиску на один зуб борони з жорсткою рамою поділяють на важкі, середні і легкі. Відстань між сусідніми борознами залежить від конструкції борони і знаходиться найчастіше в межах від 22 до 55 мм.

**Борона зубова важка швидкісна БЗТС-1** для розпушування ґрунту і вирівнювання поверхні поля, розбивання грудок, вичісування бур'янів.

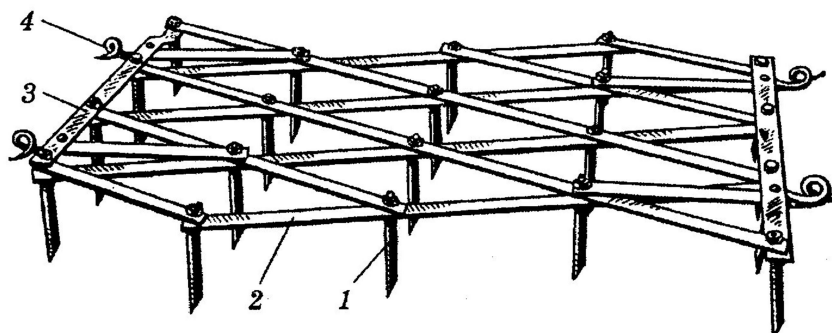


Рисунок 2.2 - Борона зубова БЗТС-1:

1 - зуб; 2 і 3 - поздовжня і поперечна планки; 4 - тяговий гак.

Борона складається із поздовжніх, розміщених під кутом планок, які перетинаються між собою та в передній і задній частині з'єднані з поперечними планками.

Планки мають пристосування (гачки) для з'єднання з причіпними пристроями зчіпок. У місцях перетину планок встановлено двадцять зубів квадратного перерізу  $16 \times 16$  мм. Нижній, робочий кінець зуба загострений і має однобокий зріз. Зуби на бороні розміщені таким чином, що при роботі борони кожний з них робить на поверхні поля свій слід. Відстань між борознами - 50 мм. Глибина обробітку - 6 - 8 см.

**Шлейф-борона ШБ-2,5** призначена для раннього весняного вирівнювання і розпушення поверхні поля з метою збереження вологи в ґрунті.

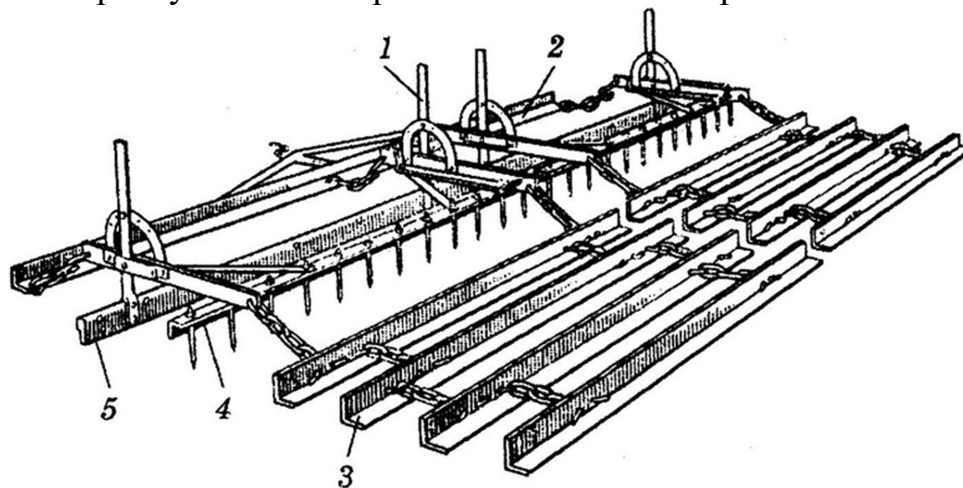


Рисунок 2.3 - Шлейф-борона ШБ-2,5:

1 - регулювальний важіль; 2 - тяга 3 - шлейф; 4 - зубовий брус; 5 - ніж.

Шлейф-борона складається з двох однакових секцій, шарнірно приєднаних до штельваги. Кожна секція має ніж 60 мм завширшки, кут нахилу регулюють важелем, зубовий брус та чотири сталеві кутники (шлейфи), шарнірно приєднані ланцюгами до зубового бруса. Під час переміщення борони по полю, під кутом  $45^\circ$  до напрямку оранки, ніж зрізує гребені на ріллі. Зуби бруса розпушують ґрунт, а шлейфи вирівнюють, зсуваючи ґрунт з гребенів у борозни. Ступінь зрізування гребенів регулюють зміною кута нахилу ножа.

**Борона сітчаста полегшена БСО-4А.** Борона забезпечує знищення бур'янів, розпушення верхнього шару ґрунту, руйнування ґрунтової кірки на посівах у період появи сходів та боронування гребневих посадок картоплі.

Борона двосекційна. Кожна секція має рамку прямокутної форми. У передній частині рамки приварений кронштейн (тяги) для з'єднання її з брусом начіпного пристрою, а в середній частині закріплені розкоси з кронштейнами для приєднання транспортних тяг (ланцюгів).

У середині рамки прикріплена ланцюгами сітка з ланок у вигляді сталевих прутків із загостреними або тупими кінцями - зубами. Ланки зубів з'єднані між собою шарнірно. Це забезпечує добре пристосування робочих органів до рельєфу поля.

Під час роботи борони передні і задні зуби повинні заглиблюватись однаково, а транспортні тяги (ланцюги) - провисати, щоб забезпечувалось копіювання борonoю поверхні поля. Відстань між двома суміжними слідами зубів - 22 мм. Глибина обробітку 40 - 90 мм.



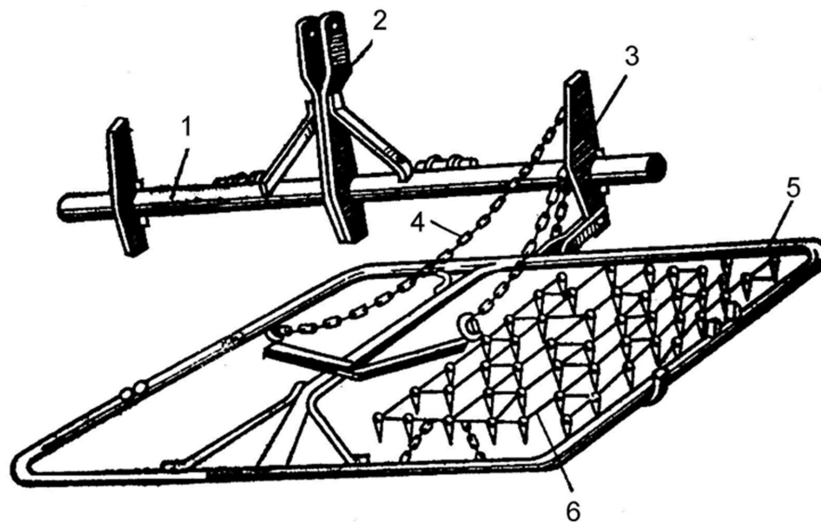


Рисунок 2.4 - Борона сітчаста БСО- 4А:

1 - брус начіпного пристрою; 2 - стояк начіпного пристрою; 3 - кронштейн; 4 - ланцюг; 5 - рамка; 6 - сітка з зубами.

### 2.3.2. Голчасті борони

Голчасті борони застосовують для поверхневого розпушення полів, покритих стернею та іншими рослинними решками, загортання насіння бур'янів, падалиці культурних рослин, вирівнювання і передпосівного обробітку ґрунту, весняного боронування озимих культур, руйнування ґрунтової кірки.

Робочим органом голчастих борін є диск із криволінійними або прямолінійними зубами (голками). Диски монтують на осі утворюючи батарею.

Батарея може мати один або два ряди дисків, їх кріплять до рами. Борони агрегатують так, щоб голки були спрямовані опуклим боком у напрямку руху (обробіток посівів, мала глибина обробітку) або навпаки, вигнутим боком у напрямку руху (інтенсивне розпушення ґрунту, знищення бур'янів).

**Борона голчаста БІГ-3А** складається з передньої і задньої секцій голчастих дисків, двох опорних пневматичних коліс, рами, механізмів вирівнювання, гідроциліндра і причіпного пристрою.

Кожна секція має ліву та праву батареї. Батарея складається голчастих дисків діаметром 550 мм, що встановлені на квадратній осі кроком 177 мм.

Батареї кріпляться до рами за допомогою вертикальних кронштейнів. До останніх прикріплені чистики, щоб батарея незабивалась ґрунтом і рослинними рештками.

Приєднують борону до трактора за допомогою причіпного пристрою. Вирівнюють раму в горизонтальній площині механізмом вирівнювання.

При роботі борони голчасті диски перекочуються по поверхні поля, заглиблюються в ґрунт на 4 - 6 см, розпушують верхній шар ґрунту, загортають бур'янів, падалиці. На поверхні поля залишається біля 75 % стерні, що дуже важливо в районах з вітровою ерозією.

Борона забезпечує роботу з активним переміщенням дисків (на щільних ґрунтах) або пасивним (на легких і середніх ґрунтах). Це досягається шляхом переміщення причіпного пристрою на передню або задню частину рами.

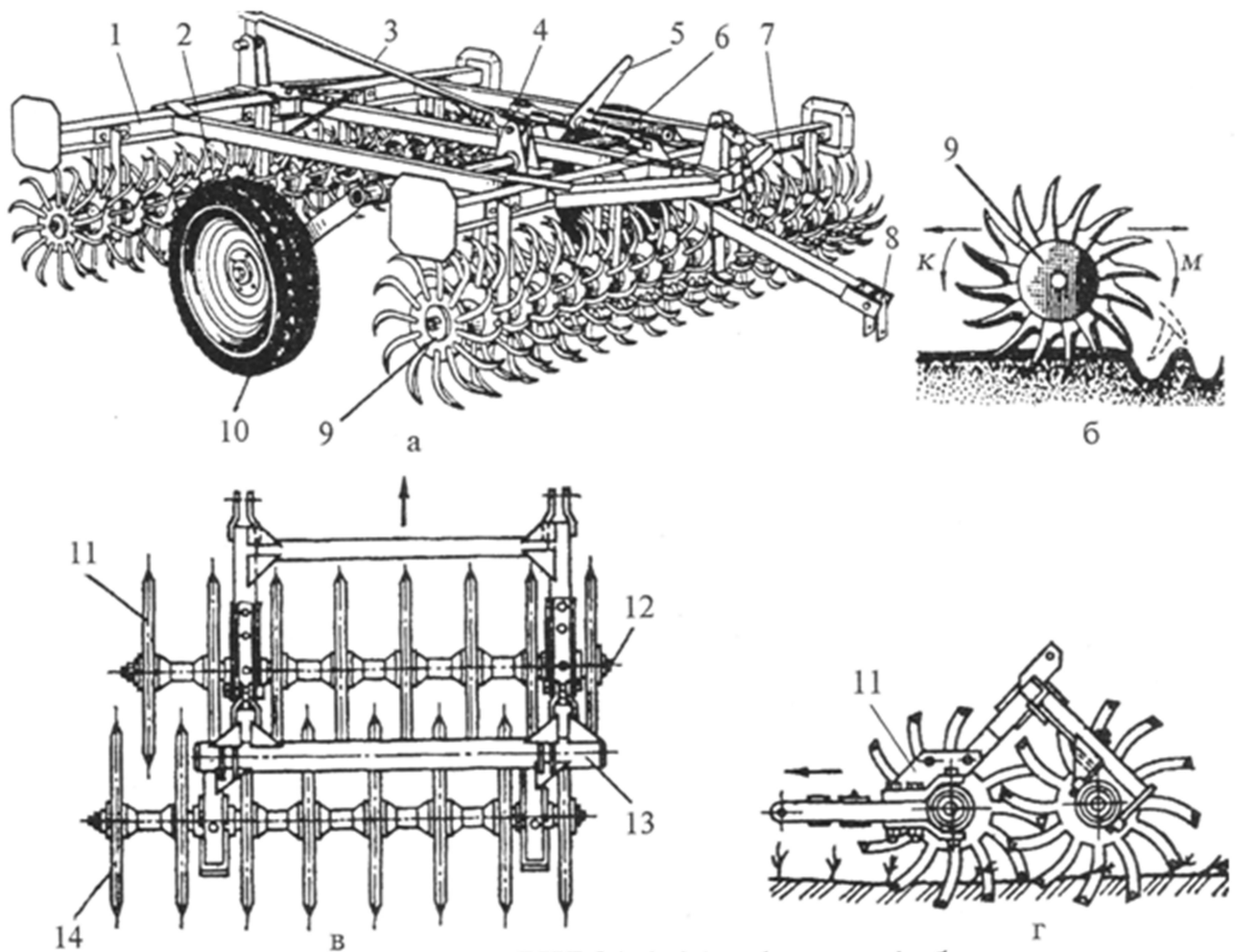


Рисунок 2.5 - Борона голчаста БІГ-3А:

а - загальний вигляд БІГ-3А; б і г - робочі процеси голчастого диска і секції борони; в - робоча секція борони-мотики БМШ-15; 1 - рама; 2 - задня секція; 3 - тяга; 4 - механізм піднімання; 5 - важіль; 6- гідроциліндр; 7 - батарея голчастих дисків; 8 - серга; 9 і 11 - голчасті диски; 10 - опорне колесо; 12 і 14 - батареї секції; 13 - рама секції.

Батарей голчастих дисків встановлюють з кутом атаки  $0, 8, 12$  і  $16^\circ$ . Із збільшенням кута атаки збільшується глибина обробітку ґрунту.

Ширина захвату борони - 3 м. робоча швидкість - до 12 км/год. Продуктивність - до 2,6 га/год.

**Дискові борони і луцильники.** Робочими органами дискових борін і дискових луцильників є сферичні і плоскі диски. По периметру диски загострені. Вони можуть бути суцільні і вирізні.

Суцільні сферичні диски встановлюють на дискових плугах, дискових луцильниках, на польових і легких садових боронах, а вирізні - на важких польових, садових, болотних боронах.

На важких польових, садових, болотних боронах використовують суцільні, з вирізами або їх комбінації діаметром 610, 660, 710, 760 мм.

В дискових боронах і дискових лушильниках диски збирають в батареї, які встановлюють на рамі під кутом до напрямку руху агрегату ( кут атаки) в один (дискові лушильники) , або в два (дискові борони) ряди.

В дискових плугах робочими органами є сферичні суцільні диски діаметром понад 700мм. Ці диски встановлені під кутом до напрямку руху агрегату (кут атаки) на стояках, які кріпляться до рами плуга.

Знаряддя з дисковими робочими органами по способу агрегування можуть бути причіпні та начіпні.

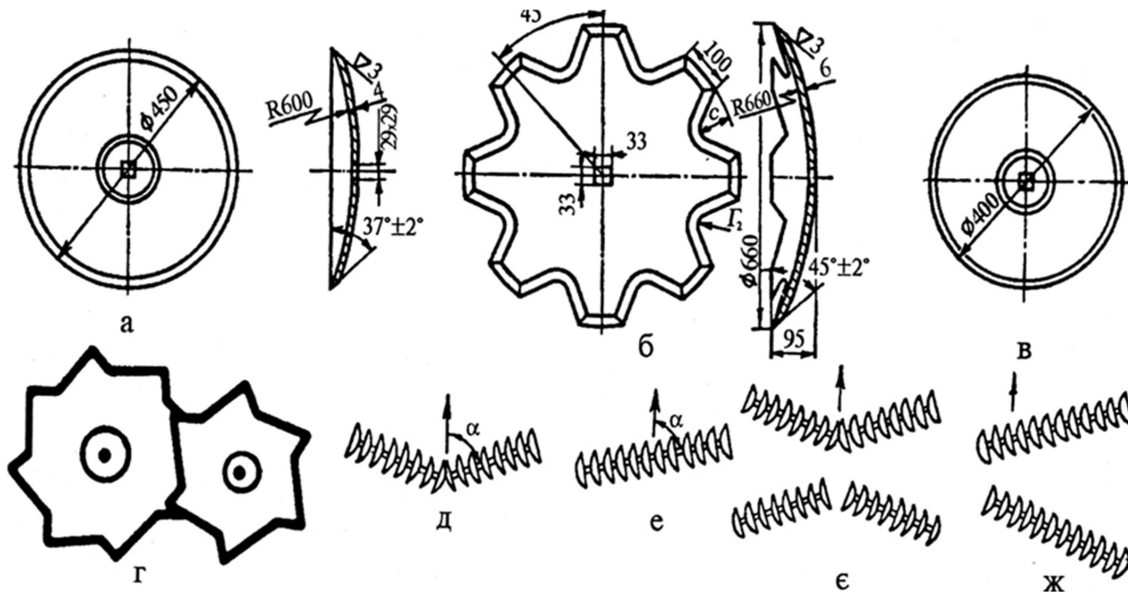


Рисунок 2.6 - Типи дисків і схеми з'єднання дискових батарей:

а - сферичний; б - сферичний з вирізами; в - плоский; г - плоскі зірчасті; д, е, є, ж - схема з'єднання батарей.

**Дискові лушильники ЛДГ-10, ЛДГ-15.** (рис. 2.7) проводять лушення стерні на глибину 4- 10 см, розпушення ґрунту, розрізання скиб після оранки тощо.

Лушильник ЛДГ-10 складається з чотирьох лівих, чотирьох правих робочих секцій (батарей), лівого і правого брусів секцій, кареток, рами з причіпним пристроєм, двох опорних коліс, розсувних тяг гідроциліндрів і маслопроводів.

Ліві та праві робочі секції за будовою однакові. Відрізняються вони тільки тим, в який бік повернута сферична поверхня диска.

Робоча секція складається з дев'яти сферичних дисків діаметром 450 мм, рамки, двох штанг з пружинами, осі, підшипників та скребків. Диск має загострену різальну кромку.

Права робоча секція, яка розміщена по центру лушильника, має подовжену раму з метою перекриття стику лівих та правих секцій.

Коретки мають самоустановні колеса й поздовжній брус. Лівий і правий бруси подібні. Кожний з них складається із труби, до якої приварені кронштейни для приєднання секції (рис. 2.8).

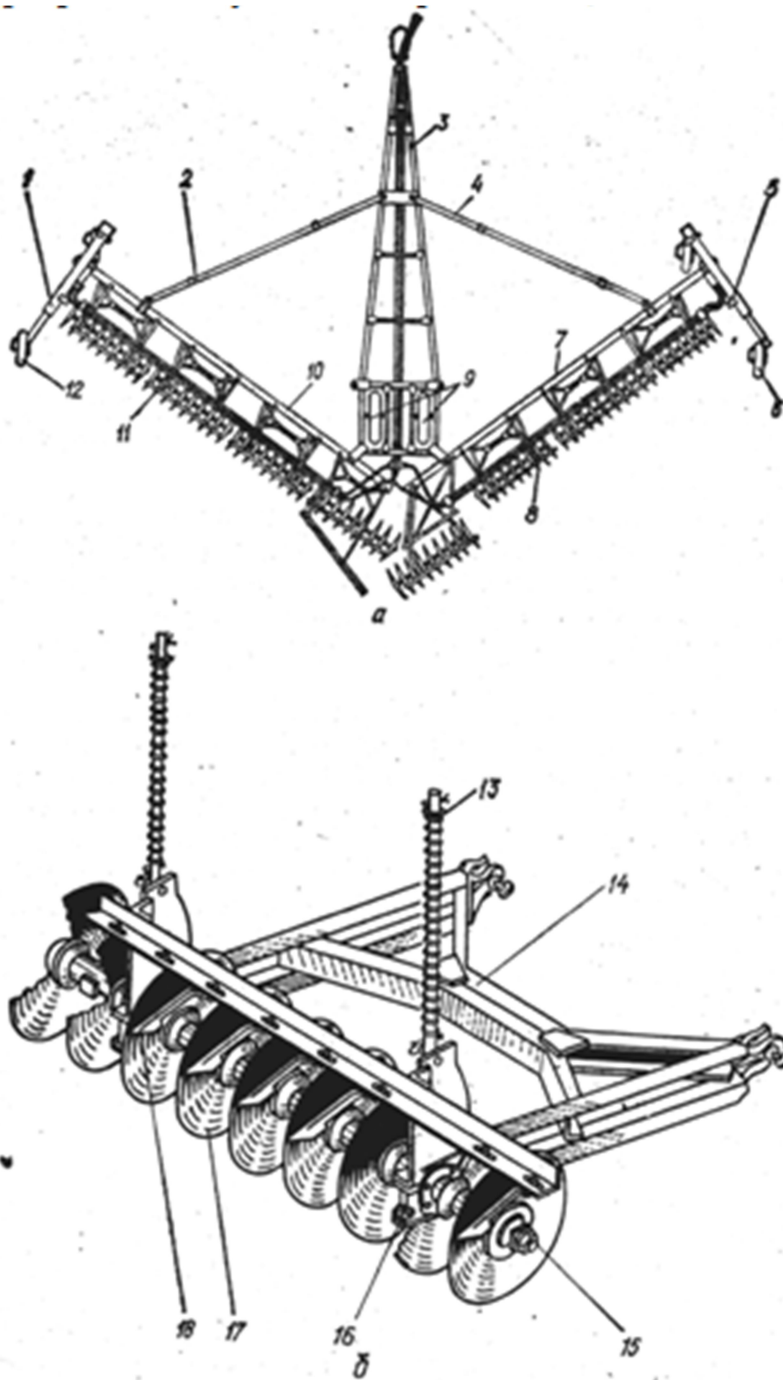


Рисунок 2.7 - Луцильник дисковий ЛДГ-10А:

а - загальний вигляд; б - права робоча секція; 1 - ліва каретка; 2 і 4 - тяги розсувні; 3 - причіпний пристрій; 5 - права каретка; 6 і 12 - опорні колеса кареток; 7 і 10 - правий і лівий бруси секцій; 8 - права робоча секція; 9 - опорні колеса рами; 11 - ліва робоча секція; 13 - штанга з пружиною; 14 - рамка; 15 - вісь батареї; 16 - підшипник; 17 - диск; 18 - скребок.

Розсувні телескопічні тяги однакові за будовою.

Розсувна тяга (рис. 2.8) складається з нижнього та верхнього кутників, які з'єднані між собою штирем.

Розсувні тяги дають можливість встановлювати диски під кутом (кут атаки) 35, 30, 20, 15° до напрямку руху. Якщо кут атаки дисків 35 і 30°, то він працює як луцильник, а при 20 і 15° - як дискова борона.

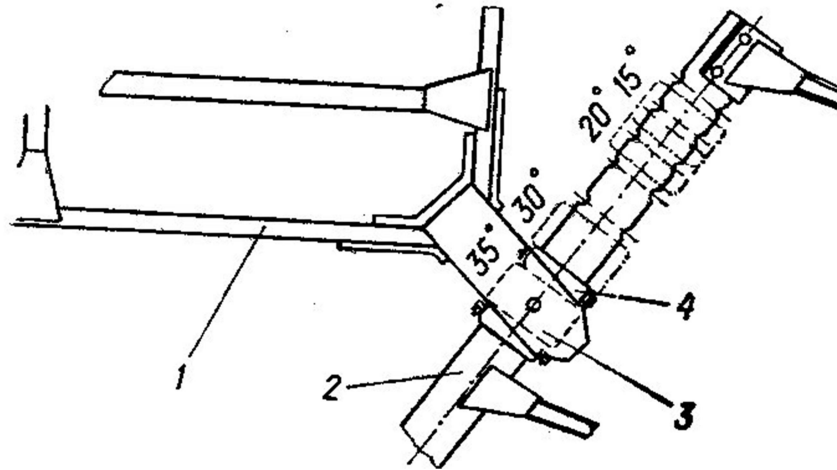


Рисунок 2.8 - Шарнірне з'єднання бруса секцій з рамою луцильників ЛДГ-10, ЛДГ-15:

1 - рама; 2 - лівий брус секції; 3 - обойма; 4 - упорне кільце.

Механізм гідрокерування луцильників ЛДГ-10, ЛДГ-15 служить для переведення робочих секцій із робочого положення в транспортне та регулювання глибини обробітку ґрунту.

Луцильник ЛДГ-15 складається з шести правих і шести лівих робочих дискових секцій, правого та лівого брусів, правої та лівої кареток, двох центральних опорних коліс, рами, двох розсувних тяг, гідросистеми та причіпного пристрою.

Робочими органами є сферичні ліві та праві диски діаметром 450 мм. Дискові батареї шарнірно приєднані до брусів секцій, обладнані натискними штангами з пружинами. Батарея має дев'ять сферичних дисків.

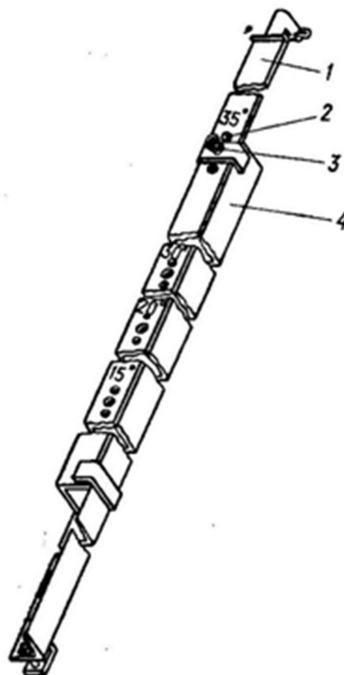


Рисунок 2.9 - Тяга розсувна брусів секцій луцильників ЛДГ-10, ЛДГ-15:

1 - верхній кутник; 2 - переставний упор; 3 - палець; 4 - нижній кутник.

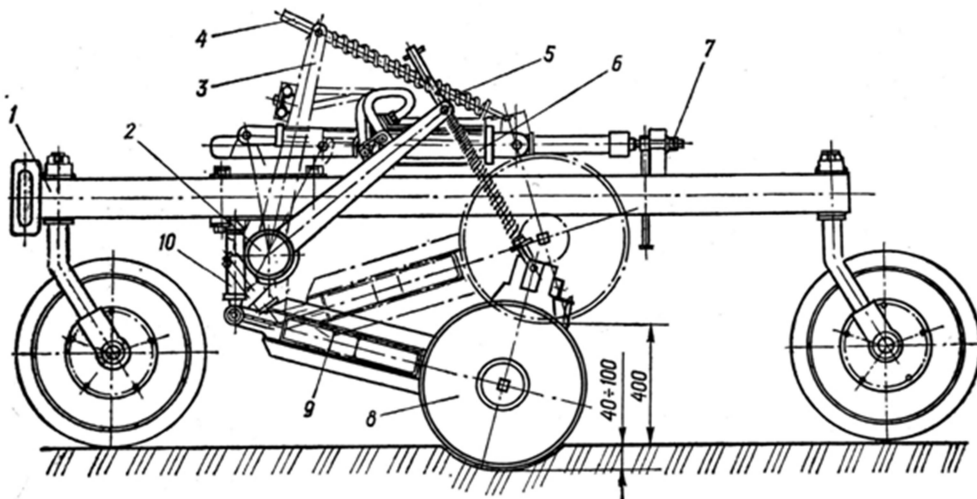


Рисунок 2.10 - Схема встановлення робочих органів дискових луцильників ЛДГ-10, ЛДГ-15 в робоче та транспортне положення:

1 - каретка; 2 - брус секцій; 3 - важіль підйому секцій; 4 - натискна штанга; 5 - пружина; 6 - гідроциліндр; 7 - регулювальний гвинт гідроциліндра; 8 - дискова секція; 9 - рамка секції; 10- регулювальний понижувач секції.

Диски батарей луцильника встановлюють з кутом атаки 15, 20, 30 і 35°.

Глибину обробітку ґрунту (4-10 см) регулюють гвинтом механізму піднімання і зміною кута атаки. Стійкість ходу дискових секцій забезпечують стисканням пружин натискних штанг.

**Борона дискова важка БДВ-7** (рис. 2.11) складається з центральної і двох бокових секцій, які з'єднані між собою шарнірно, що дозволяє копіювати рельєф поля.

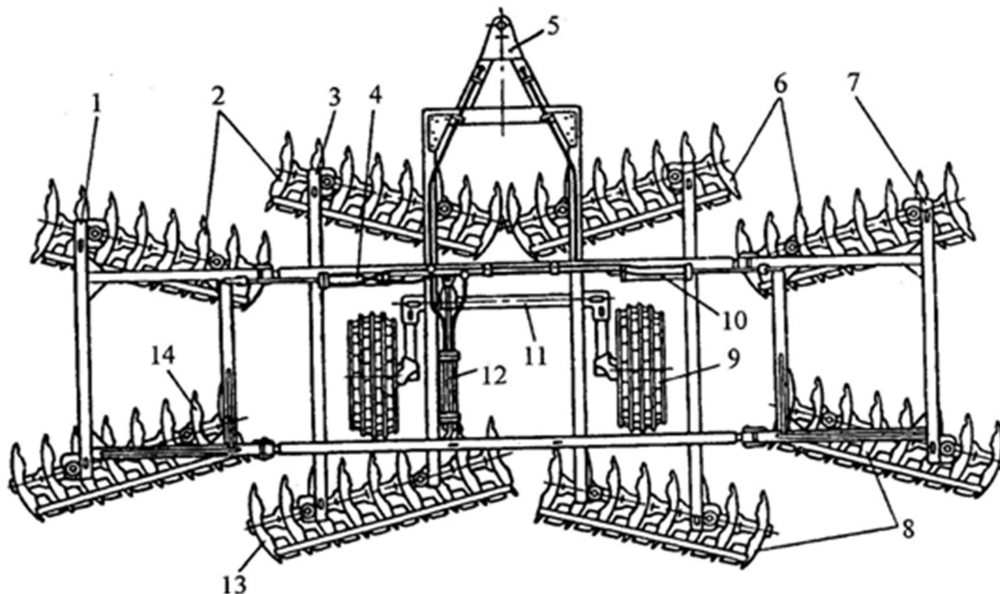


Рисунок 2.11 - Борона дискова важка БДВ-7:

1 - бокова ліва рама; 2 - ліві передні батареї; 3 - середня рама; 4 і 10 - гідравлічні циліндри; 5 - причіпний пристрій; 6 і 8 - праві передні і задні батареї дисків; 7 - бокова права рама; 11 - колінчата вісь; 12 - гідроциліндр; 13 і 14 - ліві задні батареї дисків.

До центральної секції кріпляться дві передні і дві задні батареї. На батареях встановлені вирізні сферичні диски діаметром 660 мм, по вісім дисків на кожній, на лівій середній батареї заднього ряду - дев'ять дисків. Між дисками встановлені проміжні шпильки і два підшипникових вузли. В місцях установки підшипникових вузлів диски упираються в упори. Батареї кріпляться до рами за допомогою двох кронштейнів.

Рама центральної секції спирається на два пневматичні колеса. У центральній задній секції встановлений гребенеріз, який руйнує гребінь із ґрунту, що утворюється між батареями.

Рівномірність заглиблення передній і задніх дисків забезпечують шляхом зміни висоти причіпної дошки.

Регулювання глибини обробки проводиться зміною кута атаки (12, 15, 18°) таким чином: відпустити гайки кріплення батарей до рами; переставити штирі фіксації батарей у відповідний отвір на рамі; затягнути гайки кріплення батареї і гайки фіксації кронштейна стійок батареї.

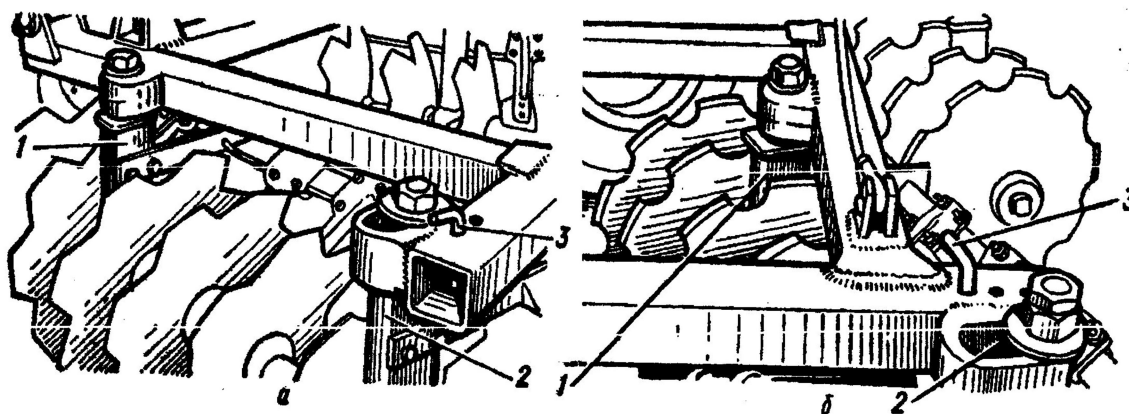


Рисунок 2.12 - Пристрій для регулювання кута атаки батарей дискової борони БДВ-7:

а - передньої батареї; б - задньої батареї; 1 - нерухомий кронштейн; 2 - рухомий кронштейн; 3 - упорний штир.

При агрегуванні борони БДВ-7 з тракторами Т-150, Т-150К, їх начіпний пристрій налагоджують по триточковій схемі. Довжина розкосів має бути однаковою, у трактора К-701А - рівна 865 мм.

#### 2.3.4. Культиватори.

Культиватори для суцільного обробітку ґрунту застосовують для підрізання бур'янів, розпушення, передпосівного обробітку ґрунту.

Просапні культиватори Використовують для міжрядного обробітку просапних культур, їх ще називають культиваторами-рослинопідживлювачі.

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

Залежно від призначення лапи бувають: прополювальні, розпушувальні і підгортальні.

**Культиватор паровий швидкісний КПС-4** (рис. 2.13) призначений для суцільного обробітку парів, передпосівного обробітку з одночасним боронуванням.

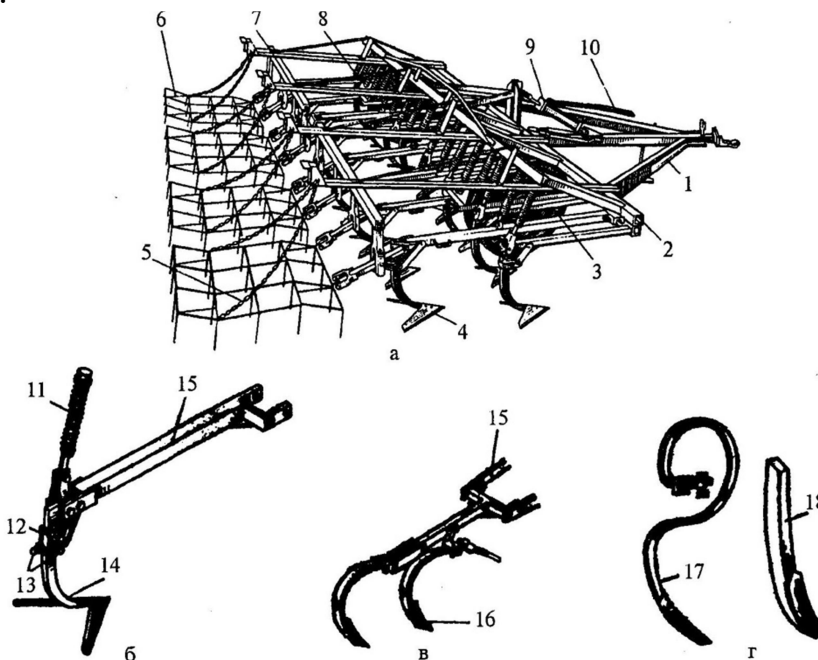


Рисунок 2.13 - Культиватор КПС-4:

а - загальний вигляд культиватора; б і в - робочі секції; г - розпушувальні лапи; 1 - сниця; 2 - рама; 3 - опорне колесо; 4 і 14 - стрілчаста лапа; 5 - ланцюг; 6 - борона; 7 - пристрій для навіски борін; 8 - натискні штанги; 9 - гідроциліндр; 10 - рукав високого тиску; 11 - пружина штанги; 12 - тримач; 13 - болт; 15 - гряділь; 16, 17, 18 - розпушувальні лапи.

Він складається з рами, довгих та коротких гряділів, двох опорних пневматичних коліс з гвинтовими механізмами, пристосування для навішування борін, причіпного пристрою, гідроциліндра.

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

Культиватор комплектують універсальними стрілчастими лапами з шириною захвату 270 і 330 мм та розпушувальними лапами з пружинними стояками. Стрілчасті лапи розміщені в шаховому порядку в двох поперечних рядах. Лапи переднього ряду мають ширину 270 мм, а заднього - 330 мм.

Кінці різальних кромки задніх лап перекривають з кожного боку кромки передніх лап на 40 - 50 мм. Це забезпечує повне підрізання бур'янів. Якщо проводять обробіток дуже засмічених полів, то на коротких і на довгих гряділях встановлюють лапи шириною захвату 330 мм. Для повного підрізання бур'янів лапи повинні бути гострими.

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



**Культиватор рослинорозпушувач УСМК-5,4В** (рис. 2.14) призначений для передпосівного суцільного і міжрядного обробітку ґрунту при вирощуванні цукрових і кормових буряків з міжряддями 45 см.

Культиватор складається із тринадцяти секцій робочих органів, шести туковисівних апаратів АТП-2, двох опорно-приводних коліс, механізмів привода туковисівних апаратів, бруса-рами, замка автоматичної зчіпки СА-1, транспортного пристрою, двох щілинорізів-напрямників, пристрою для начіплювання борін. Культиватор комплектують змінними прополювальними та розпушувальними лапами, підгортальниками-корпусами для першого та другого підгортання, секціями голчастих дисків, захисними дисками, комплектами роторів, шлейфів і легких зубових борін.

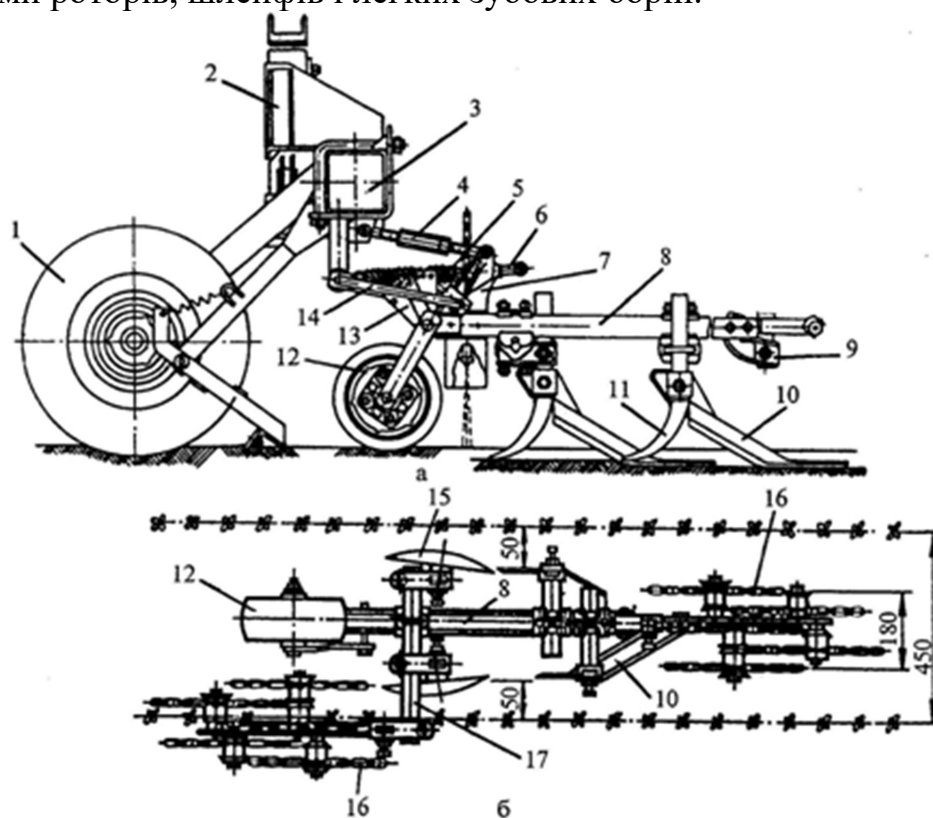


Рисунок 2.14 - Культиватор УСМК-5,4 (а) і схема розміщення робочих органів на секції:

1 - опорно-приводне колесо; 2- замок автозчіпки; 3- брус; 4- верхня ланка підвіски; 5- пружина; 6- регулювальний гвинт; 7- задній кронштейн; 8- гряділь; 9- тримач лапи; 10 і 11- лапи; 12- опорний коток; 13- сектор; 14- нижня ланка підвіски; 15- захисні диски; 16- голчасті диски; 17- брус гряділя.

Секція робочих органів складається з переднього і заднього кронштейнів, гряділя, опорного колеса (котка), бокових брусів з лапотримачами, стабілізуючої пружини, регулювального гвинта, верхньої і нижньої ланок підвіски секції. Робочі органи кріпляться у тримачах болтами.

Глибину ходу робочих органів регулюють (рис. 2.15) переміщенням опорного колеса відносно гряділя, кут входження лап у ґрунт - гвинтовим механізмом верхньої ланки підвіски, стійкість ходу робочої секції - гвинтом пружини підвіски секції.

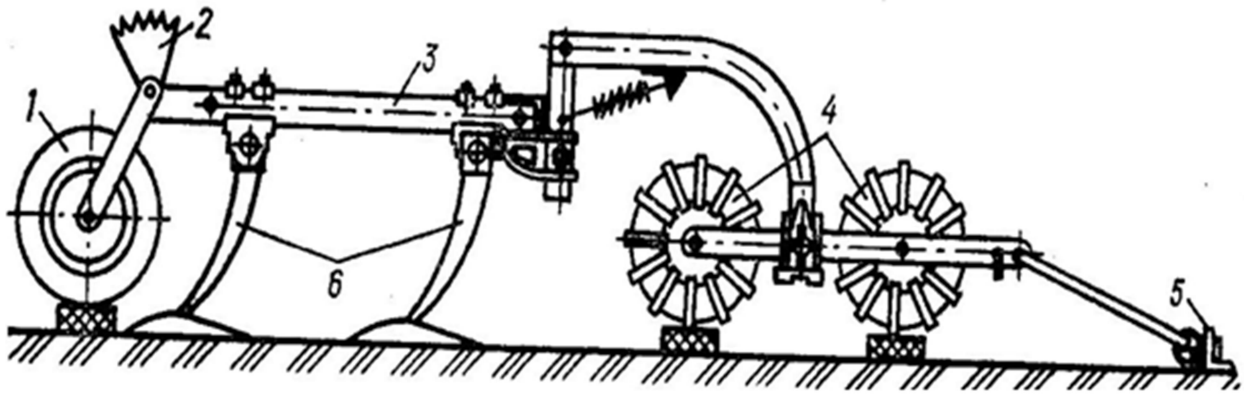


Рисунок 2.15 - Схема регулювання культиватора УСМК-5,4 на глибину обробітку ґрунту:

1 - опорне колесо секції робочих органів; 2 - гребінка механізму регулювання глибини; 3 - гряділь; 4 - ротори; 5 - пасивний шлейф; 6 - стрічасті лапи.

Опорно-приводні колеса встановлені у передній частині рами в спеціальній рамці. На осях коліс встановлені зірочки, які передають рух на редуктор, а звідти на туковисівні апарати. Апарати з'єднані між собою валиками.

Пристрій для начіплювання борін складається з двох трубчастих тяг, шлейфа з повідцями і ланцюжків, які утримають борони у транспортному положенні.

Культиватор агрегатують з тракторами класу 1,4 і 2.

#### 2.3.4. Котки.

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

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

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

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

**Коток кільчасто-шпоровий ЗКШ-6** призначений для поверхнєвого розпушування ґрунту з ущільненням підповерхнєвого шару, руйнування грудок, ґрунтової кірки та вирівнювання поверхні зораного поля.

Коток ЗККШ-6 складається з трьох секцій (рис. 2.16, а). Кожна секція має дві дискових батареї, які закріплені на рамі в підшипниках. Диски в батареях розташовані у шаховому порядку. На кожній секції встановлено тринадцять дисків. Таке розміщення сприяє самоочищенню котків від налипання ґрунту між дисками. Над рамою секції встановлені два ящики для баласту.

Робочими органами котка є сталеві (чавунні) диски діаметром 520 мм, по ободу яких з обох боків рівномірно розміщені клиноподібні шпори. Диски вільно встановлені на осі. Зверху на рамі кожної ланки обладнано по два ящики 5 з висувними денцями для баласту. До рами приєднують причіп. З боків рами передньої ланки прикріплені бокові планки, до яких приєднують причепа задніх ланок. Причіп передньої ланки-приєднують до трактора. Тиск дисків на ґрунт у межах  $27-47 \text{ Н/см}^2$  регулюють зміною маси баласту в ящиках. Ширина захвату трьох секцій котка – 6,1 м.

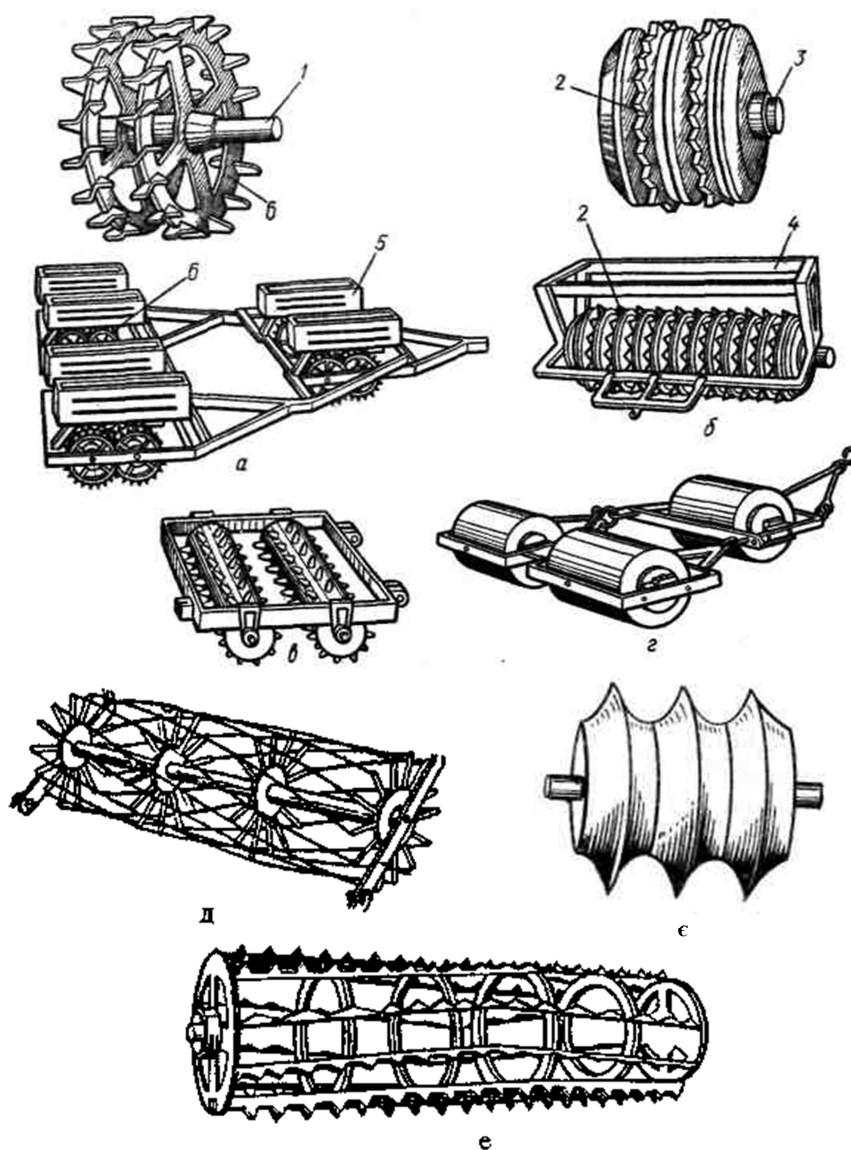


Рисунок 2.16 - Котки:

а – кільчасто-шпоровий; б – кільчасто-зубчастий; в – борінчастий; г – гладенький (водоналивний); д, е – прутковий; е – клинчастий; 1 і 3 – осі; 2 і 6 – диски; 4 і 5 – ящики для баласту.

**Коток кільчасто-зубчастий ККЗ-2,8** (рис. 2.16, б) призначений для подрібнення брил, вирівнювання поверхні поля, ущільнення підповерхневого та розпушення поверхневого шару ґрунту. Його можна також використовувати для перед- та післяпосівного коткування ґрунту.

Коток кільчасто-зубчастий складається з трьох секцій. Кожна секція має раму, до якої знизу болтами прикріплені підшипники вала робочих органів, а спереду – причіп. Для приєднання задніх ланок до рами передньої ланки з боків прикріплено бічні з'єднувальні планки.

Робочими органами секції котка є десять клинових і дев'ять зубчастих кілець. Клинові кільця встановлені на валу і можуть вільно обертатися, а зубчасті – на маточинах клинових кілець. Один коток ККЗ-2,8 агрегатується з тракторами тягового класу 6, два (2ККН-2,8) і три (3ККН-2,8) – з тракторами класу 1,4.

Котки застосовують для обробітку ґрунту як одноопераційні знаряддя або в комплексних агрегатах. Наприклад, при удосконаленні конструктивно-технологічної схеми плоскоріза-щільювача ПНШ-2,5 серед основних вузлів є також коток спеціального конструктивного виконання.

**Коток борінчастий начіпний КБН-3,0** (рис. 2.16, в) призначений для подрібнення грудок перед сівбою, розпушування ґрунту і руйнування поверхневої кірки на посівах.

Коток складається з п'яти секцій. Секції розміщені в два ряди у передньому – три секції, а в задньому – дві. Кожна секція складається з прямокутної рамки, до якої прикріплені підшипники, і двох котків. До циліндричної поверхні котків приварені зуби діаметром 16 мм. Під час перекочування такий коток одночасно з ущільненням ґрунту розпушує його поверхневий шар.

З зовнішнього боку до рамок приварені кронштейни з отворами для кріплення ланцюгів, приєднаних до брусів. Бруси хомутами прикріплені до поперечного бруса, обладнаного начіпним пристроєм для приєднання його до начіпної системи трактора.

Начіплюють коток на трактори класу 6, 9 і 14 кН.

**Коток водоналивний гладенький ЗКВГ-1,4** (рис. 2.16, г) призначений для ущільнення ґрунту перед сівбою або після висівання дрібного насіння та для прикочування зелених добрив перед приорюванням.

Коток ЗКВГ-1,4 складається з трьох секцій. Кожна секція має металевий порожнистий циліндр діаметром 700 мм, довжиною 1400 мм і місткістю 500 л. Циліндри під час роботи обертаються, їх наповнюють водою. Тиск котка на ґрунт у межах 23-60 Н/см<sup>2</sup> регулюють кількістю води в циліндрах.

Ширина захвату котка – 4 м. Робоча швидкість – 7...12 км/год.

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

**Пруткові котки** (рис. 2.16, д і е) призначені для вирівнювання поверхні поля, подрібнення грудок та ущільнення ґрунту. Їх найчастіше розміщують за робочими органами культиваторів і комбінованих ґрунтообробних агрегатів. Прутки на котках встановлюють круглі і з прямокутним перерізом. Прямокутні пластини бувають з вирізами і зубчасті. Найбільш інтенсивно подрібнюють ґрунт котки з круглими прутками і прямокутного перерізу без вирізів.

**Кільчасті котки** (рис. 2.16, є) призначені для ущільнення нижніх шарів ґрунту при дії на неї вузькими гострими кільцями, що глибоко вриваються. При втискуванні кілець одночасно розпушується і верхній шар. Для очищення кілець від налиплого ґрунту служать чистики.

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

Осьові зазори усувають встановленням шайб між дисками та підшипниками.

У котках ЗКВГ-1,4 монтують чистики, притиснення яких до барабанів регулюють натяжними пружинами.

Диски котків ЗККШ-6 повинні бути установлені в напрямку стрілки, нанесеної на одній із спиць кожного диска.

Для агрегування котків підготовляють зчіпки. Секції котків розміщують так, щоб перекриття між ними було 7...10 см, чого досягають перестановкою хомутів на брусі зчіпки. Схему агрегату у складі зчіпки СГ-21 та одинадцяти барабанів котків ЗККШ-6 для роботи з тракторами Т-150 або Т-150К показано на рис. 2.17.

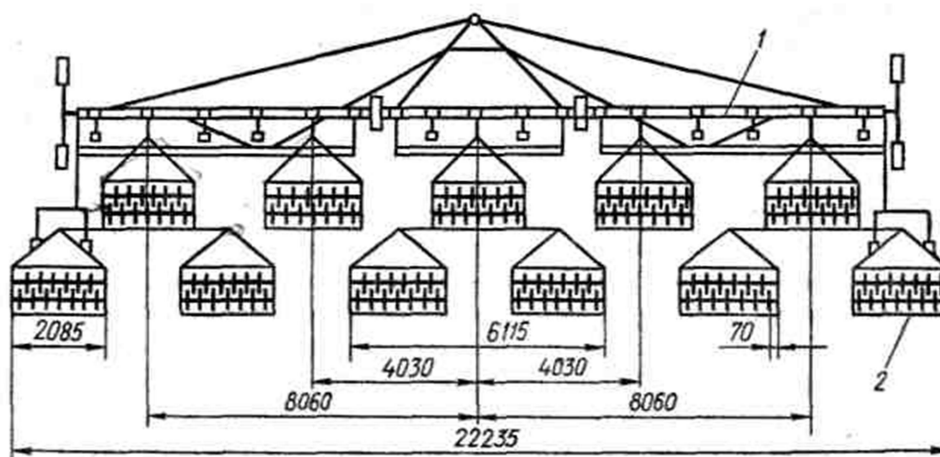


Рисунок 2.17 - Схема приєднання котків ЗККШ-6 до зчіпки:  
1 – зчіпка; 2 – барабан котка.

**Регулювання котків** передбачає встановлення певного тиску барабанів на ґрунт. У водоналивних котках типу ЗКВГ-1,4 і СКГ-2 тиск на ґрунт регулюють zalиванням води у барабани, а у котках типу ЗККШ-6 – засипанням баласту в ящики.

Перевіряють зубові борони та катки в роботі і усувають несправності за таблиці 2.2.

Таблиця 2.2. Можливі несправності зубових борін і катків та способи їх усунення

Несправності	Причини	Способи усунення
1	2	3
<b>Зубові борони</b>		
Нерівномірний хід борони	Наявність перекошених, зігнутих або погано закріплених зубів	Підтягнути кріплення зубів, вирівняти зігнуті планки, замінити спрацьовані або зламані зуби.
	Зуби закріплені скосами у різні сторони	Розмістити всі зуби скосом по ходу агрегату або проти ходу
Хвиляста поверхня обробленого поля (для пружинних борін)	Перекіс рами	Відрегулювати рівномірність глибини обробітку за допомогою начіпного механізму трактора
Надмірне заглиблення окремих зубів борони	Несправні стояки зубів	Замінити стояки
Надмірна колія опорних коліс пружинної борони	Важіль гідророзподільника знаходиться в положенні «Опускання»	Перевести рукоятку розподільника в положення «Плаваюче»
<b>Котки</b>		
Вісь котка не прокручується в підшипниках	Несправний підшипниковий вузол	Розібрати підшипниковий вузол, промити деталі, замінити несправні манжети, заповнити вузол мастилом
Маточини дисків кільчасто-шпорового котка на поворотах б'ють по відбійній шайбі або диски чіпляють шпорами один одного	Спрацьовання торців маточин дисків і втулок	Встановити регулювальні шайби між відбійними шайбами та дисками або між маточинами дисків і втулками

#### **2.4. Контрольні запитання.**

2.4.1. Які конструктивні різновидності робочих органів дискових ґрунтообробних машин ви знаєте?

2.4.2. Як регулюється глибина обробітку в машинах з дисковими робочими органами?

2.4.3. Які типи робочих органів культиваторів ви знаєте?

2.4.4. Як регулюється глибина ходу робочих органів в культиваторах.

2.4.5. Що таке "кут входження" лапи в ґрунт, на які параметри роботи він впливає?

2.4.6. Які типи робочих органів застосовуються на зубових боронах?

2.4.7. Які типи котків Ви знаєте?

2.4.8. Яка дія робочих поверхонь котків на ґрунт?

## **2.5. Зміст звіту.**

2.5.1. Виконати просторові принципові схеми розміщення батарей на рамі ЛГД-15, БДВ-3.

2.5.2. Виконати схему розміщення робочих органів на рамі культиваторів КПС-4, КРН-5,6.

2.5.3. Описати порядок підготовки і встановлення культиваторів на задані умови роботи.

2.5.4. Виконати принципову схему конструктивних типів котків і схеми дії робочих органів котків на ґрунт.

## **2.6. Література.**

2.6.1. Сільськогосподарські та меліоративні машини: Підручник / Д.Г. Войтюк, В. О. Дубровін, Т. Д. Іщенко та ін.; За ред. Д.Г. Войтюка. - К.: Вища освіта, 2004. – С. 47-79.

2.6.2. Войтюк Д.Г., Гаврилюк Г.Р. Сільськогосподарські машини. 6-е вид. - К.: Урожай, 1994. – С.39-72.

## **2.7. Завдання для самостійної роботи студентів.**

2.7.1. Дискові борони нового покоління.

2.7.2. Будова та технологічні схеми роботи сітчастої борони БСО-4 та шлейф-борони ШБ-2,5.

2.7.3. Призначення та особливості будови культиваторів для міжрядного обробітку КРН -4,2; КОН-2,8; "Плай-М".

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №3

**Тема:** Машини для ґрунтозахисної системи землеробства

**Мета роботи:** закріпити та поглибити знання з будови, технологічних схем роботи і технологічних регулювань знарядь для ґрунтозахисного обробітку ґрунту.

### 3.1. Технічне забезпечення.

3.1.1. Натуральні зразки плоскорізів-глибокорозпушувачів КПП-250; КПП-2,2; комбінованих агрегатів АКШ-5,6; АКП-2,5.

3.1.2. Навчальні плакати.

### 3.2. Порядок виконання роботи.

3.2.1. Ознайомитися з теоретичними відомостями про конструкції, загальну будову і робочий процес плоскорізів-глибокорозпушувачів, чизельних плугів, щілинорізів.

3.2.2. Вивчити будову комбінованих ґрунтообробних агрегатів. Зверніть увагу на типи робочих органів, їх основні параметри та різновидності, а також спосіб приєднання їх до рами машини.

3.2.3. Розглянути особливості будови механізмів регулювання глибини ходу робочих органів вище перелічених машин.

3.2.4. Звернути увагу на технологічну наладку машин, контроль і оцінку якості обробітку ґрунту, заходи безпеки.

### 3.3. Короткі теоретичні відомості.

Плоскорізи-глибокорозпушувачі застосовують для розпушення ґрунту на глибину до 30 см без обертання скиби. їх використовують для обробітку стерньових агрофонів після збирання зернових культур, для обробітку парів і полів після збирання просапних культур тощо.

Застосування плоскорізів дозволяє ефективно боротися з вітровою ерозією ґрунтів.

#### Агротехнічні вимоги до розпушувачів.

Розпушувачі застосовуються переважно під першу технологічну групу культур, а також на схилових землях, де природний нахил поверхні перевищує 3°.

Агротехнічні вимоги до чизелів передбачають їх роботу на глибину 5...22 см, а при розущільненні підорного шару ґрунту - до 35 см, з 75 %-м розпушенням ґрунту, збереженням 60...80% рослинних решток на поверхні поля й гребінчастістю поверхні, що не перевищує 5 см.

Плоскорізи та розпушувачі (чизелі) доцільно ширше використовувати в зонах недостатнього зволоження, а також на агрофонах з незначною кількістю рослинних решток замість оранки, особливо весняної. Це дає змогу скоротити на 20...40% терміни проведення основного обробітку ґрунту, зменшити на 6...12 кг/га витрати пального.



На вітчизняних заводах серійно випускають ефективні ґрунтообробні знаряддя на основі плоскорізних та чизельних робочих органів. У цих розпушувальних агрегатах застосовують ефективні ротаційні приставки для подрібнення і вирівнювання поверхневого шару ґрунту.

Такі знаряддя відіграють важливу роль під час обробітку схилених ( $3...7^\circ$ ) земель, зокрема, при впровадженні контурно-меліоративної ґрунтозахисної системи землеробства. Вони сприяють додатковому накопиченню  $12...15$  мм продуктивної вологи, тому їх рекомендується використовувати, зокрема, на півдні України.

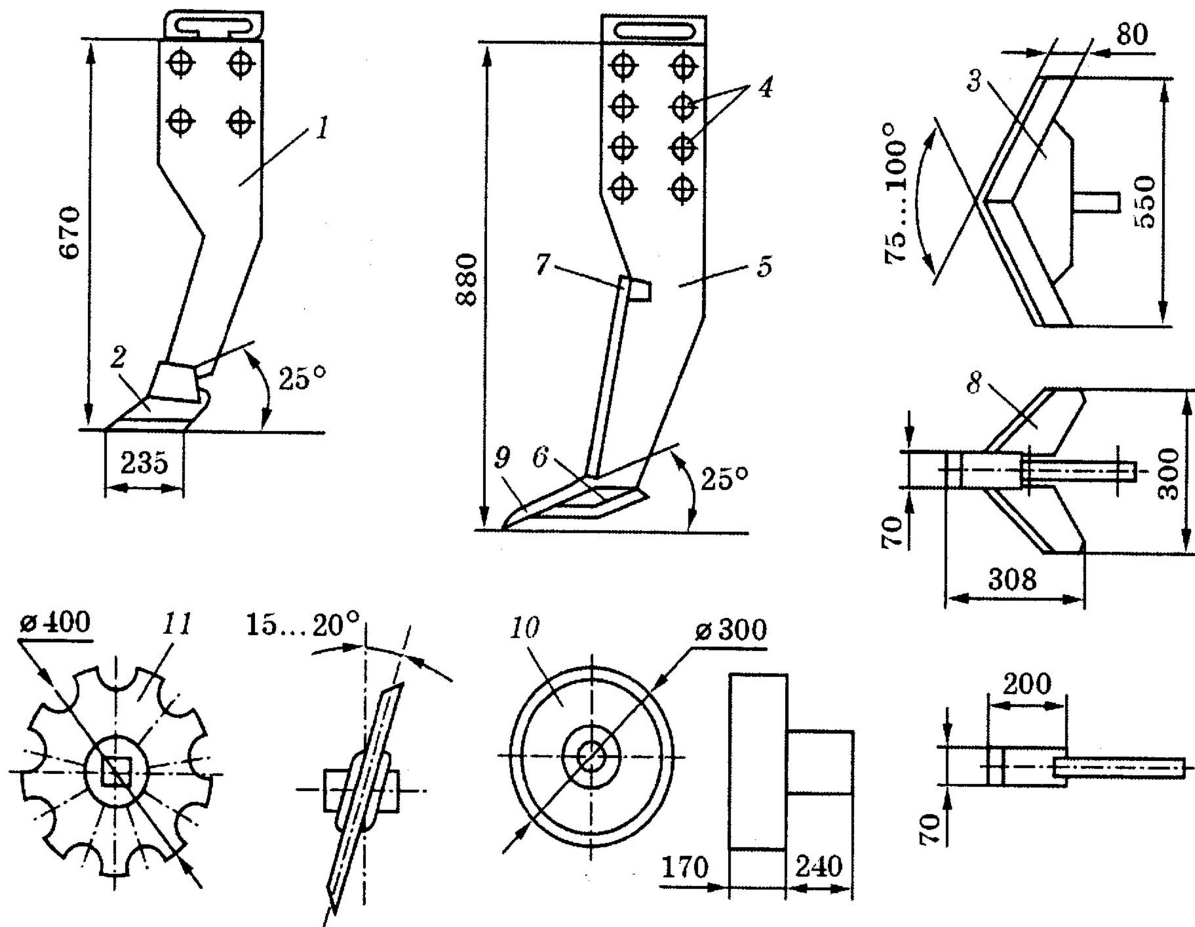


Рисунок 3.1 - Робочі органи розпушувачів:

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

За потреби більш інтенсивного обробітку поверхневого шару ґрунту - подрібнення рослинних решток - поширюється обробіток чизельними культиваторами, до складу робочих органів яких додаються також дискові секції або окремі диски (ПЩН-2,5, КРН-4,5, КШН-5,6 тощо).

До основних робочих органів розпушувачів належать плоскорізальна та чизельна лапи, дисковий подрібнювач, котки та ротаційні борони (різних типів). Допоміжними елементами конструкції є рама, опорні та транспортні колеса.

**Щілювач-розпушувач ґрунту ЩРП-3-70** агрегується з тракторами класу 3, ширина захвату 210 см, глибина обробітку при щілюванні культур суцільної сівби 30...50 см, зябу 40...60 см, робоча швидкість 7...9 км/год, продуктивність 3,0 га/год.

Призначений для щілювання зябу, посівів озимих культур, пасовищ та сінокосів, а також смужного розпушення ґрунту для знищення «плужної підшови», поліпшення водно-повітряного режиму ґрунтового середовища, накопичення вологи переведенням поверхневого стоку води у внутрішньоґрунтовий та для попередження і припинення процесів водної ерозії ґрунтів.

ЩРП-3-70 складається з рами, розпушувальних та щілювальних лап, начіпного механізму, опорних прикочувальних коліс, дискових ножів та змінних долот. Щілиноріз виготовлений із листової сталі 25 мм завтовшки.

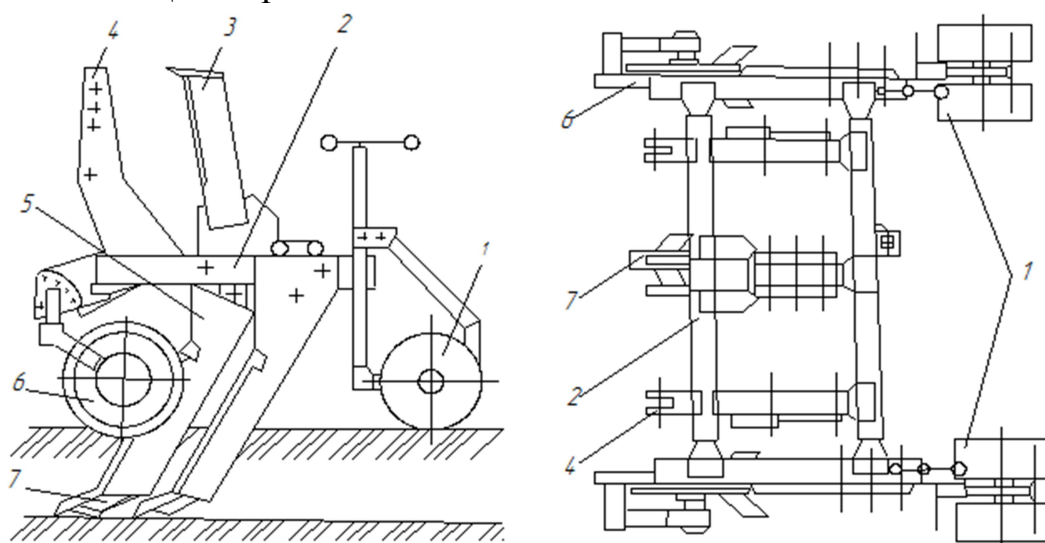


Рисунок 3.2 - Щілювач-розпушувач ґрунту ЩРП-3-70:

1 - опорні колеса; 2 - рама; 3 і 5 - розпушувальні та щілювальні лапи; 4 - начіпний механізм; 6 - дисковий ніж; 7 - змінні долота.

До стояка робочого органа для щілювання посівів приварене долото 60 мм завширшки з кутом різання  $12^\circ$ . Розпушувач для щілювання зябу має більш винесене вперед долото і кут встановлення долота до дна борозни  $26^\circ$ .

Спереду кожної щілювальної лапи встановлено дисковий ніж, який підрізає корені й сприяє зменшенню навішування їх на стовбу. Діаметр диска ножа 400 мм. Глибина ходу дискового ножа 10...15 см, якої досягають перестановкою стояка ножа на рамі по висоті.

На рамі щілювальні лапи можна кріпити з відстанню між ними 70, 90, 120 і 140 см. Опорні колеса залежно від умов роботи встановлюють з колією 1435, 1695 і 2055 мм.

Операції 1 і 3 (див. рис. 3.3) виконують за допомогою змінних розпушувальних елементів.

Культури суцільного посіву щілюють відповідним розпушувачем із застосуванням дискового ножа і опори котків.

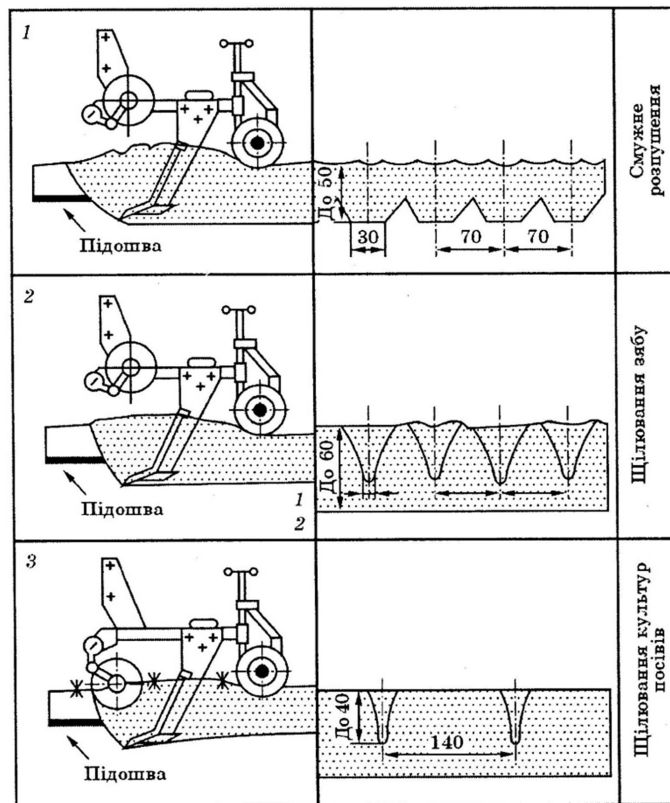


Рисунок 3.3 - Схема роботи щільвача-розпушувача ґрунту ЩРП-3-70.

Опорні котки забезпечують прикочування валків і регулювання глибини ходу знаряддя.

**Плоскорізі-щільвач начіпний ПЩН-2,5** призначений для основного плоскорізального обробітку ґрунту на глибину 16...25 см з одночасним глибоким смужним розпушенням нижнього шару до 35 см.

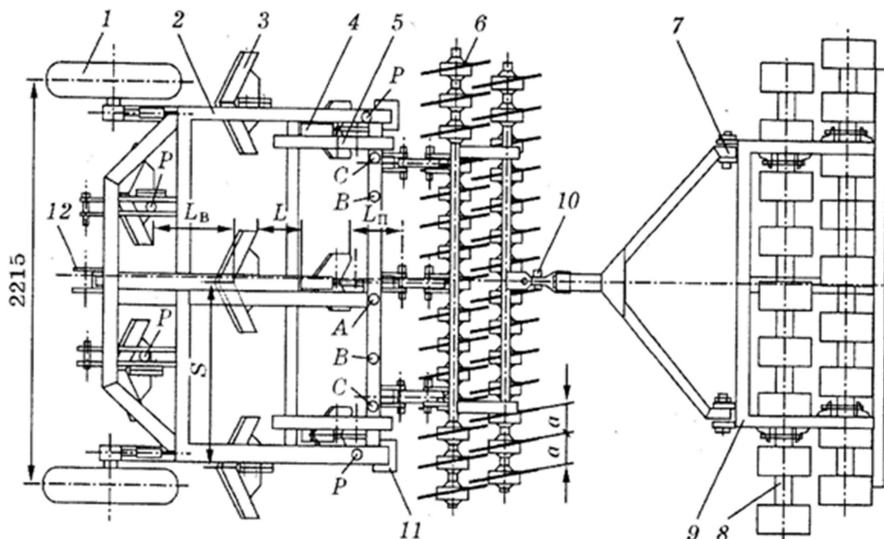


Рисунок 3.4 - Плоскорізі-щільвач начіпний ПЩН-2,5:

1 - опорні колеса; 2 - рама; 3 - плоскорізальні лапи; 4 - розпушувальні лапи; 5 - рухомий кронштейн; 6 - дисковий подрібнювач; 7 - коток; 8 - секція котка; 9 - рама котка; 10 - механізм приєднання котка; 11 - опора; 12 - механізм начіпного пристрою.

У компоувальній технологічній схемі знаряддя поєднано три операції: різноглибинний обробіток, смужне розпушування та щілювання ґрунту. Щілювач складається з рами, механізму начіпного пристрою, плоскорізальних лап, розпушувальних лап; дискового подрібнювача, котка, опорних коліс.

Рама плоскоріза-щілювача має зварну конструкцію і дві частини: основну, на якій закріплені робочі органи, та додаткову, на якій встановлено дисковий подрібнювач. Обидві частини рами з'єднані шарнірно для поліпшення копіювання поверхні поля. В задній частині основної рами між третім і четвертим поперечними брусами встановлені рухомі кронштейни, призначені для плавної зміни відстані між суміжними розпушувальними лапами.

Відстань  $S$  між суміжними стояками плоскорізальних лап становить 1000 мм. Відстань між суміжними розпушувальними лапами також більша за мінімальний розмір 500 мм, що забезпечує технологічну надійність роботи знаряддя на забур'яненних агрофонах.

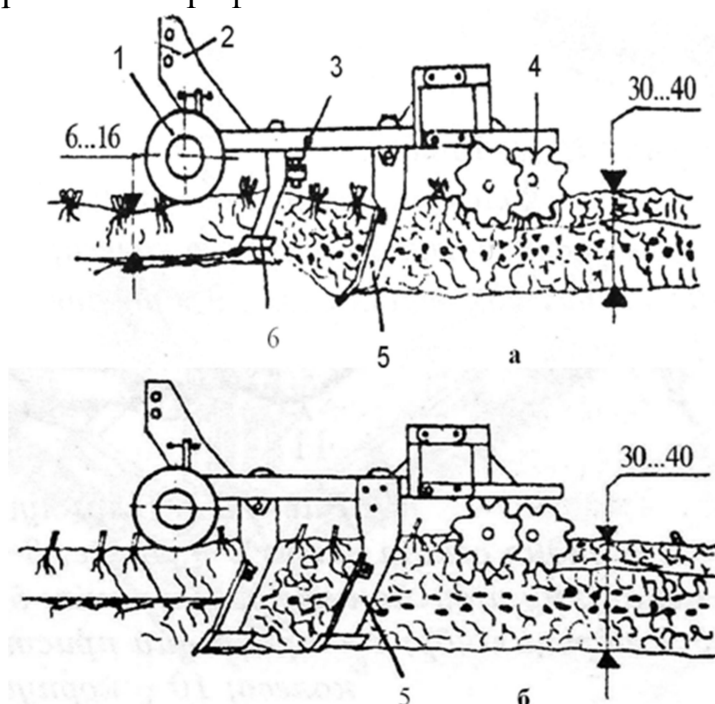


Рисунок 3.5 - Схеми робочого процесу плоскоріза-щілювача ПЩН-2,5:

а - варіант плоскоріза; б - варіант щілиноріза; 1 - опорне колесо; 2 - механізм навіски; 3 - рама; 4 - плоскі диски; 5 - щілиноріз; 6 - плоскорізальна лапа.

Плоскоріз-щілювач ПЩН-2,5 є багатоцільовим знаряддям, що передбачає різні варіанти компоування його робочих органів. Це зумовлює зональну адаптивність технологічної схеми знаряддя до конкретних умов роботи.

**Агрегат комбінований швидкісний АКШ-3,6А** використовують як у традиційному, так і в ґрунтозахисному землеробстві. За один прохід він виконує всі операції щодо підготовки ґрунту до посіву. Агрегат можна використовувати для:

- післяжнивного розпушування ґрунту одразу після збирання ранніх зернових і зернобобових культур на глибину 8...10 см.

- пошарового обробітку ґрунту з метою боротьби з бур'янами;
- основного обробітку ґрунту;
- загортання в ґрунт органічних і мінеральних добрив;
- передпосівного обробітку ґрунту під культури, які висіваються глибше 5 см.

Агрегат складається з трьох основних знарядь обробітку ґрунту: культиватора-плоскоріза (розпушувач) КП-3,6, подрібнювача дискового (борони) ПД-3,6 та борони гнучкої БГ-13.

Культиватор-плоскоріз КП-3,6 (розпушувач) складається з таких елементів: рами, робочих органів, механізму установки глибини обробітку.

Рама - жорстка просторова конструкція, яка забезпечує кріплення всіх елементів агрегату.

В передній частині до рами посередині приєднаний начіпний пристрій, з обох боків опорні колеса із гвинтовими механізмами регулювання глибини обробітку ґрунту.

Впоперек рами в два ряди приварені кронштейни до яких кріпляться робочі органи. Робочі органи - плоскорізальні лапи, виготовлені інститутом ім. Патона і забезпечують обсяги обробітку 600...1000 га.

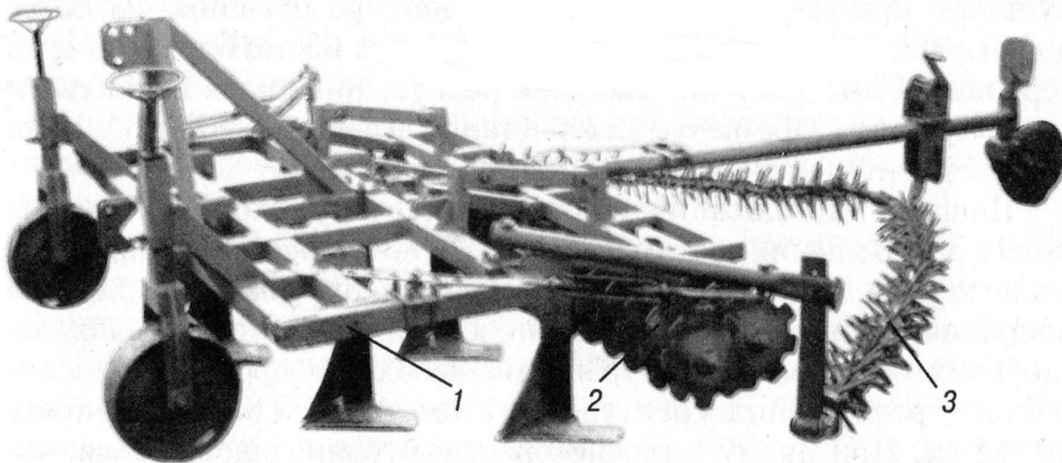


Рисунок 3.6 - Агрегат комбінований швидкісний АКШ-3,6А:

1 - культиватор-плоскоріз; 2 - подрібнювач дисковий; 3 - борона гнучка.

Борона дискова ПД-3,6 (подрібнювач дисковий) складається з двох рам та дискових секцій.

Рама борони - просторова жорстка конструкція виконана з труб квадратного перетину. Секція дискова виконана на основі виляючих дисків зірочко-подібного типу.

Борона гнучка БГ-13 складається з центрального бруса, гумового колеса, двох гнучких шлейфів, лебідки натягування шлейфів.

Центральний брус - жорсткої конструкції для навішування елементів гнучкої борони.

Гумове колесо - флюгерного типу з пневмошиною, протектор якої сприяє самоочищенню.

Гнучкий шлейф виконаний на основі ланцюгових ланок дооснащених пальцями, з забезпеченням обертання в підшипниках, що сприяє розпушенню, вирівнюванню та плануванню поверхні поля.

Лебідка натягування шлейфів - механічного типу з фіксацією положення, забезпечує можливість якісної роботи гнучких шлейфів.

Агрегат АКШ-3,6А може бути обладнаний трубопроводом і використовуватися одночасно для обробітки ґрунту і внесення вапняку та мінеральної води.

Глибина обробітки – 5...20 см. Агрегатується машина АКШ-3,6 з тракторами класу 3, а АКШ-5,6А - з тракторами класу 5.

### **3.4. Контрольні запитання.**

3.4.1. Яке призначення мають плоскорізи?

3.4.2. Які типи робочих органів застосовують на плоскорізах?

3.4.3. В чому полягає відміна в дії на ґрунт плуга і плоскоріза?

3.4.4. Як регулюється якість і глибина розпушування ґрунту у плоскоріза-щілювача ПЩН-2,5?

3.4.5. Мета і задача ґрунтозахисного (чизельного) способу обробітки ґрунту.

3.4.6. Робочі органи та допоміжні елементи розпушувачів.

3.4.7. Як регулюється якість і глибина обробітки ґрунту у щілювача-розпушувача ЩРП-3-70?

3.4.8. По яким технологічним схемах може працювати щілювач-розпушувач ґрунту ЩРП-3-70?

3.4.9. Які типи робочих органів застосовуються в комбінованих агрегатах АКШ-3,6; АКШ-5,6?

3.4.10. По яким технологічним схемам може працювати комбінований агрегат АКШ-3,6?

### **3.5. Зміст звіту.**

3.5.1. Описати будову і принципову схему таких машин: плоскоріза-щілювача ПЩН-2,5; щілювача-розпушувача ЩРП-3-70; комбінованого агрегату АКШ-3,6.

3.5.2 Загальна будова плоскорізальної лапи з вказівкою всіх розмірів і кутів поверхонь.

### **3.6. Література.**

3.6.1. Войтюк Д.Г., Гаврилюк Г.Р. Сільськогосподарські машини. 2-е вид. - К.: Каравела, 2008.-С.13-22.

3.6.2. Сільськогосподарські та меліоративні машини: Підручник / Д.Г. Войтюк, В.О. Дубровін, Т.Д. Іщенко та ін.; За ред. Д.Г. Войтюка. - К.: Вища освіта, 2004. - С. 18-30.

### **3.7. Завдання для самостійної роботи студентів.**

3.7.1. Комбіновані ґрунтообробні агрегати нового покоління (ККП-6 "Кардинал"; ББГ «Європак», АГ-6 «Борекс» та інші)

3.7.2. Багатофункціональні ґрунтообробно-посівні комплекси.

3.7.3. Технологічна налагодка, контроль і оцінка якості обробітки ґрунту на схилових землях.

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 4

**Тема:** Машини для внесення добрив

**Мета роботи:** поглибити та закріпити знання з будови й принципу роботи машини для підготовки і внесення сипких і рідких мінеральних добрив, твердих і рідких органічних добрив та засвоїти прийоми виконання основних експлуатаційних регулювань.

### 4.1. Технічне забезпечення.

4.1.1. Машини для внесення сипких мінеральних добрив, РУМ-5-03, РУМ-8.

4.1.2. Розкидачі органічних добрив ПРТ-10, РОУ-6.

4.1.3. Машини для внесення рідких органічних добрив МЖТ-10.

4.1.4. Піддони, рулетка, секундомір, терези.

4.1.5. Навчальні плакати.

### 4.2. Порядок виконання роботи.

4.2.1. З'ясувати послідовність відповідно до загальної схеми участі машин в технологічному процесі підготовки і внесення добрив.

4.2.2. Розглянути будову і робочий процес АІР-20 та УТМ-30, з'ясуйте, які технологічні операції і в якій послідовності ці машини виконують, які типи робочих органів застосовано.

4.2.3. Ознайомитись з будовою і робочим процесом польових агрегатів для внесення сипких мінеральних добрив, зверніть увагу на принцип дії і конструкцію пристроїв для розподілу добрив по поверхні поля; на конструкцію пристроїв, які забезпечують рівномірність розподілу добрив по ширині захвату.

4.2.4. Розглянути будову машин для внесення рідких мінеральних добрив ПОМ-630 і АБА-0.5, проаналізуйте режими роботи машин і які функціональні блоки в нашому режимі застосовується.

4.2.5. Звернути особливу увагу на способи регулювання корми внесення препаратів машин ПОМ-630 і АБА-0.5.

4.2.6. Ознайомитись з будовою машин РОУ-6 і ПРТ-10. Зверніть увагу на особливості конструкції механізмів регулювання швидкості руху вивантажувальних транспортерів і на особливості будови пристроїв для розподілу добрив по полю.

### 4.3. Короткі теоретичні відомості.

**4.3.1. Агротехнічні вимоги до машин для внесення органічних добрив.**

Розкидані добрива негайно загортають у ґрунт; дотримуються заданої дози внесення добрив і рівномірності їх розподілу по поверхні поля. Нерівномірність розподілу по ширині розкидання допускається в межах 0...25 %, у напрямку руху - 0...10 %. Відхилення фактичної дози від заданої має бути не більш як 5 %.

Глибина загортання органічних добрив становить 15...25 см, причому на піщаних ґрунтах їх заорюють глибше, що залежить від кліматичних умов.

Використання свіжого гною і наявність в органічних добривах сторонніх предметів не допускається. Машини повинні забезпечувати внесення добрив і їх сумішей 5...60 т/га.

Для внесення органічних добрив робочі органи машин мають забезпечувати швидке регулювання норми висіву, вони не повинні забиватись і залипати.

#### 4.3.2. Машини для внесення органічних добрив.

**Кузовний розкидач РОУ-6** (рис. 4.1) призначено для внесення твердих органічних добрив. Працює такий агрегат у парі з тракторами типу «Білорусь».

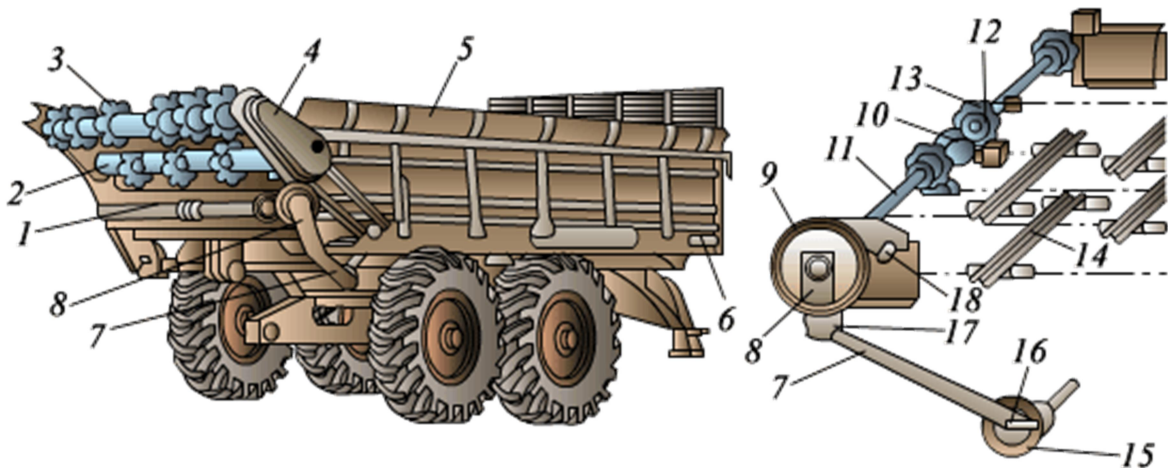


Рисунок 4.1 - Пристрій РОУ-6:

1 - ланцюгово-скребковий транспортер; 2 - подрібнювальний барабан; 3 - розкидальний барабан; 4 - захисний кожух; 5 - надставний борт кузова; 6 - натяжний пристрій; 7 - шатун; 8 - коромисло; 9 - храпове колесо; 10 - опорний підшипник; 11 - ведучий вал; 12 - зірочка; 13 - ланцюг; 14 - скребок; 15 - корпус кривошипа; 16 - диск кривошипа; 17 - ведуча собачка; 18 - запобіжна собачка.

Будова агрегату РОУ-6. Агрегат змонтовано на рамі та встановлено на чотири колеса (рис. 4.2). Обладнаний кузовом.

Для агрегування з трактором, в передній частині розкидача змонтовано причіпний пристрій.

На дні кузова встановлено ланцюгово-скребковий транспортер 1. Для подрібнення і розкидання добрив у задній частині машини встановлено розкидальний 3 та подрібнювальний 2 барабани.

У кузові укріплено шнекову стрічку з переривчастим зубчастим профілем, вона кріпиться до подрібнювального барабану, на розкидальний барабан закріплюють суцільну стрічку.

Агрегат приводиться в дію за допомогою ВВП трактора, з яким агрегується. Сам транспортер складається зі зварних ланцюгів 13 і скребків 14. Ланцюги з'єднані та працюють попарно, кожна пара ланцюгів має свій комплекс скребків, установлених на них.



Принцип роботи РОУ-6 такий: під час руху агрегату приводиться в дію ланцюгово-скребковий транспортер 1. Скребки 14 починають рухатися до задньої частини кузова, відповідно частково загрибаючи добрива, що є в кузові. Добриво, що рухається планчатими скребками, потрапляє на подрібнювальний барабан 2. Подрібнювальний барабан під впливом обертального руху, що передається йому від ВВП трактора, відриває частинки добрив, подрібнює і передає на розкидальний барабан 13, де розташовані на валу розкидача, що так само обертаються від вала відбору потужності, розкидають добриво по полю.

**Розкидач органічних добрив ПРТ-10** - це двовісний напівпричіп, що агрегується з тракторами Т-150К.

Розкидач складається із зварної рами 8, кузова і, силової передачі, ходової частини 5, гальмівної пневмосистеми, електрообладнання, живильного ланцюгово-пластинчастого конвеєра і розкидача 2.

Привід конвеєра і робочого органа здійснюється від ВВП трактора через карданну передачу, трансмісію, конічно-циліндричний редуктор, циліндричний редуктор і ланцюгові передачі.

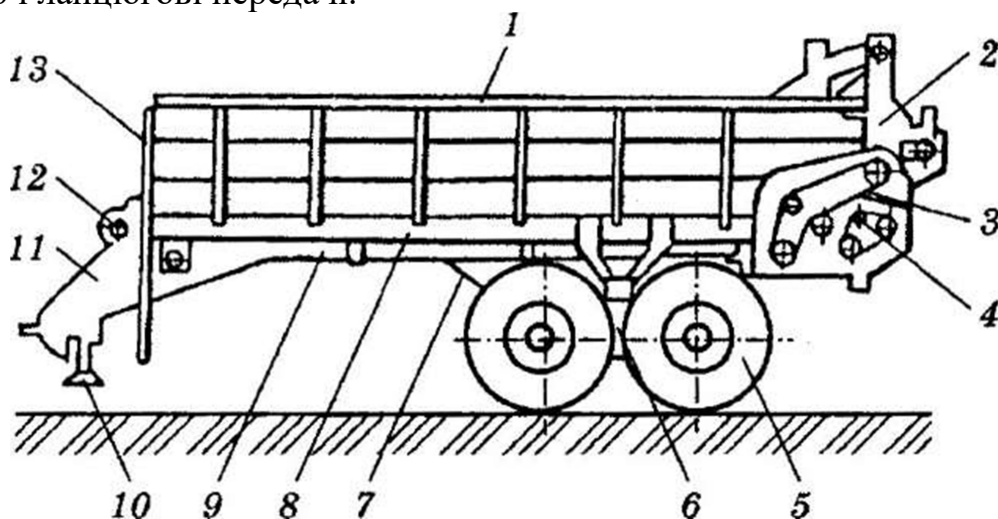


Рисунок 4.2 - Причіп-розкидач органічних добрив ПРТ-10:

1 - кузов; 2 - розкидач; 3 - привід розкидача; 4 - привід конвеєра; 5 - ходова частина; 6 - балансир; 7 - трос; 8 - рама; 9 - трансмісія; 10 - опора; 11 - дишель; 12 - карданна передача; 13 - драбинка.

**Машина для внесення рідких добрив органічних добрив МЖТ-10** (рис. 4.3) призначений для внесення до ґрунту рідких органічних добрив; агрегується така машина з тракторами Т-150К, К-700. Робочі органи приводяться в рух від ВВП трактора.

Будова МЖТ-10. Ця машина складається з рами, змонтованої на два пневматичних колеса. На неї встановлено цистерну, що обладнана заправною штангою і вакуумною системою.

Вакуумна система складається з ротаційного насоса, системи трубопроводів і запобіжного пристрою. Робота цистерни, а саме її спорожнювання та перемішування в ній добрив здійснюються шляхом роботи відцентрового насоса, якому надає рух ВВП трактора, з яким агрегується агрегат.

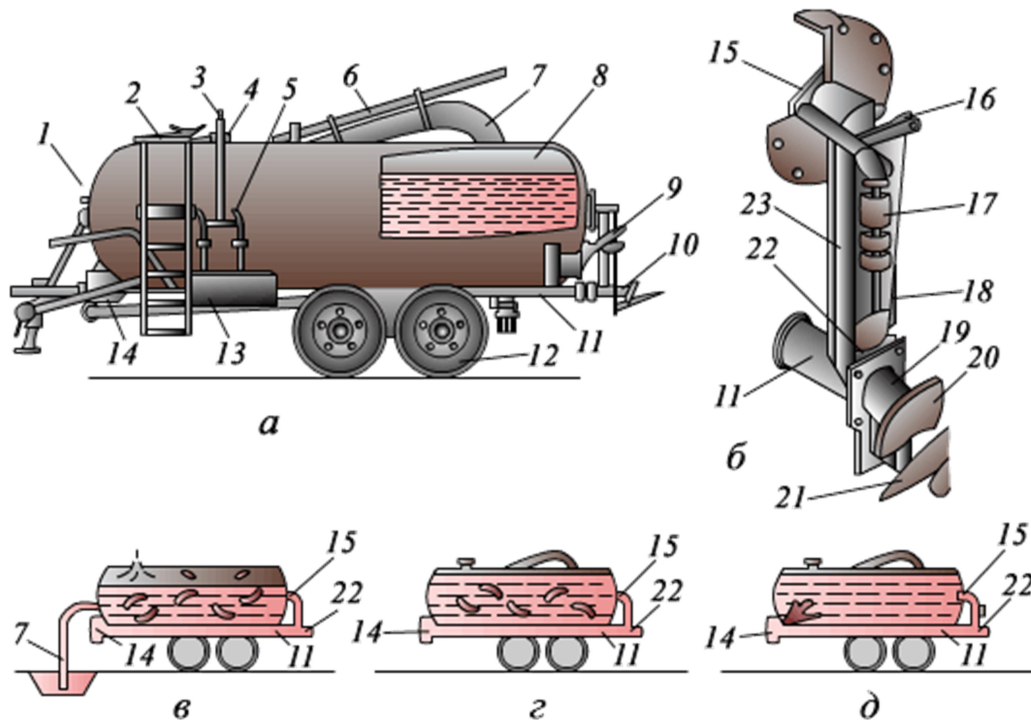


Рисунок 4.3 - Машина для внесення рідких добрив МЖТ-10:

а - загальний вигляд; б - перемикаючий розливний пристрій; в - схема заправки; г - схема перемішування; д - схема розливання добрив: 1 - рівнемір; 2 - люк; 3 - вакуумметр; 4 - запобіжний рідинний клапан; 5 - запобіжний вакуумний клапан; 6 - штанга; 7 - заправний рукав; 8 - цистерна; 9 - перемикаючий пристрій; 10 - розливний пристрій; 11 - напірний трубопровід; 12 - ходові колеса; 13 - вакуумна установка; 14 - відцентровий насос; 15, 22 - заслінки; 16 - важіль; 17 - гідроциліндр; 18 - тяга; 19, 23 - патрубки; 20 - змінна засувка; 21 - розподільний щиток.

Під час руху трактора від вала відбору потужності набуває руху відцентровий насос, який лопатами захоплює рідке органічне добриво і спрямовує їх по напірному трубопроводу до виходу з насадкою, де відбувається подрібнення гною на дрібні краплі та розбризкування добрив по поверхні поля.

Технологічні регулювання.

1. Норма внесення добрив - установкою засувок 9 з різним діаметром в них отворів (60, 90, 110 мм), або роботою без заслінки - чим більше отвір в засувці, тим більше норма внесення і навпаки.

2. Норма внесення добрив - зміною швидкості МТА - чим більше швидкість МТА, тим менше норма внесення і навпаки.

3. Ширина захвату заслінкою - чим ближче заслінка до сопла, тим більше ширина захвату і менше розмір крапель.

#### 4.3.3. Машини для підготовки до внесення мінеральних добрив.

**Навантажувачі.** Основними завантажувачами мінеральних добрив є екскаватори та бульдозери (рис. 4.4), що за допомогою ковшів здійснюють завантаження мінеральних і органічних добрив до кузовів розкидачів.

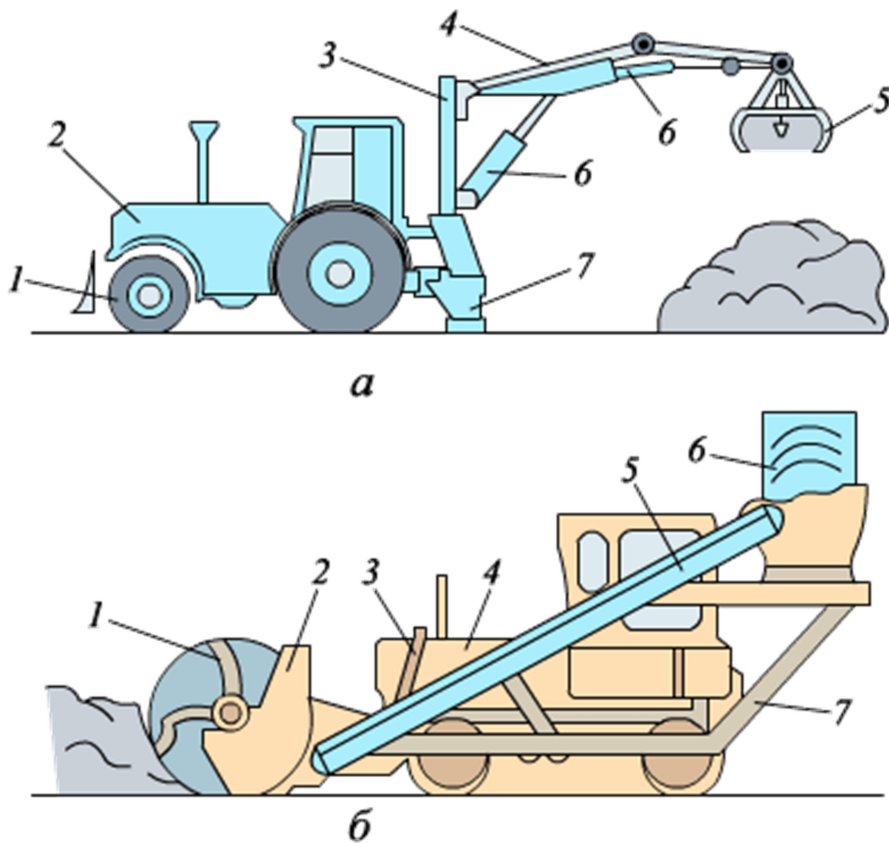


Рисунок 4.4 – Навантажувачі мінеральних добрив:  
 а - ПЕ-0,8Б: 1 - колесо; 2 - моторний відсік; 3 - поворотна колонка; 4 - стріла; 5 - грейфер; 6 - гідроциліндр; 7 - домкрат; б - ПНД-250: 1 - шнекова частина фрези; 2 - корпус; 3 - гідроциліндр; 4 - моторна частина; 5 - поздовжній транспортер; 6 - поперечний транспортер; 7 – рама.

**Машини для приготування мінеральних добрив.** Агрегат для розпакування та подрібнення мінеральних добрив АИР-20. Цей агрегат застосовується в господарствах для розпакування, подрібнення та навантаження мінеральних добрив до кузова розкидачів. Для цього мішки з добривами вміщують до кузова з подрібнювальними барабанами, що обертаються у напрямку один до одного, подрібнюють добрива разом з мішками.

Агрегат для приготування мінеральних добрив АИР-20 (рис. 4.5). Агрегат складається з рами, встановленої на колеса. Приводиться в дію від ВВП трактора МТЗ-80-82.

На раму встановлено бункер 1 для мішків з добривами, всередині змонтовано подрібнювальні барабани 3 і протиризальний апарат 4. Для звужування потоку суміші та очищення барабанів від добрив в агрегаті встановлено два бітери 5.

Залипання барабанів запобігається наявністю чистиків. Так само передбачено решето з блоком качалок для відділення мішківини від добрива (сепарувальний пристрій) 9 і вивантажувальний транспортер 11, що відвантажує добрива до кузова розкидачів.

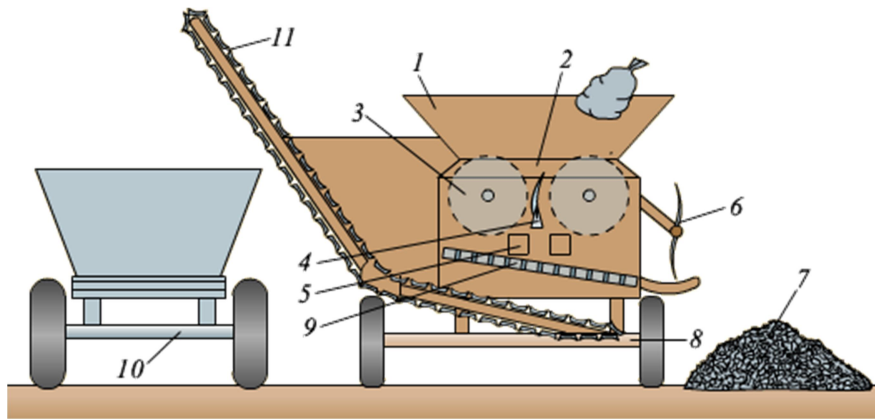


Рисунок 4.5 - Агрегат для розпакування та подрібнення мінеральних добрив АІР-20:

1 - бункер; 2 - живильник; 3 - подрібнювальний барабан; 4 - протиризальна пластина; 5 - бітер; 6 - пруткове мотовило; 7 - мішкотара; 8 - шасі; 9 - сепарувальний пристрій; 10 - транспортний засіб; 11 – транспортер.

Робота цього агрегату полягає в такому: мішки з добривами уміщують до бункера агрегату 1, де під дією подрібнювальних барабанів 3, що обертаються в напрямку одне до одного, і протиризальних пластин 4 подрібнюють разом з мішками. Далі маса надходить на сепарувальний пристрій 9, де відбувається відділення маси добрива від мішковици. Цим пристроєм є решето з блоком качалок. Добриво надходить крізь сито і потрапляє на транспортер 11, який і відвантажує добриво до кузова транспортного засобу. Частички мішковици 7, що потрапили на решето, зсипаються самопливом униз по решету, підхоплюються мотовилом 6 і відкидаються назовні.

#### 4.3.4. Машини для внесення мінеральних добрив.

**Розкидач мінеральних добрив МВУ-6** призначений для поверхневого внесення твердих мінеральних добрив в гранульованому і кристалічному вигляді (переважно підживлення), сівби зернових і сидератів на полях та в садах. Розкидач складається з рами, бункера пірамідальної форми, подаючого, дозувального і розкидального пристрою.

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

Принцип роботи агрегату наступний: при переміщенні по полю, добрива із бункера за допомогою подаючого пристрою подаються на центробіжні тукорозсіваючі апарати, які розподіляють їх віялоподібними потоками по поверхні ґрунту.

Необхідну якість роботи розкидач забезпечує при роботі в різних ґрунтово-кліматичних зонах на полях з нахилом не більше 8°. Машини забезпечують внесення добрив на полях та в садах з послідовним заробленням їх ґрунтообробними знаряддями, а також підкормку озимих зернових і просапних культур, лугів і пасовищ.

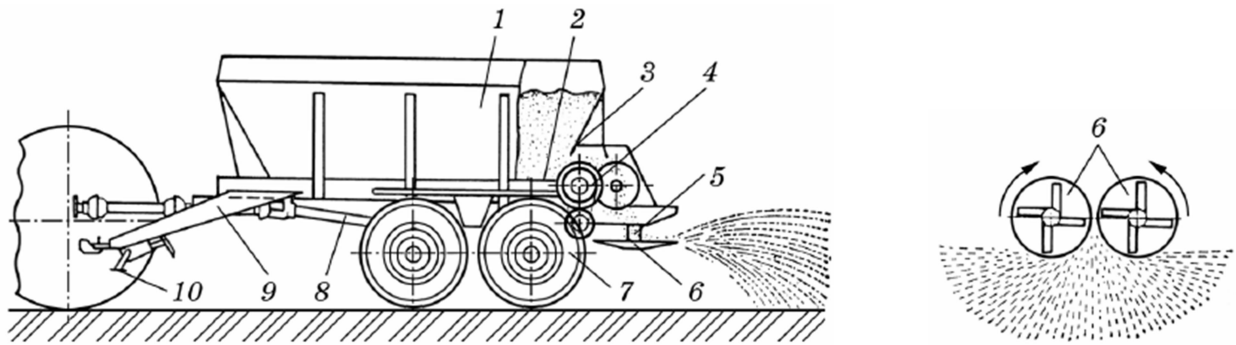


Рисунок 4.6 - Розкидач добрив МВУ-6:

1 - кузов; 2 - конвеєр; 3 - дозувальна заслінка; 4 - привід робочих органів; 5 - туконапрямляч; 6 - розсіювальні диски; 7 - ходова частина; 8 - карданний вал; 9 - дишель; 10 – опора.

Завантаження розкидачів проводиться в польових умовах автомобільними та тракторними завантажувачами, а також навантажувачами загального призначення. Привід робочих органів здійснюється від валу відбору потужності трактора за допомогою карданного вала і конічних редукторів.

Розкидач агрегується з тракторами з тягового класу 1,4.

**Розкидач мінеральних добрив МВУ-0,5А** (рис. 4.7) призначена для розсіювання по поверхні ґрунту мінеральних добрив на полях і в плодоносних садах, а також для розкидної сівби насіння трав (сидератів). Машину навішують на трактори Т-25А, ЮМЗ-6КЛ, МТЗ-80, МТЗ-82 і Т-40.

Розкидач складається з бункера 1 місткістю 410 дм<sup>3</sup>, дозувального пристрою, двох розкидальних дисків, механізму приводу (карданного вала 4 та редукторів 5 і 6) і вітрозахисного пристрою.

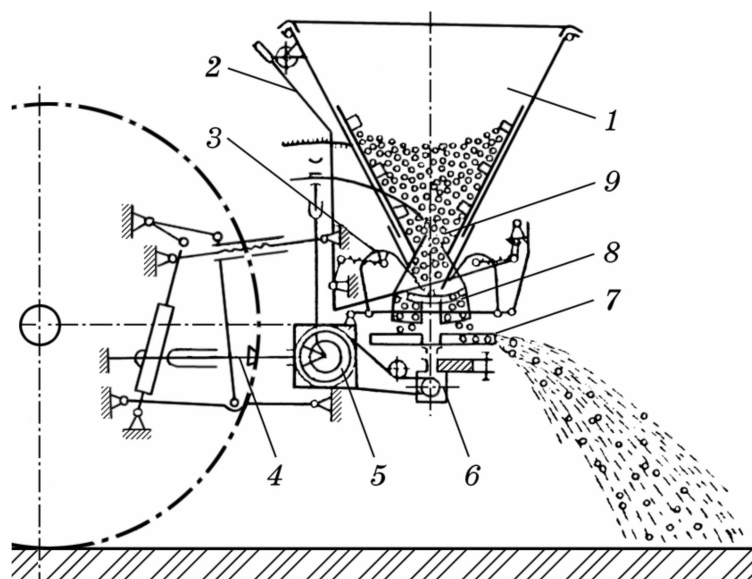


Рисунок 4.7 - Схема навісного розкидача мінеральних добрив МВУ-0,5А:

1 - бункер; 2 - регулятор висіву; 3 - поворотний клапан; 4 - карданний вал; 5 і 6 - редуктори; 7 - розкидальний диск; 8 - висівна планка; 9 – воружилка.

Дозувальний пристрій має два поворотних клапани 3, за допомогою яких змінюють висоту висівної щілини, і висівну планку 8 зигзагоподібної форми, шарнірно закріпленої на підвісках. При коливальному русі планка переміщується між дном бункера і клапанами 3, виштовхуючи активними вирізами з передньої і задньої щілин добрива. Для безперервного опускання добрив у бункері змонтовано коливальні ворушилки 9. Добрива по лотоках надходять на диски 7, які обертаються в різні боки ( $n = 625 \dots 805$  об/хв), і розкидають добрива з шириною захвату до 12 м. У вітряну погоду до розкидача прикріплюють вітрозахисний пристрій, виготовлений з брезенту. Ширина захвату при цьому становить 6 м.

Висіванням добрив (40...2000 кг/га) регулюють, змінюючи висоту висівних щілин і амплітуду коливань висівної планки. Норма висіву насіння трав 8...150 кг/га. Робоча швидкість машини близько 10 км/год, маса 300 кг, продуктивність до 10 га/год.

Аналогічними за будовою і принципом роботи є машини МВУ-100, МВУ900 та РДН-0,5.

Закордонним аналогом розкидача добрив МВУ-0,5 є розкидачі мінеральних добрив ZA-F фірми «Amazone». Розкидачі центробіжні, призначені для невеликих і середніх сільськогосподарських підприємств. Дводисковий розподільний пристрій і спеціальна лійкоподібна форма кузова гарантують рівномірний розподіл добрив, точне регулювання норми внесення добрив за робочої ширини захвату 9...15 м.

Траєкторія руху частинок добрив змінюється переміщенням лопаток дисків уручну без використання інструментів.

Закордонним аналогом розкидачів мінеральних добрив МВУ-5, МВУ-6, МВУ-8, МВУ-12, МВУ-16, РУМ-5-03 є розкидачі ZG-B фірми «Amazone».

Конструктивні особливості. Дводисковий розподільний пристрій з шириною захвату 10...24 м і спеціальні шнеки з робочою шириною на 6, 9 і 12 м.

Перемикання напрямку руху поздовжньої стрічки для роботи з одним або двома розподільними органами. Під час роботи поздовжня стрічка центрується.

Машини призначені для внесення зернистих, кристалізованих та порошкоподібних добрив на великих площах. Вантажність кузова 5...16 т. Дводисковий розподільний пристрій з шириною захвату 10...24 м. Спеціальні розподільні шнеки з робочою шириною 6, 9 і 12 м.

Перемикаючи напрямок руху поздовжньої стрічки, можна працювати з тим або іншим розподільним органом. Під час роботи поздовжня стрічка центрується. Це забезпечує довговічність і надійність стрічки.

#### **4.4. Контрольні запитання.**

4.4.1. Яке технологічне призначення мають АИР-20, УТМ-30, РУМ-8, РУМ-5-03, ПОМ-630, АБА-0,5, РОУ-6, ПРТ-10, МЖТ-10, АВВ-Ф-2,8?

4.4.2. Які агротехнічні вимоги ставляться до ступеня і рівномірності подрібнення мінеральних добрив і як ці параметри якості роботи досягаються в машині АИР-20?

4.4.3. Як регулюється норма внесення і рівномірності розподілу добрив по ширині захвату в МВУ-6, МВУ-0,5?

4.4.4. Як регулюється норма внесення робочої рідини в МЖТ-10?

4.4.5. Як працює агрегат АБА-0,5 в режимі внесення аміаку?

4.4.6. Як працює агрегат ПОМ-630 в режимах: заправки; робочого внесення препарату; холостого ходу на розворотних смугах; надмірного підвищення тиску в системі?

4.4.7. Якого типу застосовуються механізми для привода вивантажувальних транспортерів і як регулюється швидкість їх руху в розкидачах РОУ-6 і ПРТ-10?

4.4.8. Як працює машина МЖТ-10 в режимах самозавантажування, транспортування, перемішування і розливання рідких органічних добрив?

4.4.9. Які запобіжні пристрої і як вони діють в машині МЖТ-10 при заповненні резервуара?

4.4.10. Як регулюється норма внесення добрив в машин МЖТ-10 та АВВ-Ф-2.8?

#### **4.5. Зміст звіту.**

4.5.1. Виконати принципові конструктивно-технологічні схеми машин ПРТ-10, МЖТ-10, МВУ-6, МВУ-0,5, поясніть особливості їх будови і технологічних схем роботи.

4.5.2. Занотувати основні технічні характеристики машин, що вивчаються.

#### **4.6. Література.**

4.6.1. Сільськогосподарські та меліоративні машини: Підручник / Д.Г. Войтюк, В.О. Дубровін, Т.Д. Іщенко та ін.; За ред. Д. Г. Войтюка. - К.: Вища освіта, 2004. – С. 80-138.

4.6.2. Войтюк Д.Г., Гаврилюк Г. Р. Сільськогосподарські машини. 6-е вид. - К.: Урожай, 1994. – С. 76-110.

4.6.3. Технологічна наладка та усунення несправностей сільськогосподарських машин. Довідник / Г. Р. Гаврилюк, Г. І. Живолуп, П. С. Короткевич та ін.; за ред. Г. Р. Гаврилюка. – К.: Урожай, 1988. – С. 30 –47.

#### **4. Завдання для самостійної роботи студентів:**

4.7.1. Конструктивні особливості будови та технологічний процес роботи розкидачів мінеральних добрив МВД-900; МВД-0,5.

4.7.2. Розгляньте будову та технологічну схему роботи тукової сівалки РТТ-4.2А та комбінованої машини МКП-4.

4.7.3. Перспективи розвитку машин для підготовки і внесення добрив.

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 5

**Тема:** Машини для сівби

**Мета роботи:** закріпити та поглибити знання з будови та технологічних регулювань зернових сівалок

### 5.1. Технічне забезпечення.

5.1.1. Тракторні сівалки: СЗ-3,6; СЗТ-3,6; СЗТ-5,4; СЗС-2,1.

5.1.2. Окремі вузли та робочі органи рядкових сівалок.

5.1.3. Навчальні плакати.

### 5.2. Порядок виконання роботи.

5.2.1. Вивчити теоретичні відомості про загальну конструкцію рядкових зернових сівалок та їхні робочі органи.

5.2.2. Детально ознайомитися з технологічним процесом роботи рядкової зернової сівалки, з будовою і процесом роботи висівних апаратів.

5.2.3. Ознайомитись з призначенням і будовою висівних апаратів.

5.2.4. Розглянути схему і робочі елементи передачі руху від опорно-приводних коліс до висівних апаратів.

5.2.5. З'ясувати, якого типу і скільки сошників мають сівалки СЗ-3,6, СЗТ-5,4 та СЗС-2,1 на яку ширину міжрядь вони розставлені і яким агровимогам повинні відповідати.

5.2.6. Розглянути будову, процес роботи і регулювання механізму заглиблення і підняття сошників.

5.2.7. Розглянути конструктивні особливості сівалки СЗТ-3,6 в порівнянні з сівалкою СЗ-3,6.

### 5.3. Короткі теоретичні відомості.

#### 5.3.1. Зернові сівалки.

Посівні машини призначені для висівання насіння сільськогосподарських рослин окремо або одночасно з внесенням мінеральних добрив.

До зернових сівалок відносять зерно-тукові, зерно-трав'яні, льонові, рисові, соєві та ін.

**Зерно-тукові сівалки СЗ-3,6** призначені для сівби насіння зернових, зернобобових, круп'яних та інших культур з одночасним внесенням у рядки гранульованих мінеральних добрив.

До робочих органів сівалки (рис. 1.1), відносяться висівний апарат 10 бункер 1 для насіння і добрив, туковисіваючий апарат 2, насіннепроводи 3, сошники 6 і загортачі 7. Збірними одиницями і механізмами являються рама 9 зі зчіпкою 12, опорно-приводні колеса, механізми піднімання і установки глибини ходу сошників і механізми 8 передачі руху від опорного колеса до валу висіваючи апаратів. Для прямолінійного руху агрегату і посіву зерна без огріхів сівалка оснащена спеціальними пристроями – маркерами.



**Технологічний процес роботи.** Насіння і мінеральні добрива, що засипані у відповідні відділення зернотукового бункера 1 самопливом надходять до висівних апаратів. Під час руху сівалки від опорно-привідних коліс за допомогою механізму передач приводяться в обертний рух насінневисівні 10 і туковисівні 2 апарати. Котушки насінневисівних апаратів жолобками захоплюють порції насіння і подають їх у насіннепроводи 8. Із тукового відділення ящика добрива штифтовими котушками туковисівних апаратів 2 подаються на лотоки, по яких вони також потрапляють у насіннепроводи. Потім насіння разом із мінеральними добривами надходить у розтруби сошників і по їхніх напрямних пластинах спрямовуються на дно борозни, що утворюється дисками сошників. Насіння і добрива в борознах спочатку присипаються ґрунтом внаслідок самоосипання стінок борозни, а потім загортаються за допомогою загортачів 7. Робоча ширина захвату сівалки 3,6 м, тяговий опір 3,5 кН, глибина ходу сошників 4...8 см, місткість зернового відділення ящика 453 дм<sup>3</sup>, а тукового — 212 дм<sup>3</sup>. Робоча швидкість до 12 км/год.

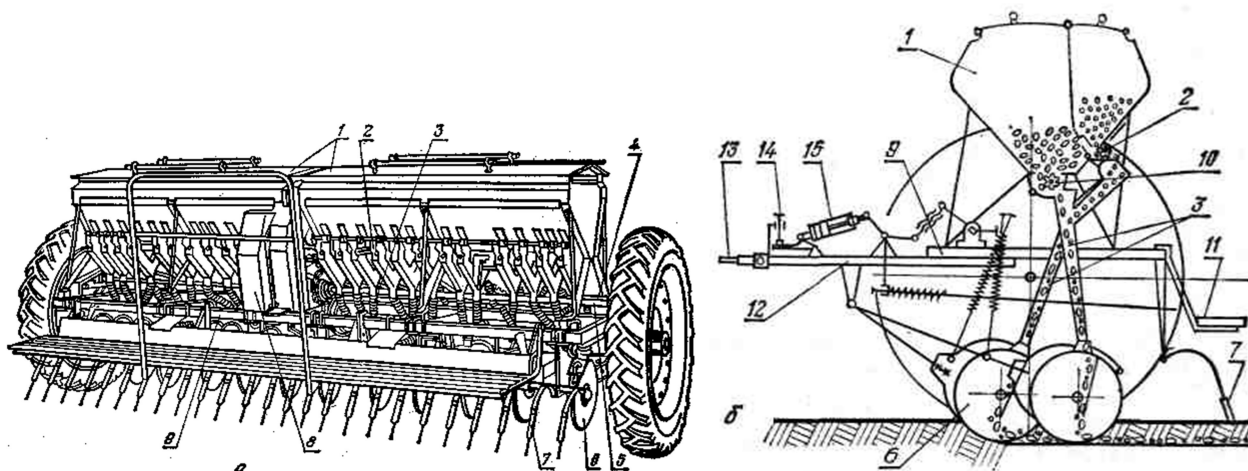


Рисунок 5.1 - Сівалка СЗ-3,6: а – загальний вид; б – технологічна схема роботи; 1 – зернотуковий ящик; 2 – туковисівний апарат; 3 – насіннепровід; 4 – вал підйому сошників; 5 – вал контрприводу; 6 – сошник; 7 – загортач; 8 – передавальний механізм; 9 – рама; 10 – висіваючий апарат для зерна; 11 – підніжна дошка; 12 – сниця; 13 – причіп; 14 – регулятор заглиблення; 15 – гідроциліндр.

**Основні регулювання зернової сівалки СЗ-3,6.** На задану ширину міжрядь сошники встановлюють на попередньо розміченій спеціальній дошці. При парній кількості сошників міжряддя буде посередині сівалки, а при непарній сошник встановлюють посередині сівалки і в обидва боки від нього розміщують інші сошники, переміщуючи на брусі повідці сошників і вилки штанг на квадратних валах піднімання. Вивільнені висівні апарати перекидають спеціальними заслінками.

Глибину ходу всіх сошників встановлюють гвинтом регулятора глибини, розташованого на середній сниці сівалки. Максимального заглиблення сошників досягають при повністю вкрученому гвинті. Глибину переставляючи

фіксатори пружин в отворах штанг. Нижні отвори в штанга служать для встановлення фіксаторів при незначній глибині сівби насіння. Перед регулюванням глибини ходу сошників їх встановлюють так, щоб транспортний провіт становив 190 мм і всі сошники знаходились на одному рівні.

Глибину ходу загортачів регулюють перестановкою штиря 1 (рис. 5.2) в отворах штанги 2 з відповідною перестановкою ковпачка 3. Найбільша глибина ходу загортачів буде при встановленні штиря 1 у перші отвори штанги з боку вала піднімання сошників при максимально стиснутій ковпачком пружині 4.

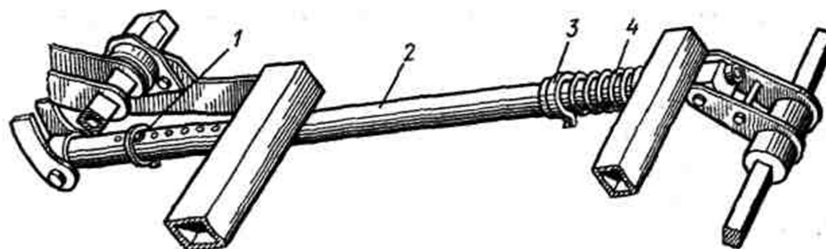


Рисунок 5.2 - Регулювання глибини ходу загортачів:  
1 – штир; 2 – штанга; 3 – ковпачок; 4 – пружина.

Рівномірність висіву насіння кожним апаратом встановлюють, зсуваючи корпус апарата відносно котушки. У правильно встановленому висівному апараті при повністю висунутих котушках із корпусів (регулятор норми висіву переведений на нульову поділку циферблата) торці котушок повинні знаходитись в одній площині з внутрішньою поверхнею розеток.

Норму висіву насіння орієнтовно встановлюють шляхом підбирання необхідної довжини робочої частини котушки і передаточного відношення механізму передач.

У межах одного передаточного числа норму висіву добрив регулюють заслінками туковисівних апаратів, змінюючи розмір вихідних вікон.

Фактичну норму висіву добрив перевіряють пробним висівом, аналогічно зерновим апаратам.

**Сівалка зернутокоа стерньова СЗС-6** (рис. 5.3) застосовується для рядкової сівби зернових, дрібно- і середньонасінневих зернобобових культур по стерньових фонах одночасно з передпосівною культивацією, внесенням гранульованих мінеральних добрив і коткуванням ґрунту в рядках. Це сівалка секційна модульна. Ширина захвату одного модуля 2 м. Кожен модуль має зернутоковий ящик 6, насінневисівні 7 та туковисівні апарати, лапові сошники 13, клиноподібні металеві котки 12, переднє самовстановлюване 1 і заднє опорне колеса, раму 3, механізм передачі і причіпний пристрій 2. Сошники 13 встановлено у три ряди. Кожен сошник закріплений шарнірно до рами і утримується двома амортизаційними пружинами 14, які сприяють самоочищенню сошників і, крім того, є запобіжними. Ширина міжрядь у модулі 22,8 см. Від котків 12 рух передається ланцюговою передачею на висівні апарати. Котки ущільнюють ґрунт після проходження сошників і формують борозни в рядках. Глибину ходу сошників регулюють упором на штоці гідроциліндра і довжиною тяги механізму підйому.

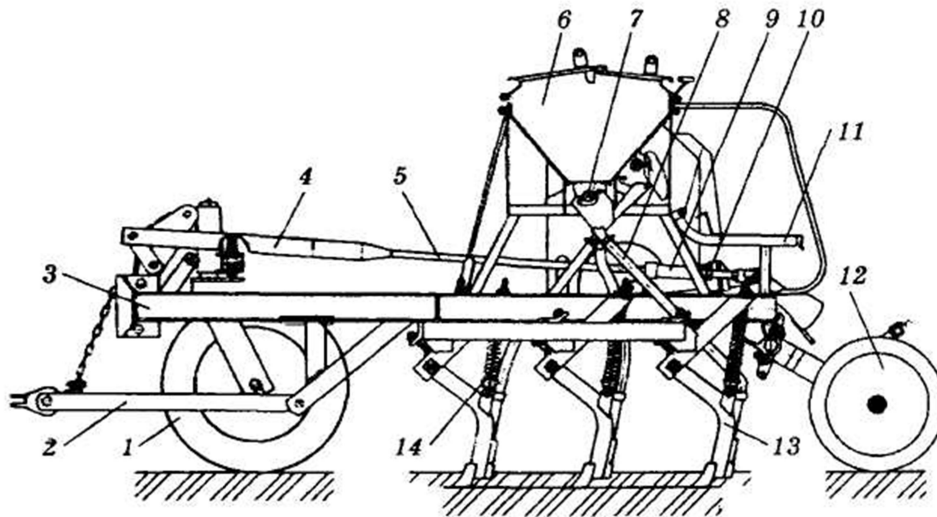


Рисунок 5.3 - Схема модуля зернотукової стерньової сівалки СЗС-6:

1 – опірне колесо; 2 – причіпний пристрій; 3 – рама; 4 і 5 – тяги; 6 – зернотуковий ящик; 7 – насінневисівний апарат; 8 – насіннепровід; 9 – гідроциліндр; 10 – регулювальна гайка; 11 – підніжна дошка; 12 – котки; 13 – сошник; 14 – пружина сошника.

Робоча ширина захвату сівалок СЗС-6 і СЗС-12 становить відповідно 6,15 і 12,3 м. Робоча швидкість до 10 км/год.

### 5.3.2. Сівалки для сівби просапних культур.

Сівалки універсальні пневматичні СУПН-8, СУПН-8А, СУПН-6 і СУПН-6А призначені для пунктирної сівби відсортованого, каліброваного і некаліброваного насіння кукурудзи, соняшнику, ріпичи, сорго, сої та інших просапних культур з одночасним внесенням окремо від насіння гранульованих мінеральних добрив. Агрегатують їх з тракторами класу 1,4.

Сівалка начіпна СУПН-8А складається з основної рами 3 (рис. 5.4), двох опорно-приводних пневматичних коліс 1, восьми посівних секцій, чотирьох туковисівних апаратів 4, вентилятора 5, повітропроводів 6, механізму передач 2, двох маркерів, уніфікованої системи контролю технологічних параметрів (УСК) і транспортного пристрою.

Кожне опорно-приводне колесо з механізмом передач 2 кріпиться до рами 3 за допомогою кронштейна і приводить у рух чотири насінневих і два туковисівних апарати. Вісь колеса встановлена на підшипники кочення, на сівалці встановлені туковисівні апарати шнекового типу АТП-2. Висівний апарат являє собою вал, на якому закріплені два пружинні шнеки з лівою і правою навивками. Шнеки апарата при роботі подають добрива у дві посівні секції.

Вентилятор 5 відцентрового типу закріплений в центральній частині рами. Ротор вентилятора приводиться в рух від валу відбору потужності трактора. Кожух вентилятора має розтруб із штуцерами, до яких під'єднуються повітропроводи. Інші кінці повітропроводів з'єднані з кришками висівних апаратів посівних секцій.

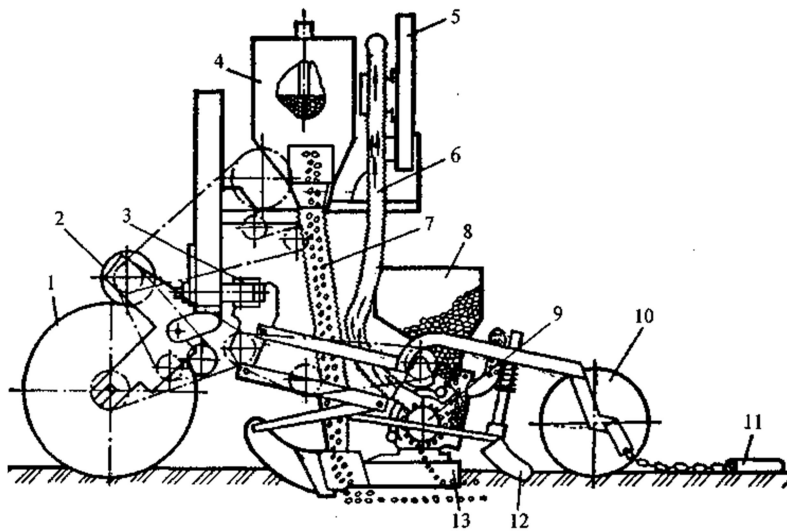


Рисунок 5.4 - Функціональна схема сівалки СУПН-8:

1 – опорно-приводне колесо; 2 – механізм передач; 3 – рама; 4 – туковисівний апарат; 5 – вентилятор; 6 – повітропровід; 7 – тукопровід; 8 – бункер для насіння; 9 – насінневисівний апарат; 10 – колесо прикочувальне; 11 – шлейф; 12 – загортач; 13 – сошник.

Кожна посівна секція складається з паралелограмного механізму 3 (рис. 5.5), який вона кріпиться до рами сівалки, висівного апарата 1 з бункером 6 для насіння, комбінованого сошника 2, загортачів 9, прикочуючого колеса, шлейфа 8, механізмів привода висівного диска і регулювання заглиблення сошників 7.

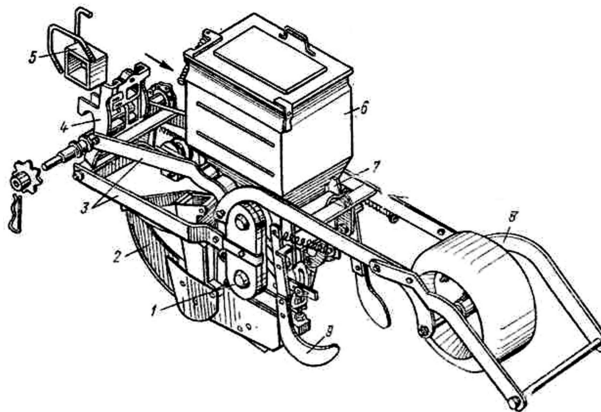


Рисунок 5.5 - Посівна секція сівалки СУПН-8:

1 – висівний апарат; 2 – сошник; 3 – паралелограмний механізм; 4 – передній кронштейн; 5 – рама; 6 – бункер для насіння; 7 – механізм регулювання заглиблення сошника; 8 – шлейф; 9 – загортач.

Сіялки Оснащені туковисівними апаратами АТД-2 дисково-скребкового типу які можуть висівати гранульовані і порошкоподібні добрива.

**Технологічний процес роботи.** Висівні диски насінне- 9 (див. рис. 5.4) і туковисівних 4 апаратів приводяться в обертний рух через механізм передач 2 від опорно-приводних коліс 1. Вентилятором 5 створюється розрідження, яке через повітропровід 6 передається до підковоподібної порожнини висівного апарата.

Насіння, засипане в бункер 8 висівного апарата, надходить у забірну камеру. Тут насіння, що знаходиться біля, отворів диска, присмоктується до нього і обертовим рухом диска переноситься із забірної камери в нижню порожнину корпусу висівного апарата. Зайве насіння зчищається з диска штирями вилки і спрямовується назад до забірної камери.

При переході отворів з насінням із зони розрідження в зону атмосферного тиску насіння відпадає від отворів і вкладається на ущільнене дно борозни, що утворюється насінневою п'яткою сошника 13.

Висівний диск туковисівного апарата при обертанні переносить за собою нижній шар добрив, частина яких відсікається скребками, спрямовується через вікна до лійок і через тукопроводи 7 надходить у борозенки, що утворюються туковими п'ятками сошників 13.

Загортачі 12, розміщені за сошником, закривають борозенки з укладеним добривом і насінням. Прикочувальне колесо 10, вслід за загортачем ущільнює ґрунт над борозенкою, забезпечуючи контакт між насінням і ґрунтом, що зумовлює відтягування вологи до насіння. Шлейф 11 розрівнює поверхню зони рядка і створює над нею мульчуючий шар ґрунту.

**Основні регулювання сівалки СУПН-8.** На задану ширину міжрядь секцій розставляють відповідно до міток на брусі. Залежно від культури, що висівається, підбирають комплекти змінних висівних дисків; з отворами діаметром 3 мм для насіння соняшнику і сорго; 5,5 мм – кукурудзи і рицини. Задану норму висіву насіння встановлюють підбиранням дисків відповідною кількістю отворів (14 або 22) і зміною частоти обертання дисків, змінюючи передаточне відношення в механізмі передач на вал дисків.

Відбивач висівного апарата регулюють так, щоб між штирями вилки могла пройти лише одна насінина.

Необхідне положення штирів вилки встановлюють за допомогою важеля і шкали. Переміщення важеля відносно шкали на одну поділку відповідає зміні відстані між штирями вилки орієнтовно на 1 мм.

Глибину ходу сошника секції в межах 4...12 см регулюють перестановкою пружинного шплінта в отворах куліси, шарнірно прикріпленої до корпусу висівного апарата. Максимальна глибина ходу забезпечується при встановленні шплінта у верхній отвір куліси. Перестановка шилінга в кожний наступний отвір куліси відповідає зміні глибини ходу сошника орієнтовно на 1 см.

Залежно від умов роботи регулюють стиснення пружин штанг, що з'єднують брус рами з повідцями посівної секції.

Норму висіву мінеральних добрив регулюють зміною величини відкривання висівного вікна туковисівного апарата АТД-2 регулятором. Орієнтовні розрахункові норми висіву гранульованого суперфосфату вологістю 16 % при ширині міжрядь 70 см становлять, кг/га: 42 (регулятор на поділці 1); 98 (2); 155 (3); 192 (4); 225 (4).

Зазор між туковисівним диском і нижньою кромкою пояса апарата встановлюють в межах 0,5 – 1,5 мм регулювальним гвинтом.

Зазор (0 – 3 мм) між верхньою кромкою пояса апарата і нижньою кромкою бункера регулюють переміщенням шарніра кріплення бункера.

Можливі несправності посівних та способи їх усунення наведено в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1. Можливі несправності при роботі зернових сівалок

Несправності	Причини	Способи усунення
1	2	3
<b>Зернові сівалки типу СЗ-3,6</b>		
Насіння або добрива не надходить в деякі насіннепроводи	Висівні апарати забилися сторонніми предметами	Зупинити посівний агрегат і прочистити викруткою висівні апарати сівалки
Котушки висівних апаратів не обертаються	Зіскочив один з ланцюгів із зірочки механізму привода або зрізався шплінт, штир кріплення зірочки, шестерень	Надіти ланцюг на зірочки, усунути можливий перекис ланцюгової передачі, натягти ланцюг. Встановити нові шплінти, штирі в кріпленнях зірочки, шестерень
Насіння не надходить в борозну при справних висівних апаратах і постійній подачі насіння в сошники	Лійки сошників забилися, залипли вологим ґрунтом	Прочистити сошники чистиком
Сошники не піднімаються або не заглиблюються	Несправна гідросистема трактора. Шток гідроциліндра не втягується або не виходить з циліндра на 200 мм	Перевірити наявність масла і тиск в гідросистемі трактора, правильність приєднання рукавів до гідроциліндра сівалки
Не відключається механізм привода висівних апаратів при підніманні сошників у транспортне положення	Ролик важеля роз'єднувача не входить у виріз диска. Недостатній тиск пружини важеля роз'єднувача або зігнутий важіль	Подовжити натискну штангу або відрихтувати (плоскогубцями, молотком) важіль роз'єднувача

Продовження таблиці 5.1.

1	2	3
<b>Сівалка СУПН-8</b>		
Висівний апарат не висіває насіння	Відсутнє розрідження у вакуумній камері	Включити вентилятор, добитись герметичності вакуумної системи
	Зіскочив із зірочки один з ланцюгів механізму привода висівного апарата	Усунути можливий перекіс ланцюга механізму привода, відрегулювати натяг
	Неправильно встановлений висівний диск	Встановити диск меншими отворами в камеру насіння
	Вилка збиває насіння	Відрегулювати
Насіння і мінеральні добрива невисипаються з сошника	Порожнина сошника забила ґрунтом	Почистити сошник чистиком
Сошник не копіює поверхню поля	Підвіска сошника туго повертається в шарнірах	Змастити солідолом шарніри паралелограмної підвіски
Гідросистема привода вентилятора не працює	Забився масляний фільтр	Промити масляний фільтр
	Не відрегульований запобіжний клапан гідросистеми трактора	Відрегулювати запобіжний клапан гідросистеми трактора
Туковисівний апарат не висіває добрива	Забились вихідні вікна апарата або тукопровід	Прочистити вихідні вікна апарата або тукопровід
Туго повертається механізм привода висівного апарата	Висівний диск притиснутий до пояса апарата	Відрегулювати поворотом гвинта зазор між диском і поясом в межах 0,5...1 мм
	Глибоке зачеплення конічних шестерень	Встановити (переміщенням шайб на валу) зазор між головою зуба однієї шестірні і впадиною другої в межах 0,5...1,5 мм
	Пальці ворушили черкають за кози-рок або напрямляч	Вирівняти пальці ворушилки

Продовження таблиці 5.2.

1	2	3
<b>Прилад контролю висіву насіння</b>		
При включенні приладу не горить зелена лампа	Не включена повністю вилка в розетку	Включити повністю вилку в розетку. Перевірити справність розетки
	Перегоріла лампа	Замінити лампу
Після включення приладу горить зелена лампа, але звуку немає	Неправильно включена вилка в розетку	Перевернути вилку
При заповненому бункері насінням червона лампа «Рівень» не гасне	Не працює датчик рівня насіння	Несправний датчик замінити
При включенні приладу горить зелена лампа. якщо натиснути на кнопку «Перевірка» зелена лампа слабо мигає	Недостатнє з'єднання пульта з блоком підсилювача	Перевірити з'єднання пульта з блоком підсилювача
Не горить лампа в датчику рівня насіння в бункері	Перегоріла лампа датчика	Встановити нову лампу в датчик
При перевірці роботи датчика рівня насіння є короткий звуковий сигнал, але червона лампа не горить	Вийшла з ладу червона лампа пульта управління	Встановити нову лампу на пульті

### 5.3.3. Овочеві сівалки

**Сівалка бурякова точна ССТ-12А** (рис. 5.6), призначена для точного висіву сухого каліброваного насіння однонасінних цукрових буряків з одночасним внесенням у рядки мінеральних добрив. Ширина міжрядь 45...60 см.

Сівалка складається з дванадцяти посівних секцій, шести туковисівних апаратів, двох опорно-приводних пневматичних коліс 1, механізму передач 2, слідоутворювача 9, двох щілинорізів, маркерів, рами 3 з транспортним пристроєм, замка автоматичної зчипки і уніфікованої системи контролю технологічних параметрів УСК-12.



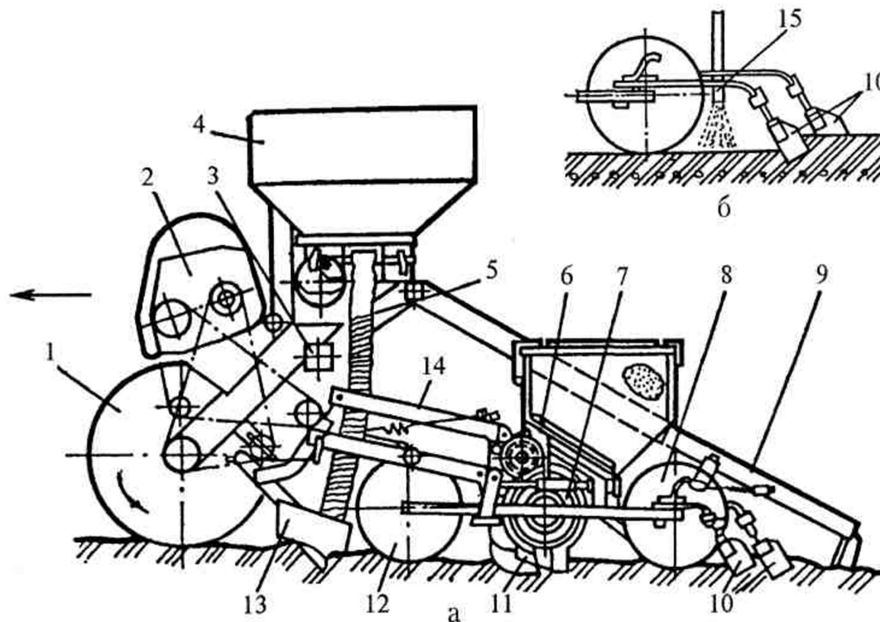


Рисунок 5.6 - Сівалка ССТ-12А (а) і пристрій для внесення гербіцидів (б):

1 – опорно-приводне колесо; 2 – механізм передач; 3 – рама; 4 – бункер туковий; 5 – тукопровід; 6 – бункер для насіння; 7 – насінневисівний апарат; 8 і 12 – прикочу вальні колеса; 9 – слідоутворювач; 10 – загортачі; 11 – сошник насіннєвий; 13 – сошник туковий; 14 – паралелограмна підвіска; 15 – пристрій для внесення гербіцидів і рідких комплексних добрив.

Посівна секція складається з бункера 4 (рис. 5.7), комірково-дискового висівного апарата 5, насінневого 13 і тукового 16 сошників, загортачів 10 і 11 ущільнювального 15 і прикочувального 8 коліс, паралелограмної підвіски, механізму регулювання глибини ходу сошника 6.

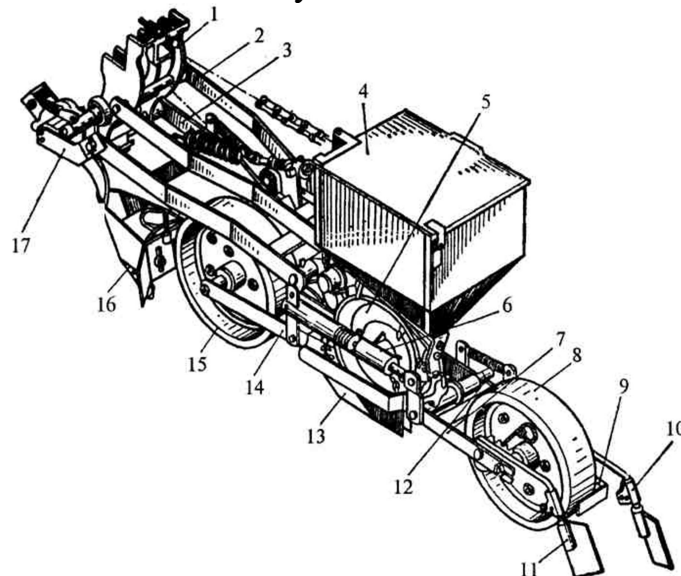


Рисунок 5.7 - Посівна секція сівалки ССТ-12А: 1 – кронштейн; 2 – верхній повідець; 3 – нижній повідець; 4 – бункер для насіння; 5 – насінне висівний апарат; 6 – механізм регулювання глибини ходу сошника; 7 – рамка заднього колеса; 8 – заднє колесо; 9 – чистик; 10 – правий загортач; 11 – лівий загортач; 12 – підставка; 13 – сошник насіннєвий; 14 – рамка переднього колеса; 15 – переднє колесо; 16 – сошник туковий; 17 – рамка.

Кожна секція сівалки встановлена на два прикочувальних колеса 15 і 8, які за допомогою балансирної підвіски кріпляться до корпусу висівного апарата 5. У нижній частині корпусу встановлений сошник 13 із змінним наральником. Балансирна підвіска забезпечує рівномірне загортання насіння на задану глибину. Підвіска має механізм регулювання б глибини ходу сошника. Посівна секція кріпиться до бруса рами за допомогою паралелограмної підвіски. Стійкість ходу секції забезпечується пружиною. У задній частині секції встановлені два загортачі 10 і 11 у вигляді пластин. Активність загортачів регулюється переміщенням їх у лівий чи правий бік, а стійкість ходу забезпечується пружинами.

**Технологічний процес роботи.** Насіння з бункерів посівних секцій самопливом надходить до верхньої частини висівних барабанів. Барабани приводяться в рух від опорно-приводних коліс 1 за допомогою механізмів передач. Насіння потрапляє в комірки верхньої частини кожного барабана. Ролик зчищає зайве насіння з поверхні барабана і сприяє кращому заповненню комірок насінням. Барабан, обертаючись, переміщує насіння в нижню частину, де воно випадає з комірок під дією клиновидних виштовхувачів. Далі насіння потрапляє в порожнину сошника, а потім у борозну. Одночасно з висівом насіння туковисівні апарати подають мінеральні добрива в тукопроводи, якими вони спрямовуються до тукових сошників, а потім у борозну. Добрива розподіляються у ґрунті з лівого та правого боків від рядка насіння. Загортається борозна загортачами.

**Основні регулювання бурякової сівалки ССТ-12А.** Ширину міжрядь встановлюють 45 або 60 см, переміщуючи секції на брусі сівалки. Залежно від розмірів насіння підбирають висівні диски. Норму висіву насіння регулюють двома способами: зміною кількості рядків комірок на диску і зміною частоти обертання диска.

Кількість рядків комірок на диску змінюють встановленням сектора у кільцевий паз, а частоту обертання диска регулюють зміною передаточного відношення в коробці передач аналогічно сівалці СУПН-8.

Регулювання відбивача висівного апарата полягає у встановленні зазору між роликком і відбивачем у межах 0,1...0,8 мм.

Глибину ходу насінневих сошників (20...60 мм) регулюють зміною їх положення відносно коліс посівної секції. Для цього підкладають під опорно-приводні колеса рами сівалки і опорно-прикочувальні колеса кожної секції дерев'яні бруски, товщина яких повинна бути меншою заданої глибини сівби насіння на величину вгрузання коліс у ґрунт. Потім опускають сошники так, щоб вони спирались нижніми кромками на поверхню майданчика і фіксують їх в такому положенні.

Стійкість ходу насінневих сошників регулюють натягом довантажувальних пружин паралелограмних механізмів секцій.

Глибину ходу загортачів б регулюють перестановкою пружини в пазах сектора.

Активність роботи загортачів регулюють встановленням їх крил на певний кут відносно осьової лінії посівної секції.

**Сівалка овочева СО-4,2** призначена для одно- і дво-стрічкової сівби насіння овочевих культур на рівній, гребеневій і грядковій поверхнях поля з одночасним внесенням у рядки гранульованих мінеральних добрив. Сівалки забезпечують сівбу овочевих культур з міжряддями 45, 60 і 70 см широкорядним способом і стрічковим за схемами 8+62, 20+90, 50+90, 50+110, 60+120, 32+32+76 та ін. см.

Сівалка СО-4,2 складається із бункеру (рис. 5.8), катушкових насінневих 8 і катушково-штифтових туковисівних 3 апарати, насіннепроводів 11, тукопроводів 14, полозоподібних сошників 15, дискових сошників 12, опорно-приводних коліс 16, механізму передач, рами 9, маркерів 2, замка автоматичної зчіпки 1 і системи сигналізації.

Зерно-туковий бункер розділений перегородкою на дві частини. Передня 4 – для мінеральних добрив, а задня 6 – для насіння. У туковій секції бункеру встановлений шнек 5 для подачі добрив до висівних апаратів 3, у насінневій частині бункеру – ворушилка 7. Для дрібного насіння овочевих культур над висівними апаратами розміщують додаткові вставні бункери. Сівалка комплектується однострічковими і двострічковими дисковими сошниками з ребордами. У передній частині сошникових секцій змонтовані грудковідводи, а за сошниками – загортачі, котки 13 і шлейфи.

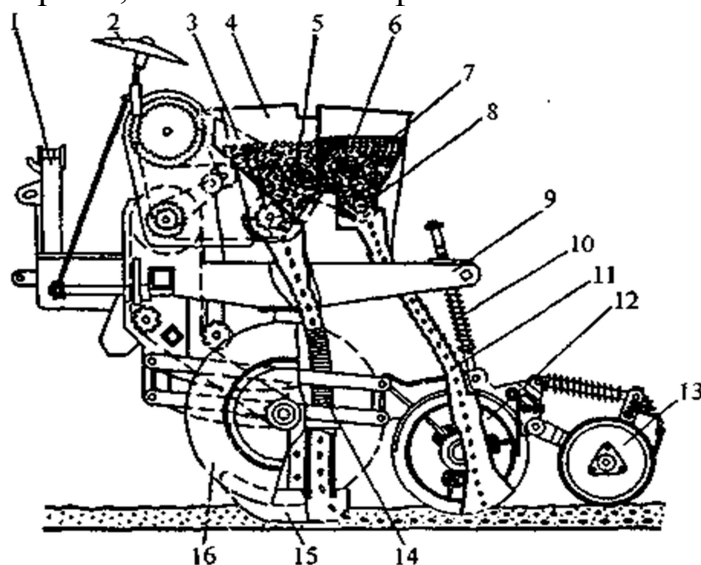


Рисунок 5.8 - Сівалка СО-4,2: 1 – замок автозчіпки; 2 – маркер; 3 – туковисівний апарат; 4 – тукове відділення бункеру; 5 – шнек; 6 – насіннєве відділення бункеру; 7 – ворушилка; 8 – насінневисівний апарат; 9 – рама; 10 – натискна штанга; 11 – насіннепровід; 12 – сошник дисковий; 13 – коток; 14 – тукопровід; 15 – сошник полозоподібний; 16 – колесо.

**Технологічний процес роботи.** Насіння та добрива спрямовуються ворушилкою 7 і шнеком 5 відповідно до висівних апаратів 8 і 3, які подають насіння та добрива в насінне- і тукопроводи. Де вони надходять відповідно до дискових та полозоподібних сошників, які утворюють борозни. Загортаються борозни загортачами, ущільнюється ґрунт прикочувальними коточками 13, вирівнюється – шлейфами. Мінеральні добрива висіваються окремо від насіння і глибше на 2...3 см.

**Основні регулювання овочевої сівалки СО-4,2.** Кількість висіву насіння регулюють робочою довжиною катушок і частотою їх обертання. Глибину загортання насіння 20, 30 і 40 мм регулюють заміною реборд на дисках сошників.

Дозу внесення мінеральних добрив змінюють частотою обертання катушок туковисівних апаратів і заслінками, а глибину ходу тукових сошників – стисканням пружин вертикальних штанг.

Можливі несправності посівних та способи їх усунення наведено в таблиці 5.2.

Таблиця 5.2. Можливі несправності при роботі зернових сівалок

Несправності	Причини	Способи усунення
<b>Бурякова сівалка ССТ-12</b>		
3 сошника не надходить насіння в борозну	Забився сошник ґрунтом	Почистити сошник чистиком
Сошник не копіює рельєф поля	Підвіска сошника туго повертається в штирях	Змастити солідолом штирі підвіски
Висівний апарат не	Висівний барабан (диск) Заклинився ролик відбивачем (пластиною) Заклинився диск клиновидними виштовхувачами або сектором-вставкою	Встановити барабан у висівний Встановити зазор між роликом і відбивачем 0,1...0,8 мм Відрихтувати виштовхувачі і сектор або встановити нові

#### **5.4. Контрольні запитання.**

5.4.1. Якого типу застосовано апарати для висіву насіння і мінеральних добрив у сівалки СЗ-3,6?

5.4.2. Які функції виконують у висівному апараті сівалки СЗ-3,6 розетка, муфта, нижній клапан?

5.4.3. Як перевіряється правильність встановлення катушки і муфти у висівному апараті сівалки СЗ-3,6 і яким вимогам вони мають відповідати?

5.4.4. В яких випадках і як регулюється нижній клапан висівного апарата сівалки СЗ-3,6?

5.4.5. Як встановлюється і перевіряється на стаціонарі норма висіву сівалки СЗ-3,6 і які є агротехнічні допуски на відхилення від заданої норми?

5.4.6. Чому обертовий рух до висівних апаратів сівалки СЗ-3,6 передається від обох опорно-приводних коліс?

5.4.7. Від чого залежить глибина ходу сошників СЗ-3,6 і як вона регулюється?

5.4.8. Як висівається насіння трав в сівалці СЗТ-5,4?

5.4.9. Які типи сошників встановлені в сівалці СЗС-2,1?

## **5.5. Зміст звіту.**

5.5.1. Виконати конструктивно-технологічну схему сівалки СЗ-3,6, описати принцип роботи та технологічні регулювання.

5.5.2. Виконати принципову схему висівного апарата сівалки СЗ-3,6 з вказівного установчих параметрів котушки і нижнього клапана.

5.5.3. Виконати конструктивно-технологічну схему механізму регулювання глибини ходу сошників СЗ-3,6.

5.5.4. Описати будову зернової сівалки СЗ-3,61.

## **5.6. Література.**

5.6.1. Сільськогосподарські та меліоративні машини: Підручник / Д.Г. Войтюк, В.О. Дубровін, Т.Д. Іщенко та ін.; За ред. Д.Г. Войтюка. - К.: Вища освіта, 2004. – С. 144-149, 152-168.

5.6.2. Войтюк Д.Г., Гаврилюк Г.Р. Сільськогосподарські машини. 6-е вид. - К.: Урожай, 1994. – С.110-163.

5.6.3. Гапоненко В.С., Войтюк Д.Г. Сільськогосподарські машини 6-е вид. - К.: Урожай, 1992. – С. 70-94.

5.6.4. Карпенко А.Н., Халанский В.М. Сельскохозяйственные машины 6-е изд. - М.: Агропромиздат, 1989. С. 112-136.

5.6.5. Практическое руководство по технологической наладке сельскохозяйственной техники. – Под ред. В.И. Полонца, И.П. Масло К.: Урожай, 1987. – С. 66-86.

## **5.7. Завдання для самостійної роботи студентів.**

5.7.1. Конструктивні особливості будови зернових сівалок С-10,8; СЗ-5,4; СЗ-5,4-06.

5.7.2. Переналагодження сівалки СЗ-3,6А для сівби зернових культур за інтенсивною технологією.

5.7.3. Особливості посіву на схилових землях.

5.7.4. Будова та технологічний процес роботи зернотукових стернових сівалок СЗС-2,1; СТС-2,1.

5.7.5. Пристрої до зернових сівалок, котрі забезпечують якісний посів і контроль за технологічними параметрами сівалки.

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 6

**Тема:** Машини для садіння

**Мета роботи:** закріпити та поглибити знання з будови й регулювання машин для садіння картоплі, розсади, висадків. Навчитися підготовляти ці машини на задані умови роботи.

### 6.1. Технічне забезпечення.

- 1.1. Картоплесаджалка СН-4Б, розсадосадильна машина СКН-6А.
- 1.2. Макет картоплесаджалки КСМ-4.
- 1.3. Окремі сошники та висаджувальні апарати машин.
- 1.4. Навчальні плакати.

### 6.2. Порядок виконання роботи.

- 6.2.1. Розглянути агротехнічні вимоги до картоплесаджалок.
- 6.2.1. Вивчити призначення: загальну будову картоплесаджалок СН-4Б, КСМ-4; розсадосадильної машини СКН-6А, висадкосадильної машини ВПС-2.8А.
- 6.2.2. Розгляньте тип і будову висаджувальних апаратів картоплесаджалок, розсадосадильних та висадкосадильних машин.
- 6.2.3. Звернути увагу на будову сошників і пристроїв для загортання бульб, розсади, висадків.
- 6.2.4. Розглянути, як забезпечити норму садіння та необхідної відстані між бульбами в картоплесаджалках, між рослинами в розсадосадильній машині, між маточними коренеплодами в висадкосадильній машині.
- 6.2.5. З'ясувати, як регулюється глибина садіння і відмінності виконання регулювання в кожній групі машин.

### 6.3. Короткі теоретичні відомості.

Садильні машини використовують для садіння бульб або розсади сільськогосподарських культур окремо або одночасно з внесенням мінеральних чи органічних добрив.

**Картоплесаджалка КСМ-4** призначена для безгребеневого та гребеневого рядкового садіння неяророщених бульб картоплі з міжряддям 70 см з одночасним внесенням в борозни гранульованих мінеральних добрив. Машина забезпечує садіння на 1 га 40...70 тис. бульб.

Основними вузлами картоплесаджалки є рама 1 (рис. 6.1) з причепом, ходові 10 і опорні 18 колеса, бункер 6 для бульб з живильними ковшами 4, вигортальні 3 і туковисівні 2 апарати, сошники 16, борознозагортальні робочі органи, стабілізатор 9, розпушувачі 8, маркери, механізми передач, гідрообладнання, електросигналізація та передня і задня 7 завантажувальні площадки.

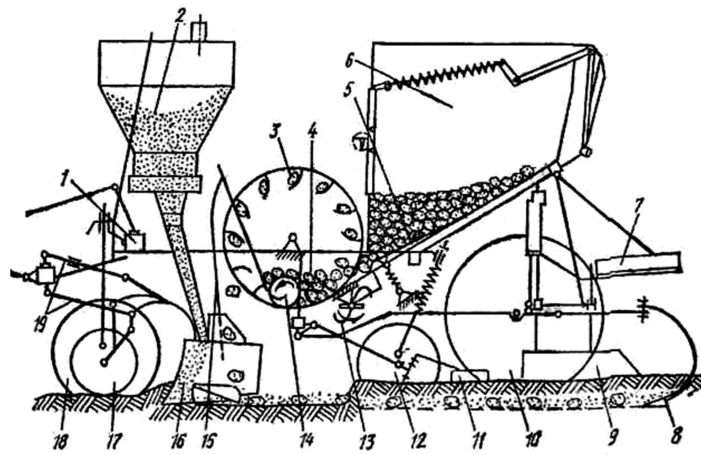


Рисунок 6.1 - Схема картоплесаджалки КСМ-4:

1 – рама; 2 – апарат туковисівний; 3 – вигортальний апарат; 4 – живильний ківш; 5 – струшувач; 6 – бункер; 7 – задня площадка; 8 – розпушувач; 9 – стабілізатор; 10 – ходове колесо; 11 – борінка; 12 – борознозагартальний диск; 13 – ворушилка; 14 – гвинтовий конвеєр; 15 – щиток відбивача; 16 – сошник; 17 – копіювальне колесо; 18 – опірне колесо; 19 – паралелограмний механізм сошника.

При переміщенні ложечки 1 в шарі картоплі направляюча шина відводить від ложечки палець 4 (рис. 6.2, а), і ложечка захоплює картоплю. Після виходу ложечки з шару картоплі хвостовик 7 затискача сходить з направляючої шини 5, і палець 4 притискує до ложечки захоплену картоплю (рис. 6.2, б). Ложечка з картоплею опускається до сошника, шина 5 знов відводить палець 4 від ложечки (рис. 6.2, в), і картопля падає в сошник.

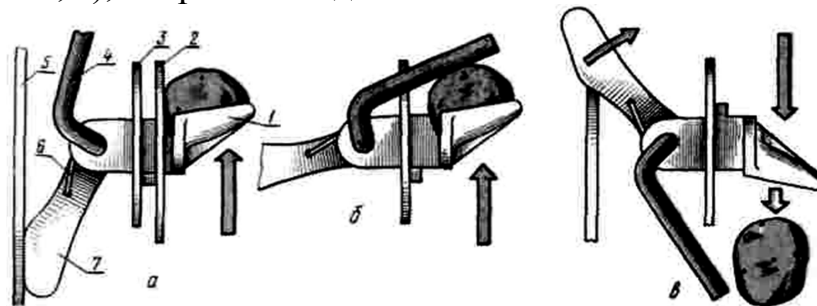


Рисунок 6.2 - Робочий процес вичерпуючого апарату: а – захоплення картоплі ложечкою; б – фіксація картоплі затискачем; в – відведення затискача та випадання картоплі; 1 – ложечка; 2 – боковина; 3 – диск вичерпуючого апарату; 4 – палець затискача; 5 – направляюча шина; 6 – пружина затискача; 7 – плоский хвостовик затискача.

**Технологічний процес роботи.** Бульби, засипані в бункер 6 (див. рис. 6.1), крізь вікно самопливом і під дією струшувача 5 надходять до живильного ковша 4. Ворушилка 13 і гвинтовий конвеєр 14 подають бульби до вигортальних апаратів. При обертанні вигортальних апаратів бульби захвачують ложечки. Після виходу ложечок із шару бульб живильного ковша бульба, що знаходиться в ложечці, фіксується затискачем і переноситься в зону сошника. Тут затискач відходить від ложечки і під дією шини-копіра бульба

потрапляв в сошник 16, який її вкладає в борозенку. Перед бульбами висівається добриво туковисівним апаратом 2. Закривається борозенка з добривом і бульбами ґрунтом за допомогою дисків 12 і борінок 11. Ущільнення колесами шар ґрунту розпушується розпушувачами.

На рамі картоплесаджалки встановлюють робочі органи. Вона зварена з переднього, заднього, поздовжніх і поперечних брусів. Спереду до рами прикріплений болтами причіп і кронштейни для приєднання сошників.

У робочому положенні рама спирається задньою частиною на два ходових, а переднього – на два опорних колеса.

Ходові колеса складаються з маточини, диска з ободом і пневматичної шини. Вони встановлені в підшипниках кочення на осі, прикріпленій до рами саджалки.

Бункер картоплесаджалки – це металевий ящик з дном, похиленим в бік живильного ковша. В дні бункера встановлені струшувачі. Передня стінка бункера внизу має двоє вікон, які перекриваються заслінками. Задня стінка підпружинена і при навантаженні опускається вниз, чим знижується висота завантаження. У вихідне положення стінка повертається після зняття навантаження. Для збільшення місткості бункера над його: верхньою частиною роблять надставку.

Живильні ковші розміщені перед передньою стінкою бункера і призначені для рівномірної і безперебійної подачі бульб із бункера до ложечок вигортального апарата. Кожний живильний ківш складається з днища, боковин, козирків, фартуха, ворушилок, розподільника і гвинтового конвеєра.

Ворушилки забезпечують надійне надходження бульб із анкера в живильний ківш. Бульби в ковші розподільник розподіляє на два потоки, які гвинтовими конвеєрами переміщаються до ложечок вигортального апарата. Положення боковий і щитків можна регулювати.

Вигортальний апарат призначений для вигортання бульб з живильного ковша і подавання їх у сошник. Картоплесаджалка СКС-4 має чотири, вигортальних апарати. Кожний з них складається з диска, на якому з одного боку закріплені ложечки, а з другого (проти кожної ложечки) – підпружинені затискачі, що своїми пальцями за допомогою пружин притискаються до ложечок. Палець відходить від ложечки тоді, відвідний важіль затискача набігає на шину-копір. Вигортальні апарати змонтовані попарно на валу. Суміжні кінці валів з'єднані між собою за допомогою з'єднувального, вала з ланцюговими муфтами. Розміщені вигортальні апарати в живильних ковшах.

На вигортальному апараті встановлюють основні або великі ложечки. Основні застосовують для садіння бульб масою до 80 г, а великі – для бульб з більшою масою.

Приводяться в рух вигортальні апарати від веденої зірочки на правому валу. На лівому валу встановлена зірочка для приведення в рух туковисівних апаратів. Для приведення в рух гвинтових конвеєрів і ворушилок на обох валах вигортальних апаратів установлені зірочки.

Туковисівні апарати картоплесаджалки дискового типу за будовою подібні до туковисівних апаратів АТД-2. Їх бункери у верхній частині



квадратного перерізу попарно з'єднані між собою, а в пояску висівного апарата є лише одне висівне вікно з напрямним скребком.

Маркери картоплесаджалки гідрофіковані і разом з рамою монтуються в передній частині трактора.

Робочі органи картоплесаджалки приводяться в рух від ВВП трактора через систему зубчастих і ланцюгових передач до редуктора. Від нього через ланцюгову передачу на трансмісійний вал, а від останнього-ланцюговою передачею до вала вигортальних апаратів. На кінці вихідного вала редуктора можна встановлювати зірочки  $z = 13$  і  $z = 16$ , а на трансмісійному валу ведучу зірочку  $z = 14$ ,  $z = 16$ ,  $z = 18$ ,  $z = 20$ ,  $z = 22$ .

**Основні регулювання картоплесаджалки КСМ-4.** Залежно від маси бульб регулюють зазор між боковинами 2 і плоскими поверхнями ложечок 1 переміщенням боковий по довгастих отворах. Якщо бульби масою 80 г зазор повинен бути 6...8 мм, а при масі 80...120 г – 12...16 мм

Зазор між ложечками і днищем ковша-живильника в межах 2...7 мм в картоплесаджалки СН-4Б встановлюють зміною кількості регулювальних прокладок під підшипниками валів садильних апаратів.

Густоту (норму) садіння регулюють зміною швидкості обертання садильних дисків, підбираючи певні зірочки в ланцюговій передачі їх привода. При цьому користуються номограмами для вибору режиму роботи певної марки картоплесаджалки.

Кут входження сошників в ґрунт встановлюють таким, щоб при горизонтальному положенні рами і дотиканні носка сошника до горизонтальної поверхні майданчика задній край нижнього обрізу сошника був піднятий над горизонтальною поверхнею на 45...50 мм у КСМ-4 і КСМ-6. Для цього змінюють довжину верхньої тяги підвіски сошника.

Глибину ходу сошників регулюють положенням копіювальних коліс.

Регулювання загортачів полягає в зміні кута атаки сферичних дисків (при гребеневому способі садіння) та глибини ходу борінки (при звичайному способі садіння). Кут атаки змінюють поворотом косинок напівосей дисків, а глибину ходу борінки – переміщенням болта в планці тяги та натягом пружини штанги.

Туковисівні апарати регулюють аналогічно сівалкам для просапних культур.

**Висадкосадильна машина ВПС-2,8А** призначена для садіння маточних коренеплодів цукрових буряків і моркви з кроками відповідно 40, 55 і 70 см і 30-35 см. Агрегатують машину з тракторами класу 2 і 3.

Висадкосадильна машина складається з основної рами 8 (рис. 6.3), бункера для коренеплодів 1 з двома транспортерами в нижній частині, чотирьох садильних апаратів роторного типу, зарядних дисків 3, лотків-накопичувачів 2, копіюючих коліс 11 садильних секцій, задніх прикочуючих 13 і передніх опорних коліс 10, загортачів 12, розпушувачів 9, шлейфів 14, маркерів, механізмів приводу і підймання секцій, сидіння для робітників.

Садильні апарати, зарядний диск і транспортери приводяться в рух від ВВП трактора.

**Технологічний процес роботи.** Із бункера 1 коренеплоди транспортером 17 подаються в лотки-накопичувачі 2. Робітники беруть по два коренеплоди і укладають їх в зарядні конусні диски 3, що обертаються так, щоб хвостова частина була спрямована вниз до центра диска. Із зарядних дисків коренеплоди через вікна випадають в садильні конуси 7, закріплені шарнірно на ведучих дисках садильного апарата. Ці диски, обертаючись, переміщують конуси з коренеплодом у нижню частину.

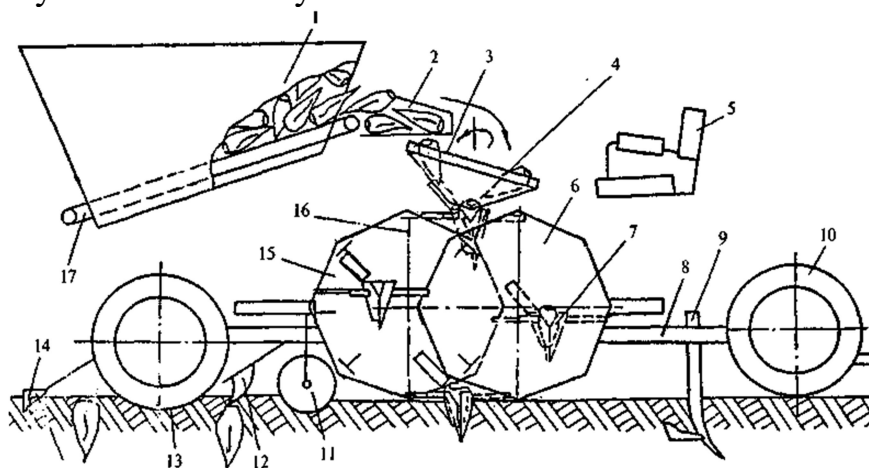


Рисунок 6.3 - Схема висадкосадильної машини ВПС-2,8А:

1 – бункер; 2 – лоток-накопичувач; 3 – диск зарядний; 4 – вікно диска; 5 – сидіння; 6 – диск ведучий; 7 – конус; 8 – основна рама; 9 – розпушувач; 10 – передні опорні колеса; 11 – копіююче колесо; 12 – загортач; 13 – задні прикочуючі колеса; 14 – шлейф; 15 – ведений диск; 16 – виштовхувач; 17 – транспортер бункера.

Тут конус входить у розпушений ґрунт на задану глибину. Одночасно виштовхувачі 16 заходять у конус і утримують коренеплод, рухома частина конуса повертається, і він виходить із ґрунту. Заробка коренеплодів у ґрунті проводиться загортачами 12 і прикочуючими колесами 13, а вирівнюється ґрунт шлейфами 14. Глибину садіння (270-320 мм) регулюють копіруючими колесами, а глибину розпушення ґрунту – переміщенням розпушувачів по висоті. Робоча ширина захвату машини – 2,8 м. Місткість бункера – 3000кг. Робоча швидкість машини – 1,8-3,5 км/год. Продуктивність – до 0,8 га/год.

**Розсадосадильна машина СКН-6** призначена для рядової посадки з міжряддями 60...120 мм, 40+120, 60+120 мм безгоршкової та горшкової розсади овочів, ефіроносів, тютюну, черенків плодово-ягідних культур; за наявності пристосувань можна проводити посадку на гребенях і нарізувати поливні борозни. Машина висаджує в 6 – 9 рядків на рівних полях розсаду довгої 100...300 мм з корінням 30...120 мм. Агрегатують машину з тракторами тягового класу 2...5.

Машина складається з посадочного агрегату та додаткового обладнання. В посадочний агрегат входять рама механізмом підвіски, два опорно-привідні колеса 1 (рис. 6.4), посадочні секції, маркери 10, що передавальний механізм і кнопковий пристрій зв'язку між трактористом і операторами. Кожна посадочна секція має раму, дисковий висаджувачий апарат 4, сошник 8 полозовидного

типу, що накочують конічні катки 7, два ящики 5 для розсади, переднє 3 і заднє 6 сидіння для операторів, поливний пристрій 9.

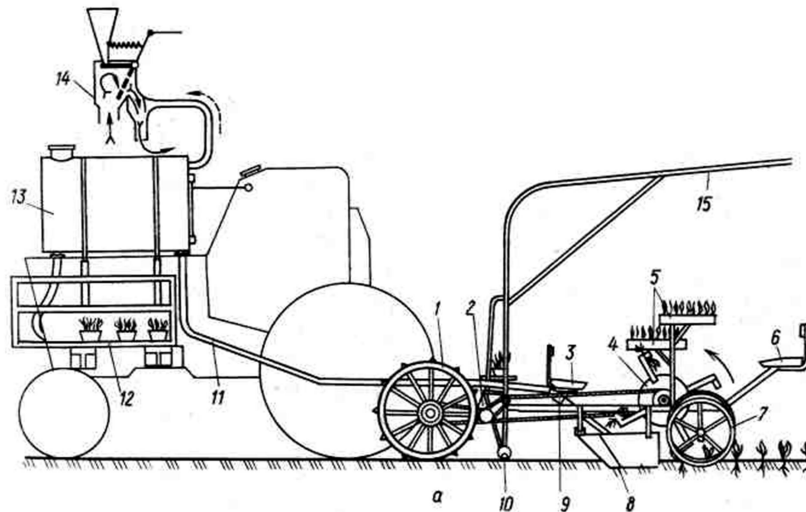


Рисунок 6.4 - Схема розсадосадильної машини СКН-6: а – загальний вид; б – привід поливного пристрою; 1 – колесо; 2 – коробка передач; 3 і 6 – сидіння; 4 – висаджувач; 5 – ящик; 7 – каток; 8 – сошник; 9 – поливний пристрій; 10 – маркер; 11 – шланг; 12 – стелаж; 13 – бак; 14 – ежектор; 15 – тент; 16 – штовхаючий ролик; 17 – диск; 18 – двуплечевий важіль; 19 – тяга; 20 – корпус

Останній складається з корпусу 20 для накопичення води, поливного диска 17, укріпленого на валу посадочного диска та сполучної тяги 19. Корпус сполучений з водорозподільником і знизу перекривається заслінкою. Число штовхаючих роликів 16 поливного диска рівно числу захоплень того, що висаджує. Кожен ролик, впливаючи на двуплечевий важіль 18, відкриває заслінку для зливу води.

Передавальний механізм машини представлений ланцюговими передачами від опорних коліс 1 на привідній, ведучий, роздаточний вали і вал висаджувачів, а також п'ятишвидкісною коробкою передач.

Додаткове устаткування – стелажі 12 для розсади, два баки 13 для води і тент 15. Баки сполучені один з іншим, забезпечені рукавами для огорожі води і шлангами 11, що підводять воду до розподільника на машині.

Баки заповнюються водою за допомогою ежектора 14, встановленого на випускній трубі трактора і керованого тягою з його кабіни.

**Технологічний процес роботи.** Кожну секцію обслуговують два оператори. Розсаду беруть з ящиків 5 і вкладають її між пластинами захоплень, що розкрилися: із заднього сидіння – в праві захоплення, з переднього – в ліві. Захоплення автоматично затискають розсаду, по черзі переносять її в борозну, що відкривається сошником, і звільняють. Одночасно під корінь висаджуваних рослин виливається порція води. Борозенка закривається самообсипанням; катки, що накочують, ущільнюють ґрунт біля висаджених рослин.

**Основні регулювання розсадосадильної машини СКН-6А.** Садильні секції розставляють переміщенням на брусі рами. Для міжрядь 60 і 70 см встановлюють шість секцій, а для міжрядь 80, 90 і 129 – чотири.

Переміщенням лекал в пазах диска добиваються розкриття рухомої пластини захвата, а передній нижній частині диска. Крок садіння розсади регулюють зміною кількості захватів і швидкості обертання садильного апарата зміною зірочок в механізмі привода.

Глибину ходу сошника секції в межах 50...230 мм регулюють переміщенням його по планках рами. Переміщення сошника на один отвір планки змінює глибину ходу на 25 мм.

Можливі несправності садильних машин та способи їх усунення наведено в таблиці 6.1.

Таблиця 6.1. Можливі несправності при роботі садильних машин та способи їх усунення

Несправності	Причини	Способи усунення
1	2	3
<b>Картоплесаджалка КСМ-4</b>		
Ложечки недостатньо захоплюють бульби картоплі	Малий шар картоплі в живильних ковшах	Відкрити більше заслінку бункера. В ковші повинен бути шар картоплі 15-20 см.
	Боковини живильних ковшів близько біля ложечок	Змістити боковини відносно ложечок на 5...6 мм
Бульби картоплі випадають раніше з ложечок	Притискний палець затискача ложечки чіпляє за боковину живильного ковша Зламалась пружина затискача	Відігнути кінець притискного пальця Встановити нову пружину
Нерівномірна подача бульб картоплі в ковші живильники	Низько опущені заслінки основного бункера	Підняти заслінки бункера на 20...30 мм
	Не працюють струшувачі або ворушилки	Усунути несправність
Ложечки захоплюють по дві-три бульби картоплі	В ковшах-живильниках багато картоплі	Опустити заслінки основного бункера на 20...30 мм
	На диску встановлені ложечки для садіння бульб картоплі масою 80...120 г	Встановити на диску ложечки відповідно до фракції бульб картоплі
Завантажувальний бункер не піднімається або дуже повільно піднімається (більше 10 с)	Немає масла в гідросистемі трактора. Закриті клапани пристроїв відключення подачі масла в рукави	Залити масло в бак гідросистемі трактора. Закрутити гайки пристроїв до кінця

Продовження таблиці 6.1.

1	2	3
<b>Розсадосадильна машина СКН-6</b>		
Розсада легко витягується з ґрунту	Недостатнє ущільнення ґрунту котками	Зменшити відстань між внутрішніми кромками котків
Розсада витісняється котками з ґрунту	Великий кут сходження котків	Поворотом котків зменшити кут сходження
У висадженої розсади відірвано листя	Захвати розкриваються з запізненням	Відрегулювати переміщенням лекала момент розкриття захватів
Захвати не закриваються	Відігнуті рухомі пластини	Відрихтувати рухомі пластини

#### **6.4. Контрольні запитання.**

6.4.1. Якого типу висаджувальні апарати застосовано в СН-4Б, КСМ-4, СКН-6А, ВПС-2.8А?

6.4.2. Як регулюється глибина садіння бульб в СН-4Б та КСМ-4?

6.4.3. Як регулюється глибина садіння розсади і маточних коренеплодів в машинах СКН-6А і ВПС-2.8А?

6.4.4. Як регулюється відстань між рослинами в рядку при садінні картоплі з незалежним і залежним приводом ВВП?

6.4.5. Які пристрої забезпечують стабільну подачу бульб з бункера до садильних апаратів КСМ-4, СН-4Б?

6.4.6. Як регулюється відстань між рослинами в рядку при садінні розсади і маточних коренеплодів буряків і моркви машинами СКН-6А і ВПС-2А?

#### **6.5. Зміст звіту.**

6.5.1. Виконати функціональні схеми і описати будову картоплесаджалки КСМ-4, розсадосадильної машини СКН-6А, висадкосадильної машини ВПС-2.8А.

6.5.2. Виконати принципові схеми садильних апаратів СН-4Б, КСМ-4, СКН-6А, ВПС-2.8А.

#### **6.6. Література.**

6.6.1. Сільськогосподарські та меліоративні машини: Підручник / Д.Г. Войтюк, В.О. Дубровін, Т.Д. Іщенко та ін.; За ред. Д.Г. Войтюка. - К.: Вища освіта, 2004. – С. 179-190.

6.6.2. Войтюк Д.Г., Гаврилюк Г.Р. Сільськогосподарські машини. 6-е вид. - К.: Урожай, 1994. – С. 115-162.

#### **6.7. Завдання для самостійної роботи студентів.**

6.7.1. Розглянути функціональні картоплесаджалок САЯ-4А, Л-202.

6.7.2. Пояснити послідовність робочого процесу розсадосадильної машини.

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 7

**Тема:** Машини для захисту рослин від шкідників та хвороб

**Мета роботи:** поглибити та закріпити знання щодо будови, робочого процесу, технологічних регулювань протруювачів, обпилювачів, обприскувачів і аерозольних генераторів.

### 7.1. Технічне забезпечення.

7.1.1. Машини для захисту рослин ОШУ-50А, ОП-2000-2-01, ОПВ-1200.

7.1.2. Окремі вузли та деталі машини.

7.1.3. Навчальні плакати.

### 7.2. Порядок виконання роботи.

7.2.1. Ознайомитися з основними відомостями про технологічне призначення, будову і технологічний процес роботи відповідно до послідовності виконання машин у виробничому процесі.

7.2.2. Ознайомитися з технологічною схемою і операціями, що виконує протруювання ПС-10, зверніть увагу на будову, принцип дії і способи регулювання пристроїв для подачі зерна і отрутохімікатів.

7.2.3. Проаналізувати робочий процес обпилювача ОШУ-50А, дайте оцінку позитивних і негативних якостей машини.

7.2.4. Вивчаючи будову і роботу ОП-2000-2-01, звернути увагу на особливості будови і функціонування однотипних елементів гідравлічної системи.

7.2.5. Ознайомитися з будовою і роботою ОПВ-1200, зверніть увагу на особливості нормування робочої рідини і встановлення робочої ширини.

7.2.6. Розглядаючи будову і процес роботи АГ-УД-2, звернути увагу на наявність двох функціональних схем роботи машини.

### 7.3. Короткі теоретичні відомості.

Незважаючи на велике розмаїття машин для хімічного захисту рослин, усі вони працюють за єдиною принциповою схемою, яка передбачає послідовне виконання операцій дозування отрутохімікату, його розпилення і транспортування розпиленних часточок на об'єкт обробки. При цьому дозувальні пристрої мають забезпечити задану витрату (норму внесення) отрутохімікату на одиницю оброблюваної площі або одиницю маси насіння, а розпилувальні пристрої – рівномірно розподілити отрутохімікат по поверхні оброблюваного об'єкта.

**Штанговий обприскувач ОПШ-2000** (рис. 7.1) призначений для обробки об'єктів робочими рідинами пестицидів і карбідно-аміачної селітри.

На обприскувачі встановлено мембранно-поршневий насос, що набуває дії безпосередньо від ВВП трактора.

Агрегується штанговий обприскувач ОПШ-2000 з тракторами 1,4 і 2 класу.

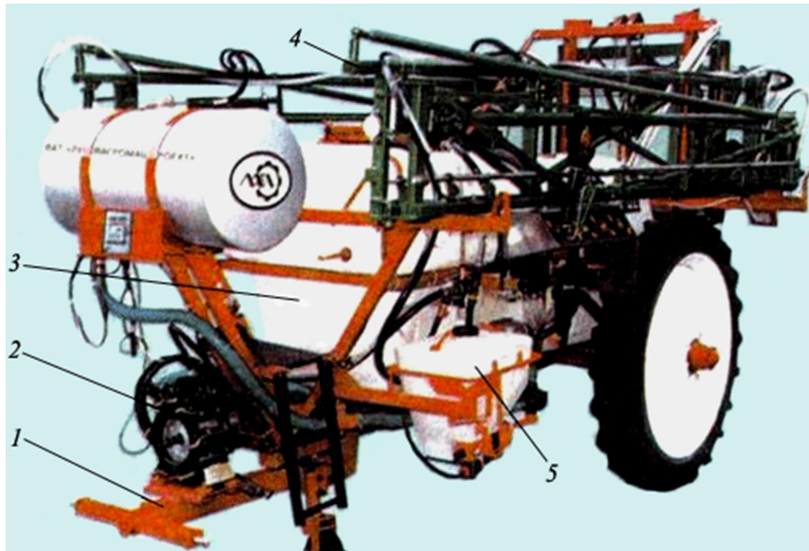


Рисунок 7.1 – Обприскувач ОПШ-2000:  
 1 – причіпний пристрій; 2 – манометр; 3 – бак; 4 – штанги.

Частина рідини подається до гідравлічної мішалки 14, що забезпечує перемішування робочої рідини. Окрім ручного керування подачі рідини в штанги можна встановити дистанційне керування й комп'ютерну систему керування технологічним процесом. Це забезпечить необхідну норму внесення отрутохімікатів на гектар незалежно від швидкості руху. Програма видає інформацію про кількість площі і фактично витраченої кількості рідини.

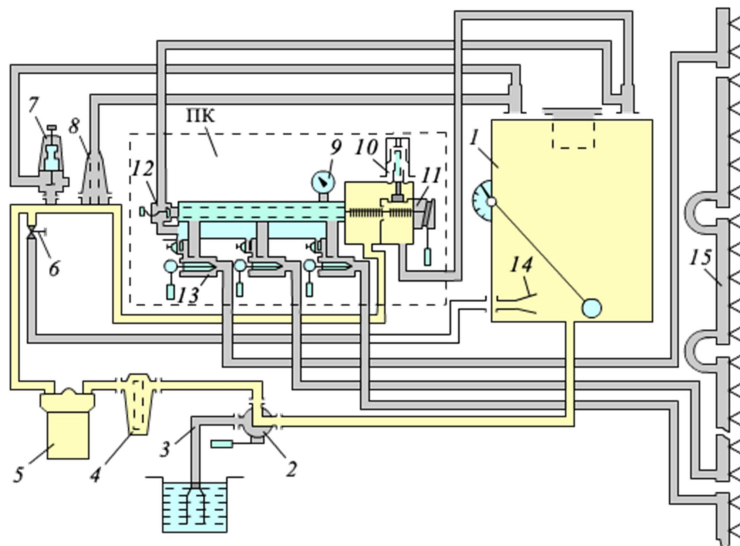


Рисунок 7.2 – Технологічна схема обприскувача напівпричіпного штангового ОПШ-2000:

1 - бак; 2 - триходовий вентиль; 3 - заправний рукав; 4 - всмоктувальний фільтр; 5 - мембранно-поршневий насос; 6 - дросельний клапан; 7 - регулювальний вентиль; 8 - напірний самоочисний фільтр; 9 - гліцериновий манометр; 10 - регулятор тиску; 11 - розвантажувальний клапан; 12 - кран промивки фільтра пульта керування; 13 - секційний клапан; 14 - гідромішалка; 15 – штанга.

Принцип дії. При русі трактора ВВП безпосередньо впливає на мембранно-поршневий насос 5 (рис. 7.2), що приводить до всмоктування робочої рідини з бака 1 через допоміжний фільтр, і нагнітання його в магістраль. Робоча рідина по магістралі спрямовується розвантажувальному клапану, де під впливом створюваного тиску відтискає пружину й потрапляє до трисекційного розподільника, звідки прямує до секцій штанги 15. Контроль тиску виконується манометром 9. При надлишковому тиску спрацьовує регулятор, що пускає рідину в бак.

**Обприскувач причіпний вентиляторний ОПВ-2000** призначений для хімічного захисту багаторічних насаджень (садів, виноградників, хмільників) від шкідників і хвороб методом малооб'ємного і звичайного обприскування пестицидами всіх видів, крім гербіцидів.

Основними складальними одиницями обприскувача є шасі, бак 11 з гідромішалкою 16, карданні передачі, насосний агрегат 19, силовий агрегат, регулятор тиску 5, вентиляторно-розпилювальний пристрій 13 з пристроєм (завитком) 12 для обробки високорослих дерев.

Робоче колесо вентилятора і колінчастий вал насоса приводяться в обертання від ВВП трактора через карданні вали і двоступінчастий редуктор.

Наявність у редукторі двох швидкостей дає можливість оптимально використовувати потужність тракторів, з якими агрегатується обприскувач.

Технологічний процес роботи обприскувача такий. Перед початком робочого ходу тракторист вмикає ручку ВВП і потрібну передачу, потім рукояткою гідророзподільника - подачу робочої рідини на вентиляторно-розпилювальний пристрій.

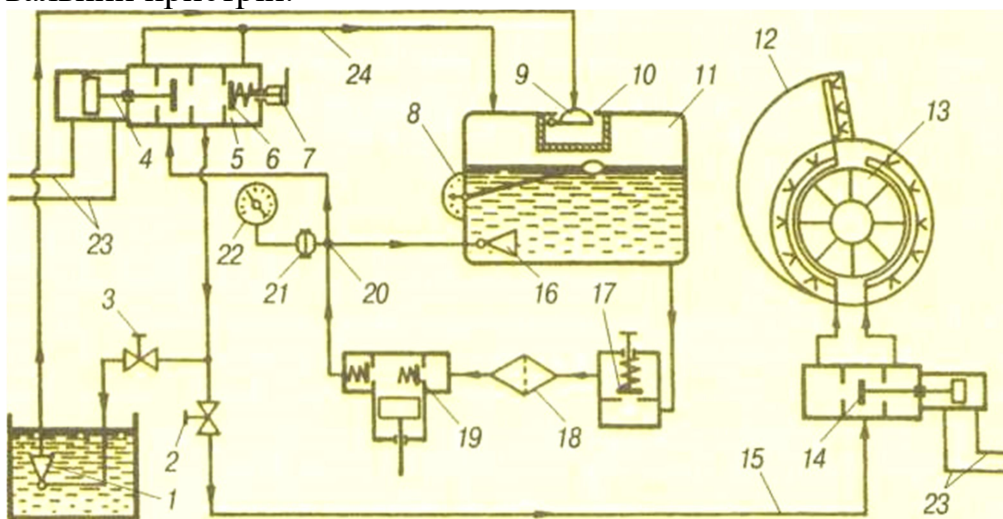


Рисунок 7.3 - Схема роботи обприскувача ОПВ-2000:

1 - ежектор; 2 - вентиль напірної магістралі; 3 - вентиль ежектора; 4 - шток із клапаном; 5- регулятор тиску; 6; 9; 14; 17- клапани; 7-гайка; 8 - рівнемір; 10- заправна горловина з фільтром; 11 - бак; 12 - завиток; 13 - вентиляторно-розпилювальний пристрій; 15- напірна магістраль; 16-гідромішалка; 18 - фільтр; 19 - насос; 20 - розподільник потоку рідини; 21 - демпферний пристрій; 22 - манометр; 23 - маслопроводи високого тиску; 24 - перепускний рукав.



Рідина з бака 11 через клапан 17 і фільтр 18 засмоктується масо сом 19, подається до регулятора тиску 5 і на гідравлічну мішалку 14. Від регулятора тиску 5 необхідна кількість робочої рідини, яку встановлюють поворотом гайки 7, через вентиль 2 надходить до вентиляторно-розпилювального пристрою 13. Зайва рідина по перепускному рукаву 24 регулятора тиску надходить у бак 11.

У вентиляторно-розпилювальному пристрої 13 робоча рідина розпилюється і транспортується повітряним потоком на оброблювані рослини.

При обробці високорослих насаджень на вентиляторно-розподільний пристрій монтують завиток 12 і обприскувач працює в односторонньому варіанті; на непрацюючі ніпелі встановлюють заглушки. При вимкненні подачі робочої рідини на вентиляторно-розпилювальний пристрій відбувається відсмоктування робочої рідини з нього.

Заправка бака 11 обприскувача пересувними заправними засобами здійснюється через спеціальний клапан 9 у горловині 10 бака. При цьому рідина фільтрується. Кількість заповненої рідини контролюють рівнемірором 8.

Самозаправка бака здійснюється за допомогою гідравлічного ежектора 1, приєднаного до напірної магістралі через вентиль 3. При цьому вентиль 2 повинен бути закритим. Злити рідину з бака 11 можна через клапан 17.

Хвилину витрату робочої рідини регулюють встановленням певної кількості розпилювачів з відповідним діаметром вихідного отвору та потрібного тиску в напірній магістралі (методом закритого струменя).

**Обпилювач ОШУ-50А** (рис. 7.4) складається з рами 16, бункера 6, призначеного для отрутохімікатів, з установленою всередині лопатевою мішалкою 3 і живильним шнеком 4. Так само в агрегат включено змонтований відцентровий вентилятор 8 і щілинний розпилювач 7.

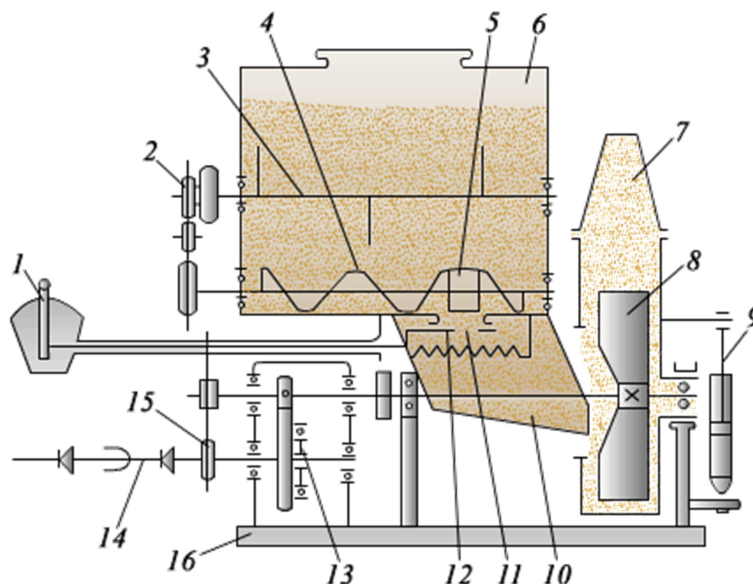


Рисунок 7.4 - Обпилювач ОШУ-50А:

1 - важіль з сектором і шкалою; 2, 15 - ланцюгові передачі; 3 - мішалка; 4 - шнек; 5 - котушковий шестилопатевиий живильник; 6 - бункер; 7 - щілиноподібний розпилювач; 8 - вентилятор; 9 - гідроциліндр; 10 - напрямний лоток; 11 - патрубок; 12 - заслінка; 13 - редуктор; 14 - карданний вал; 16 – рама.

Робочі органи обпилювача приводяться в дію через карданний вал, циліндричний редуктор і ланцюгові передачі.

Принцип дії машини. Мішалка 3 розпушує отрутохімікати. Шнек 4 з котушковим живильником 5 подають їх до лотка 10 крізь дозувальне вікно та патрубок.

Далі отрутохімікати переміщуються у всмоктувальне вікно вентилятора 8 для перемішування з повітрям і спрямовуються крізь щілинний розпилювач 7 на оброблювані рослини.

Установлення в потрібне положення розпилювального пристрою здійснюють за допомогою гідроциліндра 9, сектора та шестерень. Регулювання норм витрат регулюють за допомогою відкриття заслінки 12, вікна живильника.

**Аерозольний генератор АГ-УД-2** (рис. 7.5) використовують для боротьби з шкідниками, а також для обприскування складських і тваринницьких приміщень. Приводиться в дію від власного двигуна, а для транспортування використовують автомобіль або тракторний причіп.

Максимальна кількість пестицидів, що може бути перерозчинена в аерозолі, при термомеханічному способі становить 9 л/хв, при механічному - 6 л/хв.

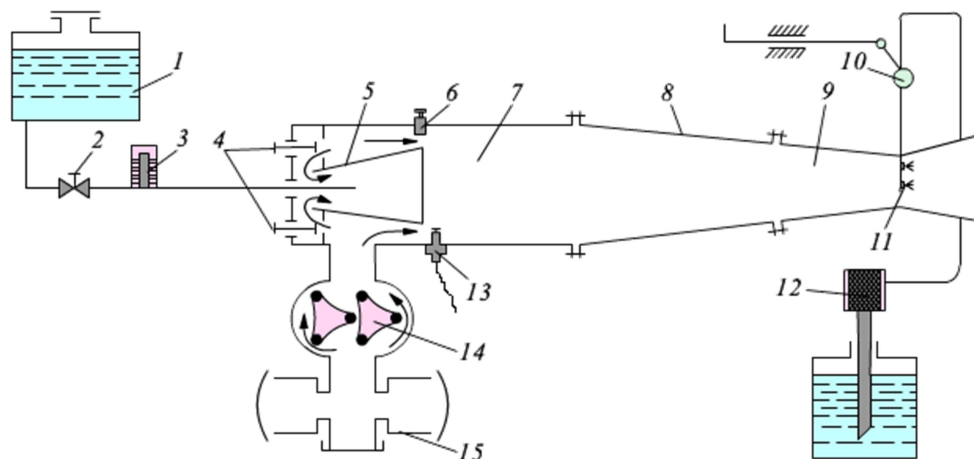


Рисунок 7.5 - Схема роботи аерозольного генератора АГ-УД-2:

1 - бачок для бензину; 2 - кран; 3 - компенсатор; 4 - регулятор температури; 5 - пальник; 6 - оглядове вікно; 7 - камера згоряння; 8 - жарова труба; 9 - робоче сопло; 10 - дозувальний кран; 11 - розпилювач пестицидів; 12 - приймач з фільтром; 13 - свічка запалювання; 14 - повітрянагрівач; 15 - фільтр.

#### 7.4. Контрольні запитання.

7.4.1. Яке технологічне призначення мають ПС-10А, ПСШ-5, ОШУ-50А, ОП-2000-2-01, ОПВ-1200, АГ-УД-2?

7.4.2. Як дозують подачу зерна і препарату в машині ПС-10А?

7.4.3. Як ПС-10А працює в автоматичному режимі?

7.4.4. Як запобігти утворенню склепін в бункері ОШУ-50А; як регулювати ширину захвату в цьому агрегаті?

7.4.5. Яким способами регулюється норма внесення робочої рідини ОП-2000-2-01, ОПВ-1200?

## **7.5. Зміст звіту.**

7.5.1. Виконати принципові конструктивно-технологічні схеми ПС-10А, ОШУ-50А, ОП-2000-2-01, ОПВ-1200, АГ-УД-2.

7.5.2. Пояснити особливості будови і технологічних схем роботи обприскувачів ОП-2000-2-01 і ОПВ-1200.

7.5.3. Занотувати основні технічні характеристики машин що вивчаються.

## **7.6. Література.**

7.6.1. Сільськогосподарські та меліоративні машини: Підручник / Д.Г. Войтюк, В.О. Дубровін, Т.Д. Іщенко та ін.; За ред. Д.Г. Войтюка. - К.: Вища освіта, 2004. – С. 191-242.

## **7.7. Завдання для самостійної роботи студентів.**

7.7.1. Будова та технологічний процес роботи машини для приготування робочих розчинів (АПЖ-12, СТК-5, “Пемікс-1002”, стаціонарний пункт СЗС-10).

7.7.2. Розглянути призначення і технологічні схеми роботи машин для фумігації (ФПЧ, ПФХ та ін.).

## СПИСОК ДОДАТКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бакум М. В., Нікітін С. П., Сергеева А. В. Проектування сільськогосподарських машин. Частина 1. Плуги загального призначення. За ред. М. В. Бакума. – Харків: ХДТУСГ, 2003. – 336 с. (10 прим.)
2. Бондаренко О. В. Аналіз існуючих качановідокремлюваних апаратів кукурудзозбиральних машин / Вісник аграрної науки Причорномор'я Миколаївської державної аграрної академії. – Миколаїв: МДАА, 2002. – С. 226 – 230.
3. Заїка П. М. Теорія сільськогосподарських машин. Т. I (Ч. 2). Машина для сівби та садіння. - Харків: Око, 2002. - 452 с.: іл. (29 прим.)
4. Заїка П. М. Теорія сільськогосподарських машин. Том. 1 (ч. 3). Машина для приготування та внесення добрив. – Харків: Око, 2002. – 352 с. (29 прим.: абон. – 26, чит. зал - 3)
5. Заїка П. М. Теорія сільськогосподарських машин. Том 1 (ч. 4). Машина для захисту рослин від шкідників і хвороб. – Харків: Око, 2002. – 272 с. (29 прим.: абон. 20, чит. зал - 9)
6. Заїка П. М. Теорія сільськогосподарських машин. Т. 2: (ч. 1). Машина для заготівлі кормів. – Харків: Око, 2003. – 360 с. (37 прим.)
7. Кобець А. С. Основи теорії робочих органів сільськогосподарських машин: Навчальний посібник / Дніпропетр. держ. агр. ун-т. – Запоріжжя: Аккод, 1999. – 204 с.
8. Рибарук В. Я., Ріпка І. І. Сільськогосподарські машини: Практикум з розрахунку і досліджень робочих процесів. – Львів: За вільну Україну, 1998. – 264 с.
9. Сисолін П. В. Сільськогосподарські машини: Теоретичні основи, конструкція, проектування. Кн. 1. Машина для рільництва. - К.: Урожай, 2001. - 384 с. (1 екз. в чит. залі 2-го корпусу)
10. Хайліс Г. А., Коновалюк Д. М. Розрахунок робочих органів збиральних машин: Учеб. пособие. - Киев: УМК ВО, 1991. - 200 с.
11. Хайліс Г. А., Коновалюк Д. М. Основи проектування і дослідження сільськогосподарських машин: Навч. посібник. – К.: НМК ВО, 1992. – 320 с.
12. Василенко П. М. Ведение в земледельческую механику. – Киев: Сільгоспосвіта, 1996. – 252 с.
13. Василенко П. М., Василенко В. П. Методика построения расчетных моделей функционирования механических систем (машин и машинных агрегатов): Учебное пособие. – Киев: Полиграфика, 1980. – 135 с.
14. Василенко П. М., Погорелый Л. В. Основы научных исследований. Механизация сельского хозяйства. – Киев: Вища школа, 1985. – 266 с.
15. Василенко П. М. Теория движения частицы по шероховатым поверхностям сельскохозяйственных машин. – К.: УАХСН, 1960. – 283 с.
16. Горячкин В. П. Собрание сочинений в 3-х томах, Т.1. – М.: Колос, 1968. – 720 с.

17. Горячкин В. П. Собрание сочинений в 3-х томах, Т. 2. – М.: Колос, 1968. – 455 с.
18. Горячкин В. П. Собрание сочинений в 3-х томах, Т.3. – М.: Колос, 1968. – 384 с.
19. Канарев Ф. М. Ротационные почвообрабатывающие машины и орудия. – М.: Машиностроение, 1983. – 142 с.
20. Кленин Н. И., Сакун В. А. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины: Элементы теории рабочих процессов, расчет регулировочных параметров и режимов работы. – 2-е изд. – М.: Колос, 1980. – 671 с. (7 прим.)
21. Основы проектирования и расчет сельскохозяйственных машин / Л. А. Резников, В. Т. Ещенко, Г. И. Дьяченко и др. – М.: Агропромиздат, 1991. – 543 с.
22. Панченко А. Н. Повышение работоспособности бункеров послойного распределения сыпучих материалов сельскохозяйственных и мелиоративных машин: Учебное пособие. – Днепропетровск: Днепропетр. гос. агр. ун-т, 1995. – 52 с.
23. Панченко А. Н. Посевные машины: Методические указания к выполнению курсового проекта по курсу „Сельскохозяйственные и мелиоративные машины” для специальности “Механизация сельского хозяйства”. Винница, 1987. – 31 с.
24. Панченко А. Н. Теория измельчения почв почвообрабатывающими орудиями: Учебн. пособ. – Днепропетровск: Днепропетр. гос. агр. ун-т, 1999. – 140 с.
25. Свеклоборочные машины: /Конструирование и расчет/ / Л. В. Погорелый, Н. В. Татьянако, В. В. Брей и др.; Под ред. Л. В. Погорелого. - Киев: Техніка, 1983. - 168 с.
26. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины / Г. Е. Листопад, Г. К. Демидов, Б. Д. Зонов и др.; Под общ. ред. Г. Е. Листопада. – М.: Агропромиздат, 1986. – 688 с.
27. Справочник конструктора сельскохозяйственных машин / В. А. Александров, И. П. Безручкин, Е. А. Беляев; Под ред. М. И. Клецкина, Т. 2. – М.: Машиностроение, 1967. – 830 с.
28. Теория, конструкция и расчет сельскохозяйственных машин / Е. С. Босой, О. В. Верняев, И. И. Смирнов, Е. Г. Султан-Шах; Под ред. Е. С. Босого. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1977. – 568 с.
29. Федоров Д. И. Рабочие органы землеройных машин. – 2-е изд., переработ. и доп. – М.: Машиностроение, 1977. – 568 с.
30. Хайлис Г. А. Расчет рабочих органов почвообрабатывающих машин: Учебн. пособие. – Киев: УМК ВО, 1990. – 83 с.
31. Хайлис Г. А. Основы теории и расчета сельскохозяйственных машин: Учебн. пособие. – Киев: Изд-во УСХА, 1992. – 238 с.

**Віктор Миколайович Пришляк**  
**Віталій Миколайович Яропуд**  
**Олександр Васильович Ковальчук**

*Машини для обробітку ґрунту, посіву, догляду за рослинами*

Методичні вказівки

до виконання лабораторних робіт з дисципліни

«Робочі процеси сільськогосподарських машин»

для студентів спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»

спеціалізації «Машини та обладнання сільськогосподарського

виробництва» денної форми навчання

Підписано до друку 31.05.2017. Формат 60x84/16.  
Ум. друк. арк. 4,5. Наклад 100 прим.

Редакційно-видавничий відділ ВНАУ  
вул. Сонячна, 3, м. Вінниця, 21008