

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

Інженерно-технологічний
факультет

Кафедра машин та обладнання
сільськогосподарського виробництва

Бабин І.А., Луц П.М.

**МАШИНИ ТА ОБЛАДНАННЯ І ЇХ
ВИКОРИСТАННЯ В ПЛОДООВОЧІВНИЦТВІ**

**Методичні вказівки
до виконання самостійної роботи з дисципліни**

для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство»
за спеціальністю 203 Садівництво, плодівництво і виноградарство
денної та заочної форми навчання



Вінниця 2024

Бабин І.А. Машини та обладнання і їх використання в плодоовочівництві. Методичні вказівки до виконання самостійної роботи здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» за спеціальністю 203 «Садівництво, плодівництво і виноградарство» денної та заочної форми навчання. / Бабин І.А. Луц П.М. Вінниця РВВ ВНАУ. 2024. 85 с.

Рецензенти:

Дідур І.М., д.с.-г.н., професор, директор Навчально-наукового інституту агротехнологій та природокористування (Вінницький національний аграрний університет)

У методичних вказівках у відповідності з діючими стандартами викладені основні відомості виконання самостійних робіт з дисципліни «Машини та обладнання і їх використання в плодоовочівництві».

Для студентів Навчально-наукового інституту агротехнологій та природокористування факультету агрономії, садівництва та захисту рослин галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство за спеціальністю 203 «Садівництво, плодівництво і виноградарство» денного, заочного і дистанційного навчання. Можуть бути корисні для аспірантів, а також науковців, які займаються удосконаленням технологій вирощування сільськогосподарських культур та впровадженням інновацій у галузі садівництва, плодівництва і виноградарства.

Розглянуто і рекомендовано до друку
на засіданні кафедри МОСГВ
(протокол № 7 від «18» листопада 2024р.)

Розглянуто і рекомендовано до друку
на засіданні навчально-методичної комісії і
нженерно-технологічного факультету
(протокол № 4 від «19» листопада 2024р.)

Затверджено і рекомендовано до друку навчально-методичною комісією
Вінницького національного аграрного університету
(протокол № 5 від «18» грудня 2024р.)

ЗМІСТ

Вступ	4
Практична робота № 1 Машини для основного обробітку ґрунту.....	5
Практична робота № 2 Меліоративні машини	24
Практична робота № 3 Машини для зрошення	42
Машини, агрегати, комплекси для	
Практична робота № 4 післязбиральної обробки зерна і зберігання врожаю	53
Зерносушарки і установки активного	
Практична робота № 5 вентилявання зерна	63
Практична робота № 6 Машини для збирання прядильних культур	68
Орієнтовний перелік тем індивідуальних творчих завдань	82
Список додаткової літератури	83

ВСТУП

Основною метою дисципліни є формування у студентів професійних знань та вмінь з будови, конструкції та налагодження за конкретних умов роботи сільськогосподарських машин для вирішення типових задач діяльності та прийняття оптимальних рішень.

Завданням дисципліни є оволодіння принципами та системою знань, достатньою для формування умінь і навичок з вирішення питань господарської діяльності на первинних посадах, передбачених освітньо-кваліфікаційною характеристикою фахівців з спеціальності «Садівництво, плодівництво і виноградарство», самостійного освоєння і ефективного використання перспективних засобів механізації вітчизняних і провідних зарубіжних фірм по мірі їх розвитку та вдосконалення; професійного виконання операцій і необхідних розрахунків при підготовці сільськогосподарських машин до роботи.

Машини та обладнання і їх використання в в плодовоовочівництві належить до навчальної дисциплін обов'язкової компоненти, освітніх компонент циклу загальної підготовки.

При вивченні даної дисципліни використовуються знання, отримані з таких дисциплін (пререквізити): «Інформаційні технології», «Ґрунтознавство з основами геології», «Ягідництво».

Основні положення навчальної дисципліни мають застосовуватися при вивченні таких дисциплін: «Виноградарство», «Землеробство», «Овочівництво відкритого ґрунту і баштанництво», «Овочівництво закритого ґрунту», «Плодівництво», «Рослинництво з основами кормовиробництва».

ПРАКТИЧНА 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 загального призначення.

Короткі теоретичні відомості. Агротехнічні вимоги до оранки. Орати слід у встановлені агротехнічні строки на задану в кожному окремому випадку глибину. Зораний шар має бути пухким, а обертання пласта – повним, бур'яни та добрива треба повністю приорати. Орні агрегати повинні рухатись прямолінійно, не допускаючи огріхів. Усі корпуси плуга мають відрізувати однакові скиби. Поверхня ріллі не повинна мати глибоких розгінних борозен та високих гребенів.

Агронормативи і допуски при оранці наведені у таблиці 1.

Таблиця 1

Агронормативи і допуски при оранці

Показники	Одиниця виміру	Агронормативи і допуски
1. Допустиме відхилення від заданої глибини оранки	см	±1 ±2
1.1. на рівних полях		
1.2. на схилах		
2. Обертання пласта		повне
3. Скривлення рядів оранки	м	±1 на 500м довжини гону
4. Вирівняність поверхні поля		довжина профілю не більша 10,7 м на відрізьку 10 м
5. Заробляння після поживних решток бур'янів, добрив	%	не менше 95
6. Висота гребенів	см	не більше 5
7. Глибина розгінних борозен	см	не більше 7
8. Розрив між внесенням добрив і оранкою	год	не більше 2
9. Огріхи не допускаються		
10. Допустимий діапазон робочих швидкостей $V_{pmin} \dots V_{pmax}$		
звичайні корпуси	км/год	5...8
швидкісні корпуси	км/год	8...12

Відхилення від потрібної глибини не повинно перевищувати на рівних полях ± 1 см, а на ділянках з нерівним рельєфом ± 2 см.

На схилах можна орати лише впоперек схилу. Поворотні смуги після закінчення оранки слід заорати.

Якість оранки та затрати механічної роботи на її виконання залежить від правильного комплектування орного агрегату, стану робочих органів плуга, способу руху агрегату, підготовки поля та строків проведення оранки.

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.

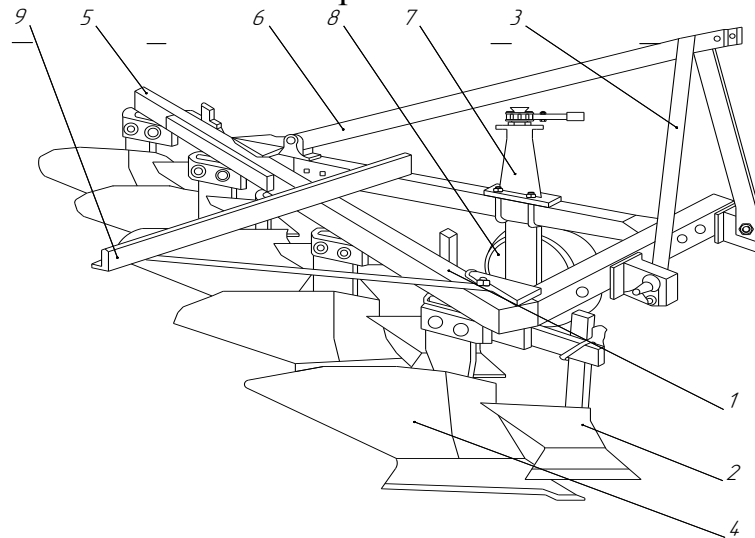


Рис. 1. Плуг лемішний начіпний п'ятикорпусний ПЛН-5-35:

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.

Стисло 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 поживних 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.

Гладкою оранкою називається оранка без звальних гребенів і розвальних борозен. Зоране таким способом поле має більш вирівняну поверхню, що створює сприятливі умови для росту рослин та для виконання наступних технологічних операцій. Реалізація гладкої оранки дозволяє підвищити врожайність та продуктивність машин під час основного обробітку на 10-15%. Для гладкої оранки використовують оборотні, фронтальні, поворотні, клавішні і балансірні плуги.

За кордоном, а останнім часом і в Україні, все частіше для полицевої оранки використовують оборотні плуги з різною кількістю пар корпусів та

можливістю роботи в агрегаті із іншими знаряддями. Характерною відмінністю оборотних плугів є одночасна наявність право- та лівообертаючих корпусів аналогічної конструкції, які працюють по чергові в залежності від напрямку руху агрегату, що дозволяє рухаючись човниковим способом скидати вирізану лемішно-полицевою поверхнею скибу постійно в сторону обробленого поля (рис. 2). При роботі оборотного плуга не потрібно проводити розбивку поля на заїмки. Проте основним недоліком таких плугів є підвищена матеріалоемність (в 1,3–1,6 разів), ускладненість конструкції, наявність додаткових механізмів для повороту рами.

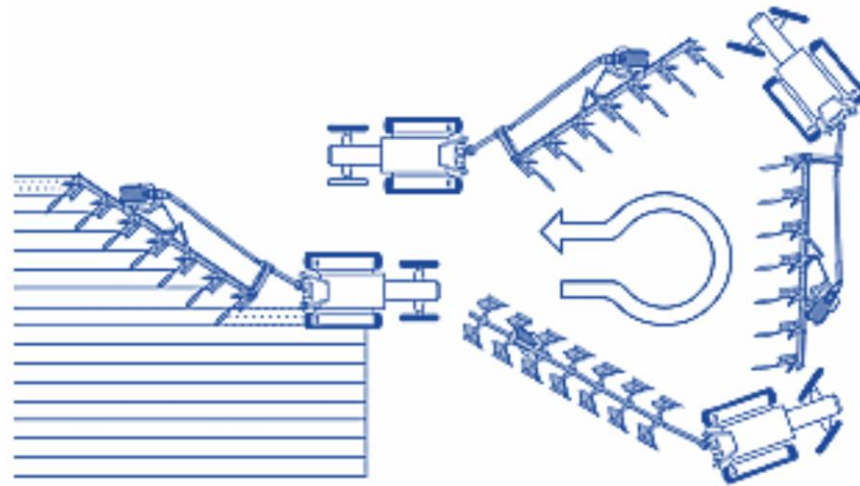


Рис. 2. Схема руху агрегату з оборотним плугом під час виконання розвороту

Для оборотних плугів провідних закордонних виробників (Lemken, KUHN, John Deere, Vogel & Noot, Maschio-Gaspardo, Gregoire Besson та ін.) із кількістю корпусів більше п'яти раму виконують роз'ємною із шарнірним з'єднанням передньої і задньої частин між собою для більш плавного копіювання рельєфу поля. Заднє опорне колесо в таких плугах має механічне або гідравлічне регулювання і закріплено до рами шарнірно, крім того в них передбачена можливість автоматичного контролю глибини оранки і тягового зусилля та різні варіанти запобіжників від перевантаження (механічні і гідравлічні). В транспортному положенні поворотна рама плуга з корпусами фіксується в горизонтальному положенні. Зубчасто-рейкові механізми обертання плуга приводяться в дію двома гідроциліндрами і забезпечують роботу з постійним зусиллям та без ривків в ході циклу переведення плуга із одного робочого положення в інше. Оборотні плуги можуть бути обладнані різними типами плужних корпусів, відвалів і передплужників, які адаптовані до всіх типів ґрунтів і рослинного покриву поля.

Оборотні плуги «Vari-Diamant» і «Euro-Diamant» фірми Lemken (Німеччина) (рис. 3) призначені для гладкої оранки ґрунтів за будь-яких ґрунтово-кліматичних умов. Корпус плуга в таких машинах захищений від перевантаження за допомогою запобіжного зрізного болта.



Рис. 3. Загальний вигляд оборотних плугів фірми Lemken (Німеччина).

Крім цього, на секціях корпусів таких оборотних плугів встановлюється механізм автоматичного тандемного перевантажувального запобіжника неперервної дії (Нон-Стоп «ТАНДЕМ»), що дозволяє під час потрапляння корпусу плуга на будь-яку перешкоду відхилитися вгору, а після проходження перешкоди самостійно повертатися у вихідне робоче положення.

В конструкції таких оборотних плугів вперше ширину захвату плуга почали встановлювати безступінчасто. Діапазон установки складає 25–55 см. на кожен корпус, а зміна ширини захвату відбувається гідравлічним циліндром.

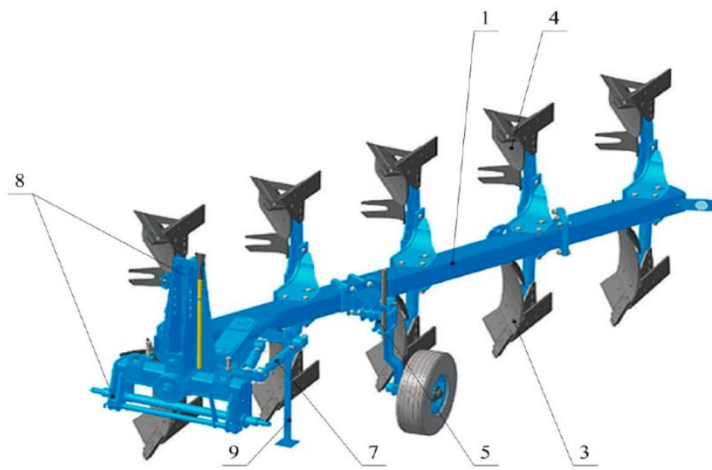
Навісні та напівнавісні плуги типу ПОН та ППО виробництва «Уманьферммаш» (Україна) (рис. 4) є одними із найбільш сучасних машин для основного полицевого обробітку ґрунту.

Плуги типу ПОН та ППО призначені для гладкої оранки незасмічених камінням ґрунтів із питомим опором до 0,09 МПа, твердістю до 3,0 МПа та на глибину 20...30 см. Робоча швидкість цих плугів до 9 км/год. Основними робочими органами таких плугів є право- і лівообертаючі корпуси культурної форми полицевої поверхні шириною захвату 35 см.

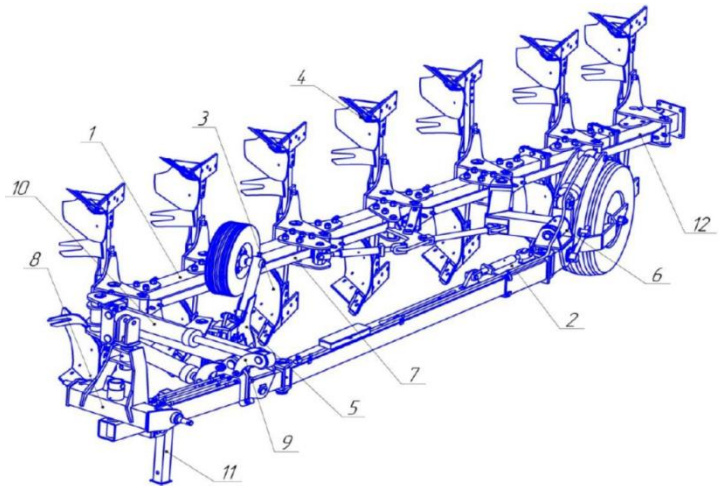
Для регулювання глибин оранки плугами ППО служить механізм передній опорний 5 (рис. 5) та опорно-транспортний механізм (рис. 7).

Глибина оранки регулюється упором 3. На стоякові 2 встановлюються два пневматичних колеса в зборі 4, які стопоряться упорними болтами 6. Стійка закріплюється в тримач 1 за допомогою пальця 5.

Механізм обороту плуга 9 (рис. 6) служить для обертання рами з корпусами на кут 180°. Під час цього відносно поздовжньої балки 2 відбувається обертання рами 1 за рахунок гідросистеми 10 та механізму обороту 9.



а



б

Рис. 4. Загальний вигляд плугів ПОН (а) та ППО (б):

1 – рама; 2 – поздовжня балка; 3 – корпус правий; 4 – корпус лівий;
 5 – механізм передній упорний; 6 – механізм заднього польового колеса;
 7 – механізм зміни ширини захвату; 8 – навіска; 9 – механізм обороту плуга;
 10 – гідросистема; 11 – лапка упорна; 12 – модуль.

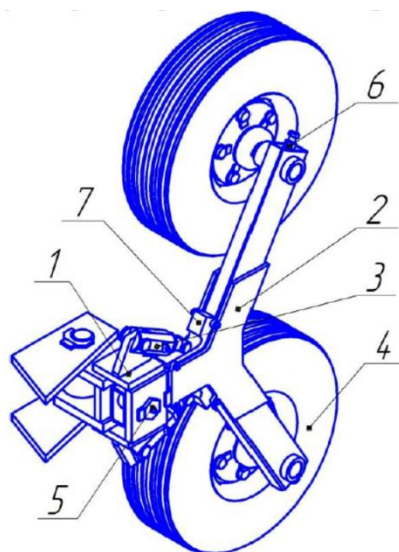


Рис. 5. Механізм передній упорний плуга ППО:

1 – тримач; 2 – стояк; 3 – упор; 4 – колесо в зборі; 5 – палець; 6 – упорний болт; 7 – упор.

Механізм обороту складається (рис. 6) із двох гідроциліндрів, двох важелів 2 і 3, а також балок 4 і 5, які шарнірно з'єднують основну і поздовжню балки плуга. Гідроциліндри з'єднані з гідросистемою трактора.

Механізм працює наступним чином: спочатку починає працювати один із гідроциліндрів (той, що знаходиться у втягнутому положенні) на виштовхування, при цьому відбувається повертання рами на кут 95° . Далі поворот відбувається за рахунок сил інерції та ваги плуга. Другий гідроциліндр, який працює на втягування, служить для опускання плуга до упора. Положення рами регулюються за допомогою упорних болтів 9.

Опорно-транспортний механізм (рис. 7) призначено для переведення плуга із робочого положення в транспортне і установки глибини оранки. Підіймання плуга в транспортне положення здійснюється за допомогою гідроциліндра, який встановлено між тримачем 1 і стійкою польового колеса 3. При висуванні штока циліндра відбувається підіймання плуга, а при «плаваючому» положенні плуг під власною вагою опускається в робоче положення.

Глибина оранки плуга регулюється гвинтом 8, установленим між пальцями 6 і 7. Колесо пневматичне 4 опорно-транспортного механізму призначено для регулювання глибини оранки та транспортування. При зміні ширини захвату плуга колесо самовстановлюється паралельно напрямку руху.

Для забезпечення необхідних режимів роботи, які гарантують якісні показники оранки в залежності від конкретних ґрунтово-кліматичних умов і глибини оранки, в конструкції плуга передбачена можливість оперативної зміни ширини захвату. Регулювання ширини захвату плуга проводиться з допомогою стяжки і здійснюється за рахунок зміни перекриття між корпусами з одночасною зміною кута між тяговим і несучим брусом рами.

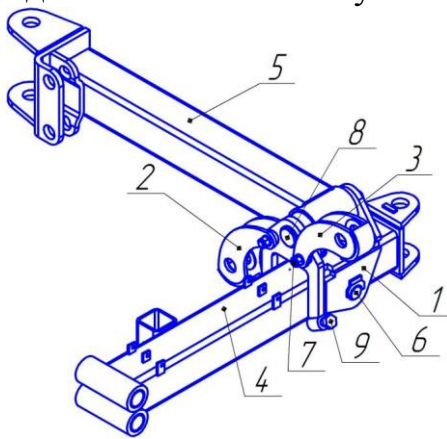


Рис. 6. Механізм обертання плуга:
1 – тримач; 2, 3 – важіль; 4 – балка;
5 – балка поперечна; 6, 7 – палець;
8 – вісь; 9 – болт упорний.

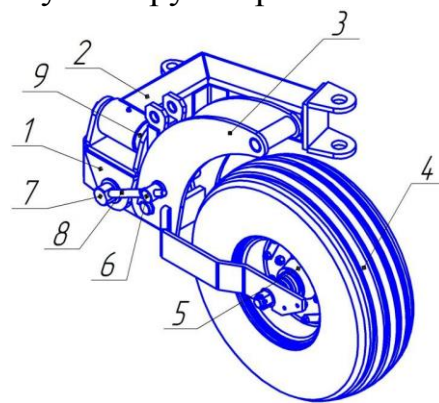


Рис. 7. Опорно-транспортний механізм:
1 – тримач; 2 – консоль; 3 – стійка
польового колеса; 4 – колесо
пневматичне; 5 – маточина з віссю; 6, 7
– палець; 8 – гвинт; 9 – вісь.

Налагодження оборотних плугів на роботу. Навісна система тракторів при агрегуванні з оборотними плугами повинна бути зафіксована по триточковій системі тяг. Рекомендована відстань між задніми колесами трактора повинна складати 1,3–1,5 м. Для приєднання плуга до трактора

необхідно під'їхати на малій швидкості заднім ходом до плуга таким чином, щоб пальці приєднувальної осі співпали із отворами нижніх поздовжніх тяг навіски трактора. Після з'єднання трактора з плугом необхідно зафіксувати нижні поздовжні тяги з допомогою фіксаторів. Обмежувальні ланцюги навісної системи трактора повинні бути натягнутими для блокування нижніх тяг від горизонтальних переміщень. Верхню центральну тягу встановлюють у верхній центральний отвір причіпного пристрою плуга таким чином, щоб по напрямку до плуга вона була злегка піднятою, і фіксують її пальцем. Далі з'єднують гідросистему плуга і трактора за допомогою швидкоз'єднувальних розривних муфт. При роботі гідравлічна система трактора повинна бути перемкнута на регулювання тягового зусилля або ж на змішане регулювання.

Довжину верхньої центральної тяги регулюють обертанням наскільки, щоб передня частина плуга, який стоїть на рівній поверхні, була трішки вище задньої (від 1 до 3 см). Опорне колесо повинно встановлюватись так, як цього вимагає запланована робоча глибина.

Установка лінії тяги трактор – плуг здійснюється за допомогою внутрішньої стяжної муфти 3 (рис. 8). За допомогою цього регулювання усувається бокове зміщення агрегату і встановлюється оптимальне положення точки прикладання тягового зусилля, що сприяє зниженню буксування і зменшенню витрат пального.

Ширина передньої борозни регулюється положенням стяжної муфти 1 на рамі плуга. Замість стяжної муфти може використовуватись гідравлічний циліндр подвійної дії, за допомогою якого ширина передньої борозни може змінюватись з кабіни трактора.

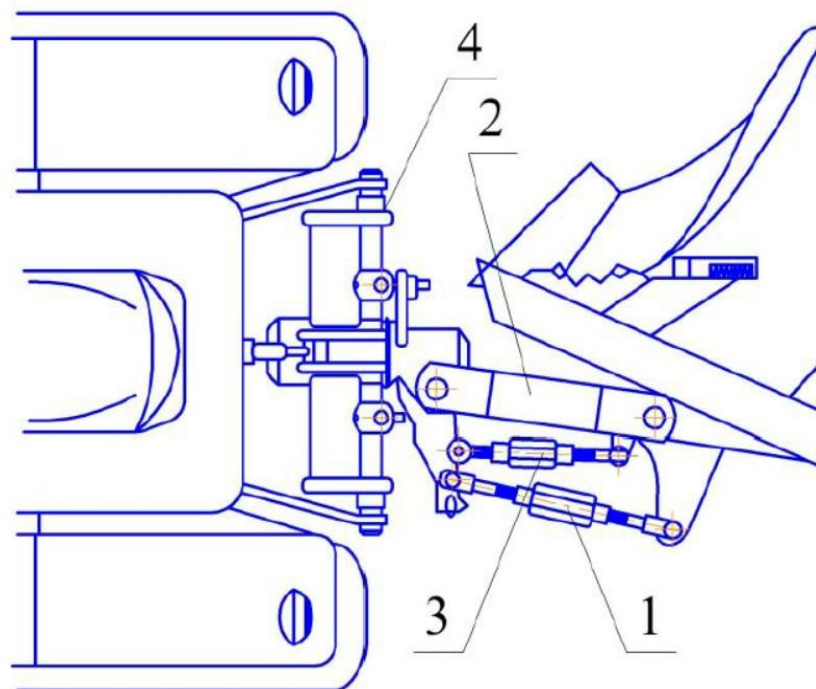


Рис. 8. Схема механізмів регулювання лінії тяги та ширини захвату корпусів оборотних плугів: 1 – стяжна муфта регулювання ширини захвату корпусів; 2 – головна тяга рами плуга; 3 – внутрішня стяжна муфта; 4 – палець навіски.

Глибина ходу корпусів регулюється за допомогою гвинтового механізму опорного колеса. Плуг з'єднується з трактором за схемою, яка передбачає рух правих коліс по відкритій борозні, що утворена проходженням останнього корпусу при попередньому проходженні агрегату. При цьому триточкова навісна система трактора має бути симетрично встановлена відносно його поздовжньої осі. Якщо поворотне опорне колесо оборотного плуга встановлене в задній частині рами, то для забезпечення потрібного копіювання плугом поверхні поля в напрямку руху агрегату передню частину рами плуга утримують від надмірного заглиблення (вимілення) за допомогою встановленої на тракторі системи позиційного (силового або комбінованого) регулювання положення начіпного механізму трактора. Якщо такої системи на тракторі немає, то передню частину рами плуга утримують у робочому положенні за допомогою пристрою, який встановлюють на начіпній системі трактора.

Для глибокої оранки на 25–30 см із загортанням поверхневого шару з органікою на дно борозни створено сімейство ярусних плугів.

Ярусна оранка найбільшою мірою відповідає умовам відтворення ґрунту, знищує пророслі дводольні й однорічні злакові, зменшує на 30–60 % ймовірність проростання навесні бур'янів із насіння, кореневищ і паростків. Вона дає змогу не лише ефективно загортати гній чи сидерати, краще розпушувати ґрунт і вирівнювати зорану поверхню, а й скоротити кількість передпосівних операцій обробітку ґрунту під просапні культури. До того ж глибина загортання дозволяє вільно виконувати операції культивування ґрунту (без вилучення рослинних решток на поверхню поля) і сівби (без забивання сошників).

Конструкція ярусних плугів передбачає, що глибина оранки верхнього ярусу становить 12–18 см, нижнього – 25–35 см.

Основними складниками конструкції плуга є рама 1, корпуси верхнього 2 й нижнього 3 ярусів, опорне колесо 4 з гвинтовим механізмом 5 і начіпний пристрій 6 (рис. 9).

Корпуси нижнього ярусу обладнано полицями зі швидкісною робочою поверхнею з перами для забезпечення надійного обертання скиби. Корпуси верхнього ярусу за будовою нагадують передплужники й мають тільки лемеші та полиці.

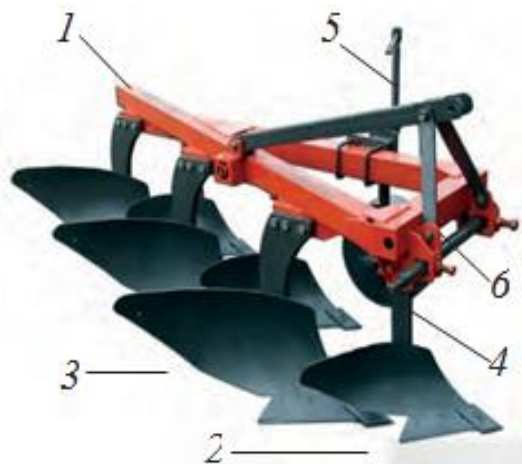


Рис. 9. Конструкція ярусного плуга робочою поверхнею швидкісного типу.

Процес роботи плуга такий. Під час руху корпуси верхнього ярусу плуга підрізають верхній шар ґрунту завтовшки до 18 см, розпушують його і складають у борозну, утворену корпусами нижнього ярусу, що рухаються попереду. Корпуси нижнього ярусу підрізають, розпушують, перевертають і вкладають нижній шар ґрунту завтовшки до 20 см на раніше вкладений шар.

Глибину оранки плугів регулюють гвинтовим механізмом опорного колеса (або гідравлічно), а товщину верхнього шару – переміщенням корпусів верхнього ярусу у вертикальному напрямку.



Рис. 10. Плуг-луцильник ЛЛП 12-25

Для мілкої оранки на 18–24 см насамперед призначено сімейство плугів-луцильників. Лемішне лущення застосовують як основний обробіток ґрунту і як поживний спосіб для механічної боротьби з бур'янами. Порівнюючи з плугами загального призначення, лемісні плуги-луцильники (рис. 10) дозволяють підвищити продуктивність оранки на 10–25 % за менших витрат пального.

Підготовка поля до оранки. Прибирання з поля після поживних решток, засипання ям, канав. В залежності від розмірів, конфігурації поля визначають напрям руху, спосіб руху, вид повороту. Якщо розміри поля дозволяють, то поля ділять на загінки (рис. 11) так, щоб можна було орати впоперек торішнього обробітку ґрунту. Чергування напрямів не проводять, якщо довжина загінки менше 500 м, тому що різко зменшується продуктивність агрегатів. Поля, які піддаються водній ерозії, орють завжди впоперек схилів, щоб запобігти змиванню ґрунту і збільшити нагромадження вологи.

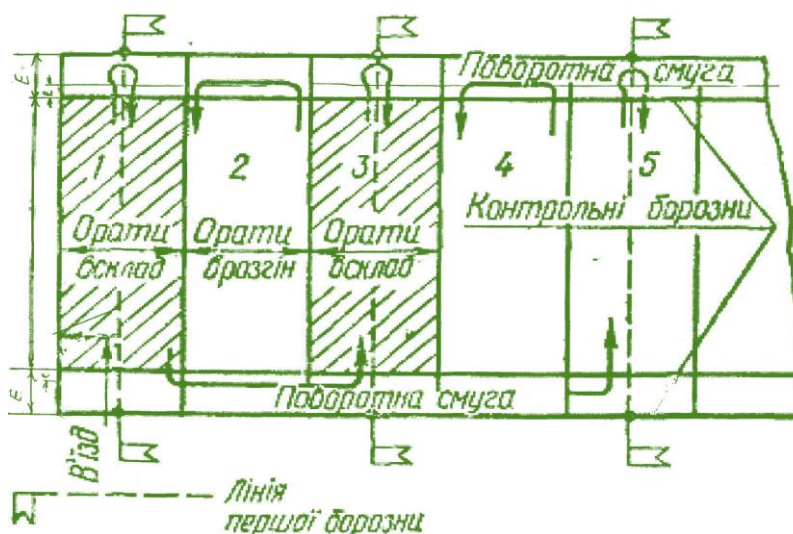


Рис. 11. Поділ поля на загінки

Вибір способу руху агрегату. Існують різні види способу руху МТА, а саме: оранка всклад; оранка врозгін; чергування оранки суміжних загінок всклад і врозгін; безпетльовий комбінований спосіб руху МТА; гонів для агрегатів з оборотними плугами.

При довжині гонів 800...1000 м і більше найбільш доцільний спосіб руху це чергування суміжних загінок всклад і врозгін.

На полях довжиною гонів до 500 м доцільно використовувати безпетльовий комбінований спосіб руху агрегатів.

В залежності від вибраного способу руху відбивають ширину поворотної полоси.

Примітка: ширина поворотної полоси повинна бути кратна ширині захвату орного агрегату. Для оранки кратність прийнята 8...10. Поворотні полоси відбивають маркером чи трикорпусним плугом за встановленими віхами. Віхи встановлюють через 200...250 м.

Розбивка поля на загінки. При розрахунку ширини загінки необхідно врахувати: визначений спосіб руху і вид повороту; ширина захвату агрегату (конструктивна і робоча) коефіцієнт використання ширини захвату; радіус повороту агрегату; кінематична довжина агрегату (кінематична довжина виїзду агрегату).

В будь-якому випадку ширина загінки повинна бути кратною робочій ширині захвату агрегату.

При чергуванні суміжних загінок всклад і врозгін непарні загінки орють всклад, а парні загінки врозгін, що дає можливість зменшити кількість звальних гребенів та розгінних борозен. При схемі загінок I, II, III, перша і третя загінки орють всклад, а друга загінка ореться врозгін, тобто є продовженням I і III загінок (рис. 12, 13).

Способи руху орних агрегатів

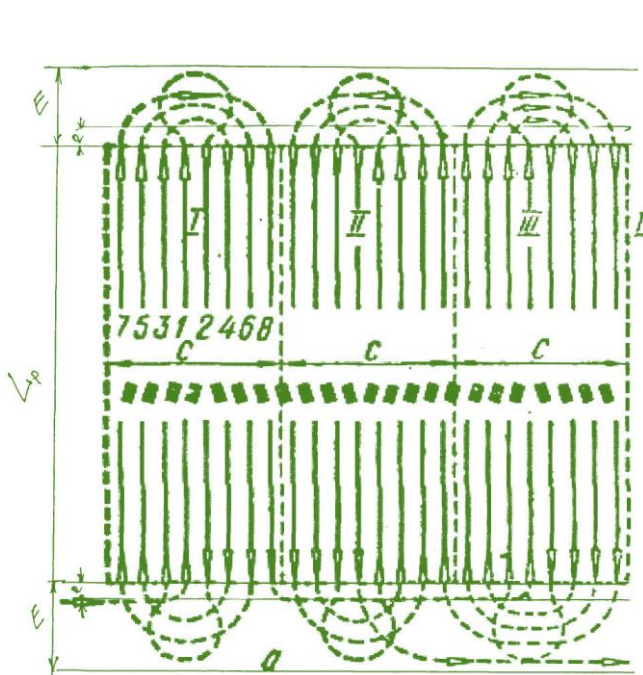


Рис. 12. Петльовий комбінований з чергуванням загінок

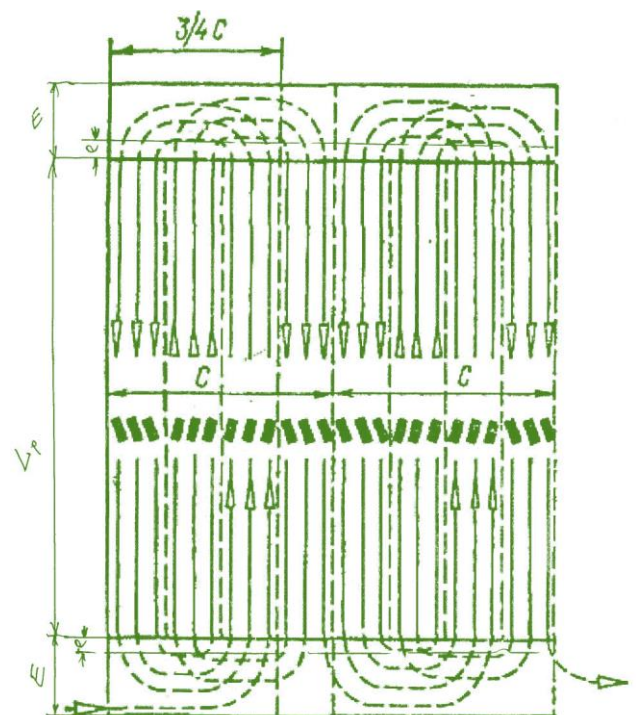


Рис. 13. Безпетльовий комбінований з чергуванням загінок

Можливі несправності плугів та способи їх усунення наведено в таблиці 2.

Таблиця 2

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 ножем	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
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

1	2	3
Надмірне заглиблення корпусів начіпного плуга	Важіль розподільника знаходиться в положенні «Нейтральне»	Встановити важіль в положення «Плаваюче»
Глибина оранки не відповідає заданій	Неправильно встановлена глибина оранки, перекис плуга в поперечній і поздовжніх площинах	Відрегулювати глибину оранки механізмом польового колеса, усунути перекис 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

Машина для безполицевого обробітку ґрунту

Короткі теоретичні відомості. Полицева оранка, крім значної енергоємності процесу, загострює прояви вітрової та водної ерозії, призводить до утворення ущільненої підорної підшви, сприяє швидкій втраті вологи в обробленому шарі, забезпечує руйнування біологічно-цінних структурних агрегатів ґрунту, що зрештою призводить до переущільнення земель аграрного призначення та суттєвого зниження родючості. Альтернативою технології полицевого обробітку ґрунту є безполицевий, який характеризується глибоким розпушуванням без обертання скиби ґрунту.

Основними перевагами безполицевих способів обробітку ґрунту є можливість забезпечення високих врожаїв, значно нижчі затрати на проведення операцій та вища продуктивність (порівняно із оранкою плугом), захист від ерозій, створення передумов для реалізації системи ґрунтозахисних технологій тощо. Проте слід відзначити і недоліки безполицевих технологій, які не дозволяють сьогодні повністю відмовитися від традиційної оранки, серед яких - збільшення затрат на захист рослин і боротьбу із бур'янами (можливе в перші роки застосування чизельного обробітку), необхідність мати у господарстві комплекс машин для реалізації решти етапів технологій вирощування (наприклад сівалок для прямого посіву та ін.).

Чизельний обробіток відноситься до безполицевих ґрунтозахисних технологій, що забезпечує смугове розпушування ґрунту, і зважаючи на передовий досвід розвинених країн, набуває широкого розповсюдження. З допомогою чизельних робочих органів відбувається неповне підрізання оброблюваного ґрунтового шару без утворення суцільного дна борозни. Такий спосіб обробітку руйнує ущільнену підорну «підощву», сприяє покращенню водного і повітряного режимів ґрунту, знижує ерозію ґрунтів, забезпечує проникнення коріння рослин у нижні горизонти, суттєво покращує умови аерації та інфільтрації (рис. 14).

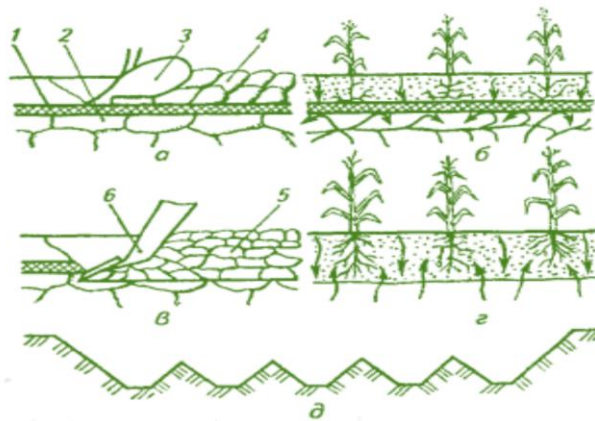


Рис. 14. Схема утворення плужної підощви і руйнування чизельною лапою плужної «підощви»:

а – утворення плужної підощви при роботі лемішного плуга; б – рух вологи і поведінка кореневої системи рослин до руйнування «підощви»; в – руйнування плужної «підощви» при глибокій обробці чизельними знаряддями; г – рух вологи і поведінка кореневої системи рослин після руйнування «підощви»; д – профіль дна борозни після обробки чизельними знаряддями; 1 – ущільнена плужна «підощва»; 2 – нижній шар; 3 – корпус плуга; 4 – орний горизонт; 5 – розрихлений ґрунт після чизелювання; 6 – чизельна лапа.

Основними робочими органами машин і знарядь для чизелювання є чизельна розпушувальна лапа. Для покращення рівномірності розпушування ґрунту по глибині на її стояк встановлюють змінні стрілчасті лапи або закрилки, від глибини роботи та щільності розміщення яких змінюється не лише якість обробітку, а й енергоємність процесу. Залежно від глибини обробітку розрізняють: чизель-культиватори (глибина розпушування 16–25 см), чизель-плуги (глибина розпушування до 40–45 см), чизель-глибокорозпушувачі (до 60 см).

Згідно з існуючими рекомендаціями чизельні агрегати необхідно використовувати на переущільнених чи важких глинистих ґрунтах та на полях із нахилом поверхні більше 3°. Насамперед чизельний та плоскорізний обробіток повинен проводитись при оптимальній вологості (до 30% та твердості до 3,5 МПа), за якої забезпечується задовільне кришення ґрунту без утворення глиб та досягається стійкий хід робочих органів. Під час проведення розпушування основну масу повинні складати фракції розміром до 50 мм.

Більшість комбінованих чизельних агрегатів, що використовуються в господарських умовах України виробляються закордонними фірмами, або ж за їх ліцензіями вітчизняними виробниками, мають подібну будову. З конструктивної точки зору основна відмінність полягає у різній будові

основного робочого органа – чизельних лап та допоміжних елементів для додаткового подрібнення грудок, які утворюються в поверхневих шарах ґрунту (різного роду котки, диски, борони тощо). Окремо можна виділити різницю у регулюванні глибини обробітку та способів агрегування комбінованих чизелів.

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 розуцільненні підорного шару ґрунту – до 35 см, з 75 %-м розпушенням ґрунту, збереженням 60...80% рослинних решток на поверхні поля й гребінчастістю поверхні, що не перевищує 5 см.

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

Такі знаряддя відіграють важливу роль під час обробітку схилових (3...7°) земель, зокрема, при впровадженні контурно-меліоративної ґрунтозахисної системи землеробства.

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.

Агрегат комбінований швидкісний АКШ-3,6А використовують як у традиційному, так і в ґрунтозахисному землеробстві (рис. 15). 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 (розпушувача) 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.

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 ипу.

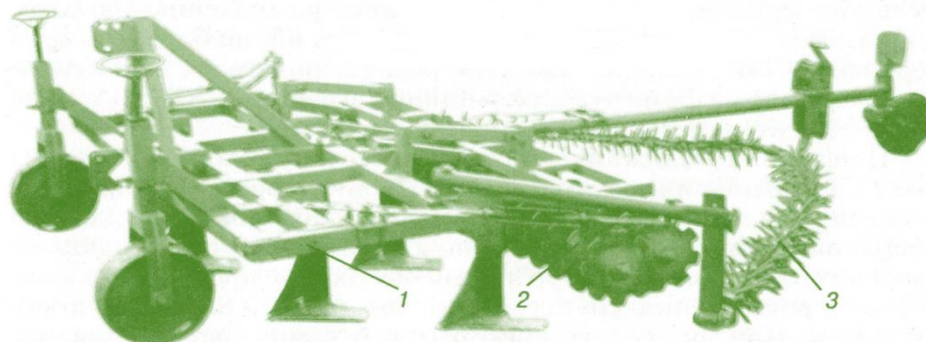


Рис. 15. Агрегат комбінований швидкісний АКШ-3,6А:

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

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.

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

Зважаючи на неадаптованість багатьох серійних імпорتنих чизельних агрегатів до ґрунтово-кліматичних умов України та їх високу вартість, розроблено та впроваджено у виробництво серію вдосконалених комбінованих чизельних розпушувачів типу ЧН (табл. 3).

Комбінований глибокорозпушувач типу ЧН (рис.16) складається з рами 1, яка служить для монтажу всіх деталей і складальних одиниць та виготовлена у вигляді прямокутної просторової ферми; верхньої ланки начіпного пристрою 2; чизельної лапи 3 (рис. 17); переднього 4 та заднього 5 зубчастих котків; гвинтового механізму регулювання глибини обробітку ґрунту 6; кронштейна кріплення котків 7; гвинтової тяги регулювання положення котків 8; бокової пластини котків 9.

Таблиця 3

Характеристика комбінованих чизельних глибокорозпушувачів

Марка машини	ЧН-1,5	ЧН-2,5	ЧН-3,5	ЧН-4,5
Продуктивність, га/год	до 1,2	до 2,0	до 2,8	до 3,6
Робоча ширина захвату, м	1,5	2,5	3,5	4,5
Глибина обробітку, см	до 50	до 50	до 50	до 50
Число робочих органів, шт.	3	5	7	9
Глибина обробітку котками, см	до 15	до 15	до 15	до 15
Необхідна потужність трактора, к.с.	80 - 120	120-180	160-220	250-340
Вага, кг	750	1200	1700	2300

Комбінований чизель є навісною машиною і з'єднується з трактором за триточковою схемою, при цьому обмежувальні ланцюги навісної системи трактора повинні бути натягнутими для блокування нижніх тяг від горизонтальних переміщень.

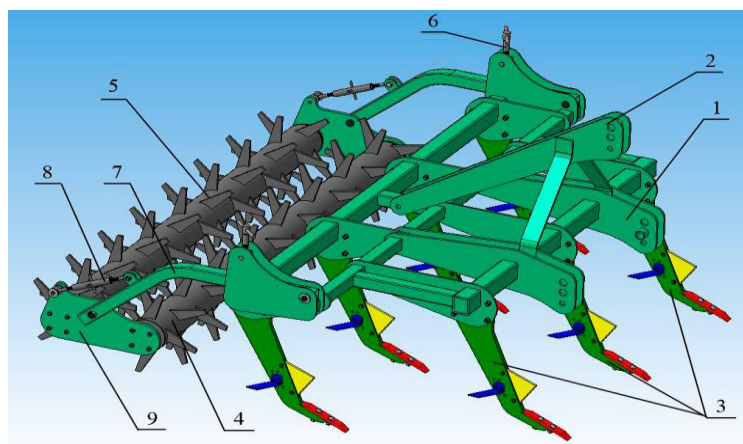
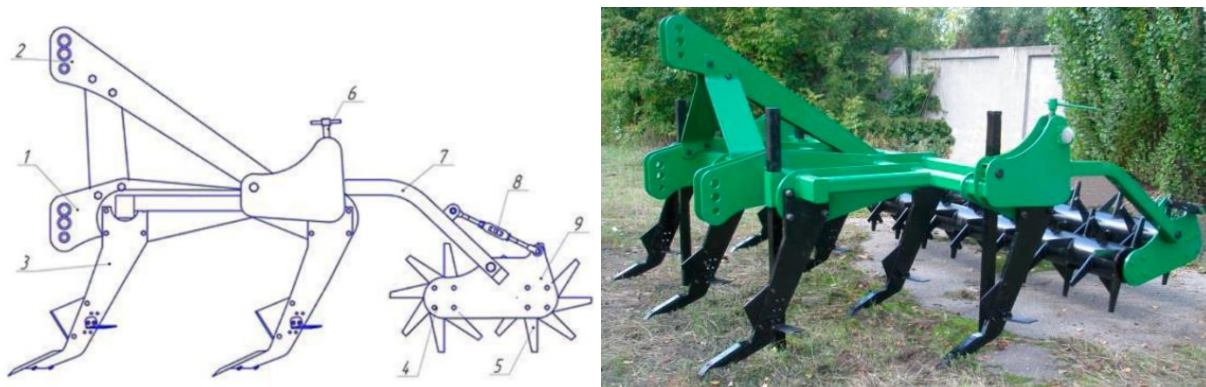


Рис. 16. Схема та загальний вигляд комбінованого чизеля ЧН:

1 – рама; 2 – верхня ланка начіпного пристрою; 3 – чизельна лапа;
 4 – зубчастий коток передній; 5 – зубчастий коток задній; 6 – гвинтовий механізм регулювання глибини обробки ґрунту; 7 – кронштейнів навішування котків на раму чизеля; 8 – гвинтова тяга регулювання положення котків; 9 – бокова пластина кріплення котків.

. Перекошування рами чизеля у горизонтальній поперечній площині регулюються зміною довжини розкосів нижніх тяг навіски трактора.

Верхню центральну телескопічну тягу, залежно від засобу агрегування, установлюють у один із отворів верхньої ланки начіпного пристрою 2 (рис. 16) таким чином, щоб по напрямку до рами чизеля вона була злегка піднятою, і фіксують її пальцем.

При роботі гідравлічна система трактора повинна встановлюватись у плаваюче положення. Переведення комбінованого чизеля з транспортного положення в робоче і навпаки здійснюється гідросистемою трактора.

Основним робочим органом комбінованого чизеля є чизельна лапа (рис. 17), яка складається зі стояка 1, долота 2, ножа 3 та крил 4. Долото 2 кріпиться до стояка 1 двома гвинтами, і виконує функцію розпушування, сколювання та підймання шару ґрунту. У верхній частині стояка 1 знаходяться отвори, які призначені для кріплення лапи до рами машини болтовим з'єднанням. В передній частині стояка розміщено ніж 3, який служить для зниження опору

грунту при переміщенні лапи та додаткового кришення крупних брил, які можуть підійматися долотом. Крила 4 сприяють більш якісному подрізанню коріння рослин під час обробки та забезпечують додаткове розпушування ґрунту і зменшення висоти гребенів, які утворюються під час чизелювання

Залежно від глибини обробітку можна змінювати положення крил на стояку за рахунок підймання або опускання останніх відносно дна борозни та закріплення на стояку гвинтами.

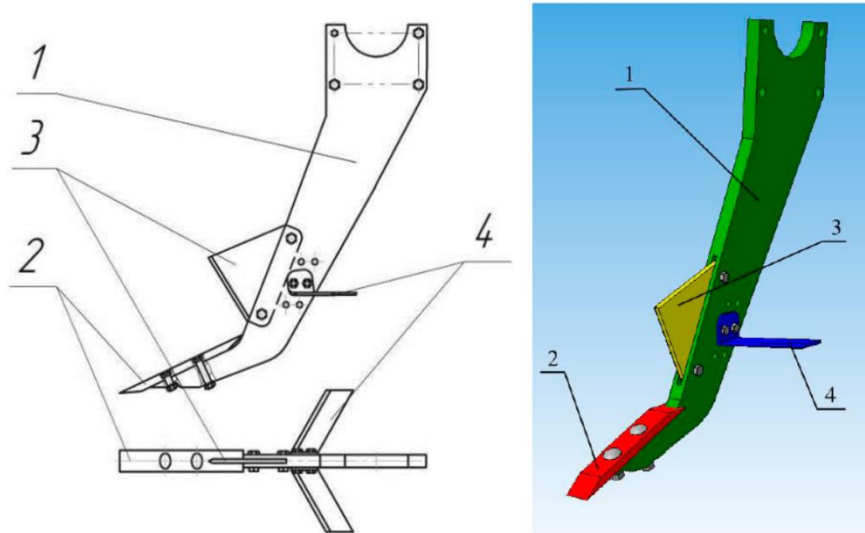


Рис. 17. Чизельна лапа:

1 - стояк; 2– долото; 3– ніж; 4– крила.

Для додаткового кришення ґрунту використовується спарений зубчастий коток (опорний), який призначено для подрібнення крупних грудок після розпушування чизелем, заробки рослинних решток в нижні горизонти на глибину до 15 см. Спарений зубчастий коток (рис. 16) складається з переднього 4 та заднього 5 зубчастих котків, які є пустотілими трубчастими циліндрами із закріпленими до їх поверхні загостреними зубами, гвинтової тяги регулювання положення котків 8, кронштейнів навішування котків на раму чизеля 7, бокової пластини кріплення котків 9.

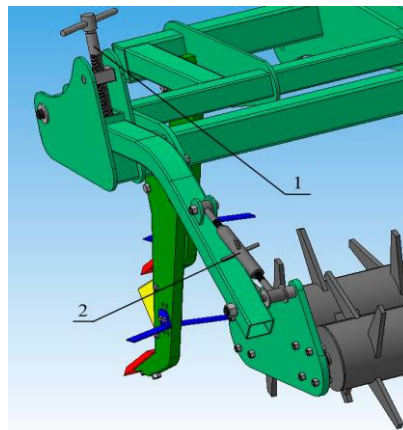


Рис. 18. Загальний вигляд гвинтового механізму регулювання глибини обробітку ґрунту 1 та гвинтової тяги регулювання положення котків 2.

Основні регулювання комбінованого чизеля відбуваються двома парами гвинтів (рис. 18). Регулювання глибини роботи чизеля відбувається за допомогою гвинтової пари 1 (рис. 18).

Технологічний процес роботи комбінованого чизеля наступний: під час поступального руху чизельні лапи заглиблюються в ґрунт на встановлену опорними котками глибину. Долото, пересуваючись в ґрунтового середовищі, сколює та піднімає шар ґрунту, а утворені тріщини, проходячи по всій глибині обробки, створюють рівномірно розділену дрібногрудкувату структуру. Стояк розсуває ґрунт по обидві сторони та деформує руйнує суцільне середовище, а крупні брили, які потрапляють на ніж, перерізаються. Крила додатково розпушують ґрунт на рівні близькому до середини глибини обробки та підрізають кореневу систему.

Під час переміщення гвинта змінюється положення котків відносно рами і тим самим задається необхідна глибина. Один повний оберт гвинта відповідає зміні глибини обробки ґрунту на 15 мм. Передбачена можливість регулювання інтенсивності додаткового подрібнення грудок та якості заробки рослинних решток гвинтовою тягою положення котків 2, обертаючи яку можна встановити рівномірну роботу обох котків одночасно, або ж окремо переднього чи заднього зубчастого котка.

Зміст звіту

1. Описати будову лемішно-полицевих та оборотних плугів.
2. Привести схему регулювання ширини захвату, обертання плуга і описати порядок налагодження плуга на задану глибину оранки та регулювання запобіжного пристрою.
3. Описати будову і принципову схему комбінованого агрегату АКШ-3,6.
4. Загальна будова плоскорізальної лапи з вказівкою всіх розмірів і кутів поверхонь.

Контрольні запитання

1. Яке призначення мають плуги?
2. За якими ознаками класифікують плуги?
3. Які агротехнічні вимоги ставляться до плугів?
4. Які робочі органи плуга називаються основними і які функції вони виконують?
5. Які типи лемешів, полиць, корпусів ви знаєте?
6. З яких частин складається корпус плуга, його призначення?
7. Яке призначення має передплужник, кутознімач і дисковий ніж?
8. Чим відрізняється конструкція оборотних плугів від звичайних навісних?
9. Які особливості виконання технологічного процесу оборотними плугами?
10. Як здійснюється регулювання ширини захвату корпусів на оборотних плугах?
11. Як працює механізм обертання плуга?
12. Як працює опорно-транспортний механізм?
13. В чому основна конструктивна різниця між плугами марки ПОН та

ППО?

14. Яке призначення мають плоскорізи?
15. Які типи робочих органів застосовують на плоскорізах?
16. В чому полягає відміна в дії на ґрунт плуга і плоскоріза?
17. Які типи робочих органів застосовуються в комбінованих агрегатах АКШ-3,6; АКШ-5,6?
18. По яким технологічним схемам може працювати комбінований агрегат АКШ-3,6?
19. З яких основних вузлів та механізмів складається глибокорозпушувач?
20. Які конструктивні особливості чизельної лапи?
21. Як регулюється глибина обробітку ґрунту чизельними лапами?
22. Яке призначення зубчастих котків і які регулювання вони мають?

Практична робота №2

Тема: Меліоративні машини

Мета роботи: Ознайомлення з меліоративними машинами для культуртехнічних робіт, вивчення будови та принципу роботи обладнання для зрізання кущів і дрібнолісся, корчування пнів і збирання каміння. Дослідження конструкції машин для первинного обробітку ґрунту.

Короткі теоретичні відомості

Підготовка земель починається з послідовності дій, що мають забезпечити створення необхідних якісних ґрунтових умов. До освоєння необхідно виконати:

- розчищення та зрізання кущів і рідколісся (кущорізи, плоскорізи); корчування рослинності (викорчовувачі, викорчовувачі- збирачі, корчувальні агрегати і борони, кущові граблі, для суцільного розкорчування підґрунтової деревини, пнів на торф'яниках, підбирання пнів);
- фрезування закущованих земель, луків, пасовищ (фрезерні машини, фрезери, фрези болотні);
- корчування, подрібнення і утилізації рослинності (викорчовувачі-подрібнювачі, рубальні машини);
- знищення рослинності хімічним способом (обприскувачі, тралові ланцюги);
- спалювання рослинності;
- заорювання кущової рослинності (чагарниково- болотні плуги);
- збирання каміння (викорчовувачі- навантажувачі, лижі- самоскиди, металеві листи, каменезбиральні машини, причепа);
- вирівнювання і планування меліораційних земель (бульдозери, планувальники).

До машин для первинного обробітку ґрунту належать кущово- болотні плуги, болотні фрези, важкі дискові та меліораційні борони, горборізи, а також водоналивні болотні котки. За способом агрегування культуртехнічні машини є причіпні та начіпні, а за принципом виконання робочого органу – активної і пасивної дії. Принципові конструктивні схеми деяких машин для культуртехнічних підготовчих робіт наведено на рис. 14.1.

Кущорізи пасивного типу мають робочий орган у вигляді двовідвального клина 3 (рис. 14.1 а), який має плоскі ножі 1 і начіплюється на шарову опору 2 штовхальної рами 5. Під час виконання технологічного процесу робочим органом керує гідроциліндр 4. Для підвищення якості зрізування рослинності і зниження тягового зусилля, яке створюється трактором 7 (рис. 14.1. б), іноді замість плоских ножів установлюють дискові ножі 6.

Для розчищення закущованих земель підрізанням кореневої системи на

глибину 5–15 см використовують плоскорізи, які мають V – подібний плоский підрізувальний робочий орган 8 (рис. 14.1. в), установлений на рамі ззаду енергетичного засобу. Деякі кущорізи пасивного типу мають односторонній відвал 9 (рис. 14.1. г) із пилкоподібними ножами і виступним потужним колуном 10 та пристрій курсової стабілізації 11, який спирається на незрізану рослинність і регулюється гідроциліндром 12.

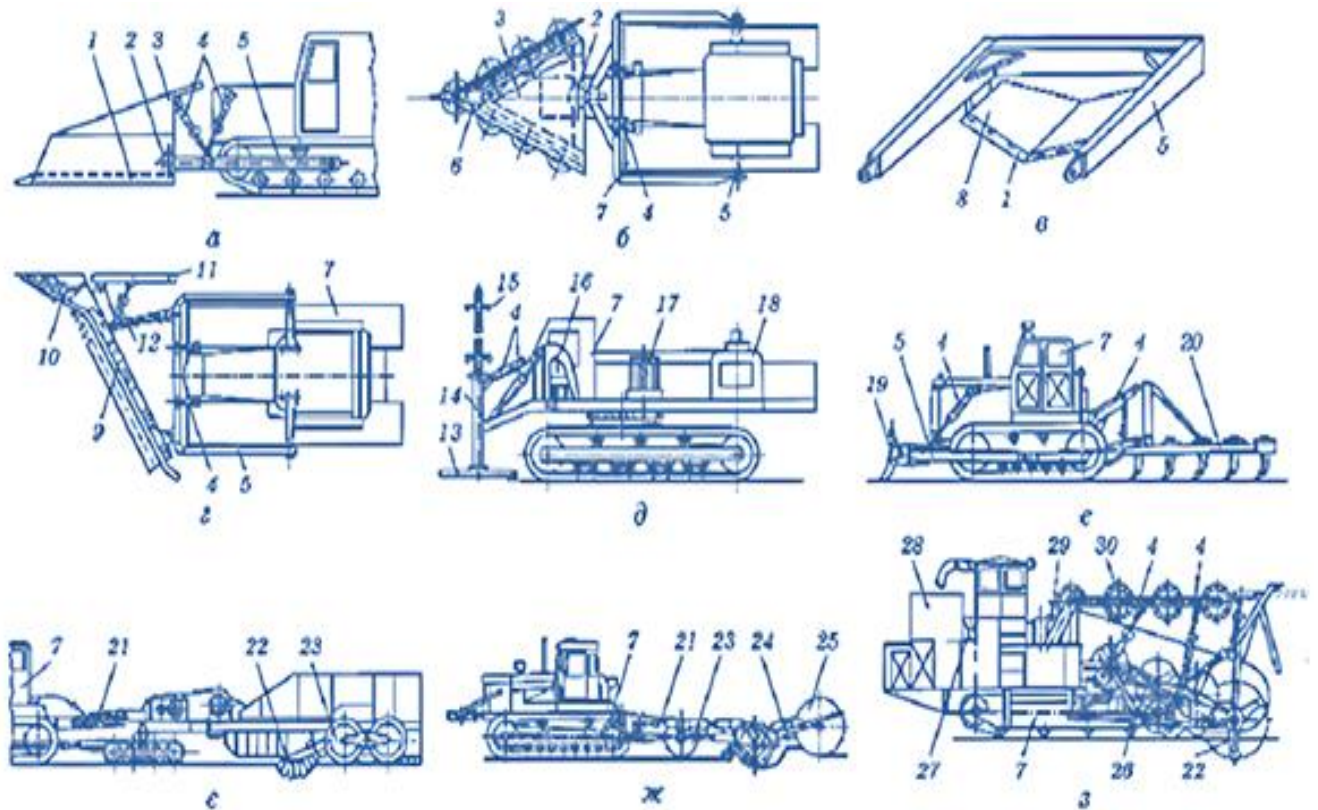


Рис. 14.1. Принципові конструктивні схеми машин для культуртехнічних робіт: а – двовідвальний кущоріз пасивної дії з плоскими ножами; б – двовідвальний кущоріз із дисковими ножами; в – плоскоріз; г – одновідвальний кущоріз; д – кущоріз- деревовал активної дії; е – корчувальний агрегат; є – викорчовувач для суцільного розкорчовування підґрунтової деревини (пнів); ж – фрезерна машина; з – викорчовувач- подрібнювач

Кущорізи- деревовали мають активний робочий орган у вигляді дискової фрези 13 (рис. 14.1. д), яка встановлена на поворотній стрілі 14 і обладнана спеціальним пристроєм 15 для збирання рослинності. Керування робочим органом здійснюється гідроциліндрами 4, закріпленими на кронштейні 16. Дизель- силова установка 18 забезпечує урухомлення електродвигуна 17 поворотної платформи та інших механізмів машини.

На рис. 14.1. е наведено корчувальний агрегат, робочий орган якого об'єднує начіплюваний спереду на енергетичний модуль 7 викорчовувач 19, ззаду – корчувальну борону 20, а на рис. 14.1. є – викорчовувач активного типу для суцільного розкорчовування підґрунтової деревини (пнів) на торф'яниках.

Викорчовувач активного типу має робочий орган у вигляді кількох корчувальних роторів 22, установлених спереду транспортного причепа для збирання деревини. Причеп обладнаний опорними котками 23. Ротори урухомлюють від енергетичного модуля 7 через карданну передачу 21 та інші пристрої трансмісії.

Фрезерні машини (рис. 14.1. ж) виконують фрезування рослинності спільно з ґрунтом фрезою 24, а також коткування відфрезерованої маси спеціальним котком 25. Під час розчищення закущованих ґрунтів викорчовувачем-подрібнювачем (рис. 14.1. з) викорчувану рослинність використовують для потреб народного господарства. Крім корчувального ротора 22 він має кілька струшувальних роторів 26, рубальний пристрій 27 і обтискний пристрій, який складається з горизонтальних 30 і вертикальних 29 обтискних вальців. Подрібнена деревина накопичується у бункері 28.

Будова та робота машин для зрізання кущів і дрібнолісся. Кущорізи призначені для зрізання наземної частини кущових заростей. До розглянутих машин висуваються такі загальні вимоги:

- низький зріз куща біля поверхні ґрунту з видаленням кореневої шийки;
- мінімальне порушення дернового покриву;
- вилучення невеликих пнів і горбів;
- можливість роботи на поверхнях із нерівним рельєфом і на ґрунтах із слабкою несівною здатністю;
- достатня бокова стійкість.

Розрізняють кущорізи з пасивними – ножовими (рис. 14.2. а, б) і активними – сегментними (рис. 14.2. в) та ротаційними (рис. 14.2. г–ж) робочими органами. Вони можуть бути начіпними з механічним (канатним) і гідравлічним керуванням.

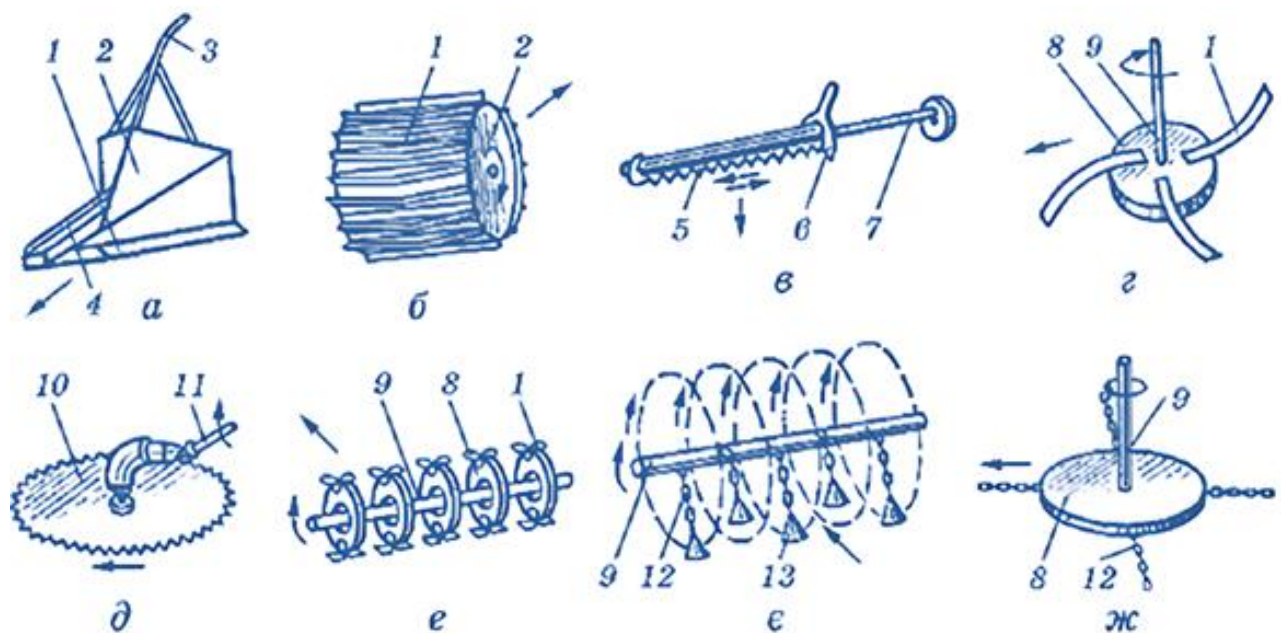


Рис. 14.2. Схеми робочих органів кущорізів: а – горизонтальний ніж; б – ножовий барабан; в – сегментний ніж; г – ротаційний ніж; д – дискова пилка;

е – ротаційний барабан; є – рубальні молотки; ж – рубальні ланцюги; 1 – ніж; 2 – відвал; 3 – огороження; 4 – клин- колун; 5 – сегментні ножі; 6 – шатун; 7 – ексцентрик; 8 – диск; 9 – вал; 10 – дискова пилка; 11 – рукоятка; 12 – рубальний ланцюг; 13 – рубальний молоток

Ножові (пасивні) робочі органи кущорізів з горизонтальними ножами і у вигляді ножового барабана. Найпоширенішими є кущорізи з горизонтальними ножами, робочий орган яких має вигляд двобічного клина із плоскими горизонтальними ножами 1, встановленими під кутом $60-65^\circ$ до напрямку руху. Ножі мають гладеньку або хвилеподібну різальну кромку.

Сегментний робочий орган шарнірно підвішується ззаду або збоку трактора. Рухомі сегменти, які урухомлюють від ВВП трактора і здійснюють зворотно- поступальний рух відносно нерухомих сегментів, зрізують кущі, діаметр стовбура яких не перевищує 5 см.

Диск устанавлюють на кінці рукоятки 11 або спереду на рамі, що охоплює трактор. Фрезу урухомлюють від ВВП трактора або гідромотора та може встановлюватися для різання в потрібній площині і повертатися за допомогою двох гідроциліндрів. Кущорізи з дисковими ротаційними робочими органами зрізують кущі зі стовбуром діаметром 3 см і більше, а ротаційні барабани – 5–8 см. Застосовують кущорізи- подрібнювачі рубальної дії з ланцюгами 12, іноді з молотками 13, які обертаються навколо горизонтальної або вертикальної осі та рубають кущі 3,0–5,5 м заввишки.

Для виконання меліоративних робіт широко застосовують кущорізи пасивного типу ДП- 24, МП- 14, КБ- 4А, МК- 11 і кущорізи-деревовали активного типу МТП- 43А, МТП- 13А.



Рис. 14.3. Кущоріз фрезерний на базі трактора ХТЗ-150К

Для зрізування дрібних кущів, фрезування лугів і пасовищ застосовують

фрезерні машини МТП- 44А; ФКН- 1,7; ФБН- 1,5; ФБН- 2; ФБК- 2 і чагарниково- болотні плуги ПБН- 100А, ПБН- 75, ПБК- 75Г, ПБН- 3- 50, ПБН- 6- 50. Плугами заорюють кущі, якщо товщина гумусного шару становить 26–30 см. Кущі до 1,0 м заввишки заорюють на глибину не менше ніж 25 см, 1,0–2,0 м – на глибину 30–50 см і понад 2,0 м – на глибину 45–50 см. Після оранки пласти розробляють важкими дисковими боронами і прикочують котками. Фрезерними машинами кущі подрібнюють і перемішують із ґрунтом. Цей спосіб замінює всі операції основного і передпосівного обробітку ґрунту. Фрезуванням загортають кущі діаметром до 12 см і заввишки до 6 м. Цей спосіб найефективніший під час освоєння осушених торф'яників, які заросли кущами на 60–100%.

Для згрібання зрізаних кущів, дрібнолісся і пнів діаметром до 15 см із наступним їх спалюванням використовують кущові граблі К- 3, а для збирання дрібних деревних залишків із розчищених площ і укладання їх у валок – причіпний валкоутворювач ПДО- 2.

Робочий орган кущоріза (рис. 14.4) складається з відвала 6, ножів 8, прикріплених до полиці болтами, та амортизаторів.

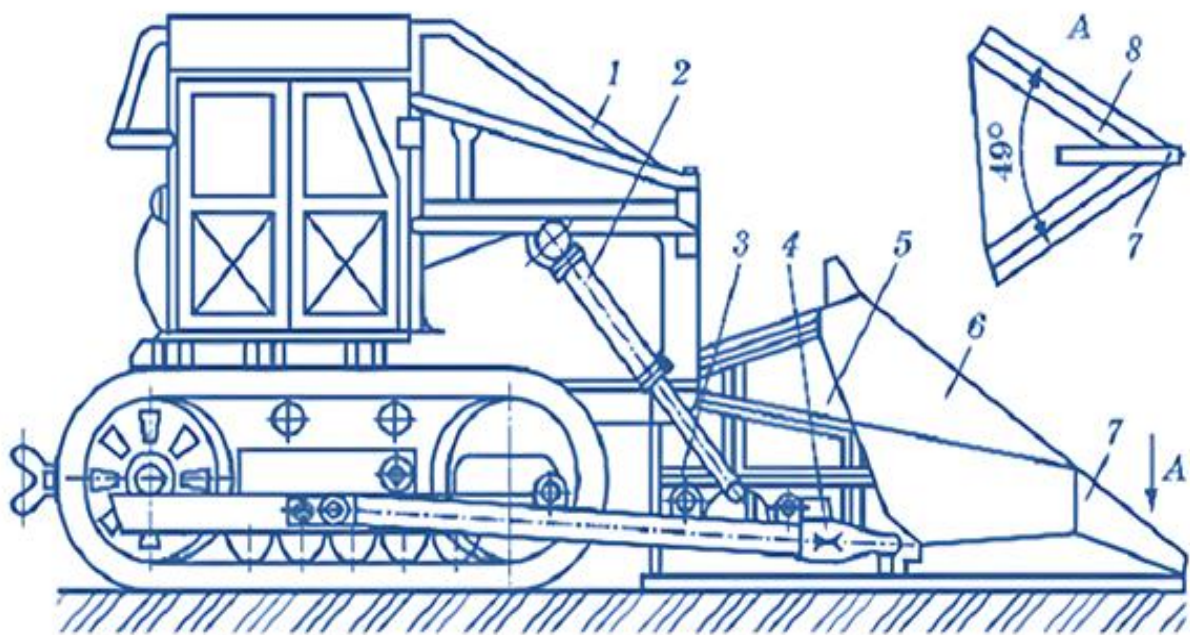


Рис. 14.4. Кущоріз Д- 514А: 1 – огороження трактора; 2 – гідроциліндр; 3 – рама; 4 – знімна головка; 5 – каркас; 6 – відвал; 7 – носовий лист; 8 – ніж

Кущоріз- деревовал МТП- 13А активного типу за призначенням аналогічний машині МПТ- 43А. Його застосовують для зрізування великих кущів і дерев зі стовбурами діаметром до 0,35 м. Ширина захвату 13 м, продуктивність 0,08–0,13 га/год., маса машини 25000 кг. Енергетичним модулем машини є гідравлічний екскаватор МТП- 71 (ЕО- 4221), з якого демонтовано екскаваторне обладнання.

Фрезерна машина МТП- 44А (напівначіпна) призначена для прискороного освоєння закущованих земель із подрібненням і загортанням кущів у ґрунт. Вона фрезерує верхній шар ґрунту торф'яників разом з кущами, пнями і підґрунтовою деревиною. Ширина захвату 1,7 м, робоча швидкість 0,15–1,3 км/год., продуктивність до 0,15 га/год., маса 22400 кг. Агрегатується з енергетичним модулем Т- 100МБГС або Т- 130Б тягового класу 6.

Загальна будова. Робочим обладнанням фрезерної машини МТП- 44А є начіпна система 1 (рис. 14.5), на якій закріплено відвал, раму 7, демпфер 8, задню опору 12, сепарувальну гребінку 13, фрезу 14 з редуктором, що має захисний пристрій 15.

Фрезу урухомлюють від ВВП трактора через карданну передачу 4, захищену кожухом 5, конічний 10 і бортовий 9 редуктори і редуктор фрези. Для захисту трансмісії від перевантажень конічний редуктор має запобіжну муфту 11. Зниження швидкості під час роботи забезпечує ходозменшувач 2. Піднімання і опускання робочого органу здійснюється за допомогою гідросистеми 3 машини.

Фреза 14 має самозагострювальні ножі з різальною кромкою діаметром 95 мм, які розміщені на барабані у вісім рядів по двадцять ножів у ряду. Частота обертання фрези 183 хв^{-1} .

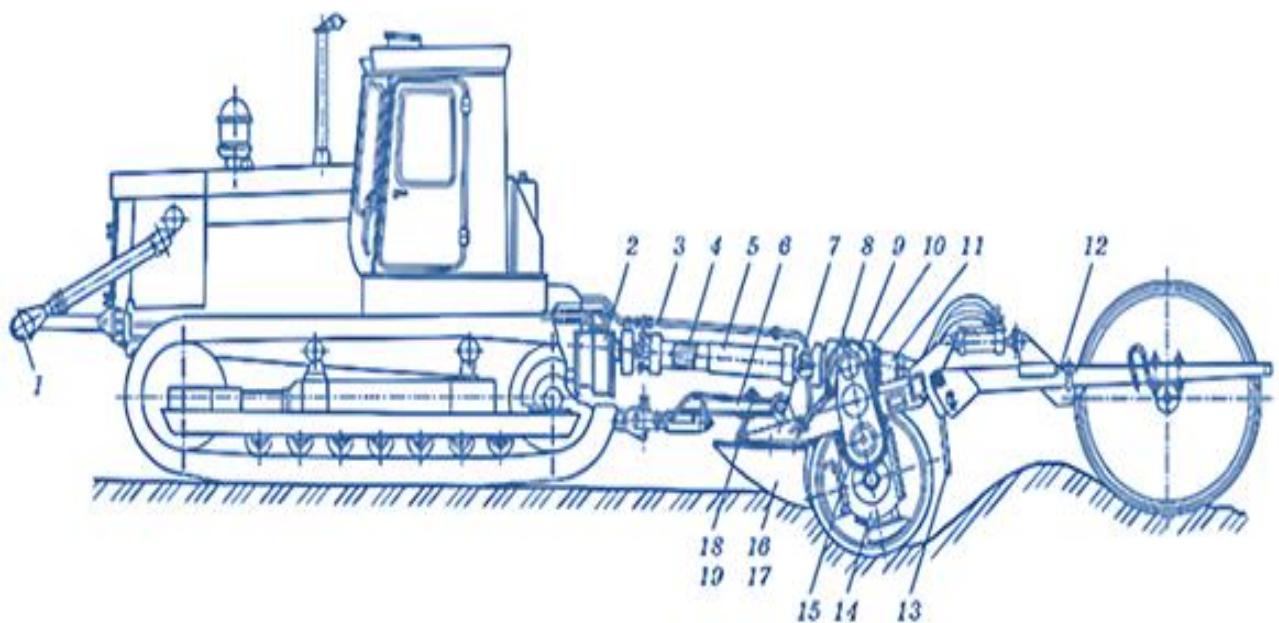


Рис. 14.5. Конструктивна схема фрезерної машини МТП- 44А: 1 – передня начіпна система; 2 – ходозменшувач; 3 – гідросистема; 4 – карданна передача; 5 – захисний кожух; 6 – диск; 7 – рама ; 8 – демпфер; 9 – бортовий редуктор; 10 – конічний редуктор; 11 – запобіжна муфта; 12 – задня опора; 13 – сепарувальна гребінка; 14 – фреза; 15 – захисний пристрій; 16, 17 – плити; 18, 19 – тяги

Технологічний процес роботи. У транспортному положенні машина спирається на задню опору 12 діаметром 1500 мм. Під час роботи задню опору піднімають, а фрезу 14 опускають гідроциліндр гідросистеми 3. Передній відвал начіпної системи 1 нахилиє куці, гусениці трактора, відбійну плиту 16 або 17, приминають їх, фрезерний барабан 14 подрібнює куці і перемішує подрібнену масу з ґрунтом. Подрібнену масу відкидають під задню опору 12 і ущільнюють нею.

Регулювання. Глибина фрезерного шару ґрунту (40 або 25 см) забезпечується встановленням низької 17 або високої 16 відбійної плити. Зазор між відбійною плитою і різальними елементами фрези (3–5 мм) регулюють регулювальні тяги 18, 19. У разі затуплення ножів їх кріплення послаблюють, ножі розвертають на 120°.

Будова та робота машин для корчування пнів і збирання каміння. Перед корчуванням стовбури великих дерев спилюють на висоті 40–60 см від землі. Можна також викорчувувати незрізані дерева. Пні корчують прямою тягою трактора, викручуванням, витягуванням або комбінованим способом – дією зубчастих, важільних і роторних робочих органів. Пні, розміщені на схилах, болотистих ґрунтах та в інших важкодоступних місцях, зачальюють тросом і корчують прямою тягою трактора.

Для вилучення каміння з ґрунту застосовують машини як безперервної (потокової), так і циклічної дії. Великі камені корчують тільки машинами циклічної дії, а дрібні вилучають машинами безперервної дії. Дуже великі камені, які не піддаються корчуванню, попередньо подрібнюють вибухом, використовуючи, зазвичай, накладні заряди вибухівки.

Для корчування і збирання пнів застосовують викорчувувачі ДП- 25, К- 2А, викорчувувачі- збирачі МП- 7А, КСП- 20, Д- 695А, ДП- 8А, корчувальну борону К- 1 і корчувальні машини К- 15, МТП- 26. Цими самими машинами збирають напівсховані або сховані в ґрунті великі камені. Середні (розмір 30–60 см) і дрібні (7–30 см) камені збирають каменезбиральними машинами УКП- 0,6, МКП- 1,5 і КБМ- 1,4. Для вивезення великих і середніх каменів використовують самоскидні лижі ЛС- 4А, ЛС- 8, ЛС- 10, а середніх і дрібних – причепи ПВК- 5, 2ПТО- 8. Для завантаження дрібних каменів із купи в транспортні засоби застосовують завантажувальний ківш К- 20, який монтується на рукоятку стріли однокішшевих екскаваторів ЕО- 2621 і ЕО- 26-21А.

Викорчувувач- збирач Д- 695А призначений для корчування пнів діаметром до 500 мм (рис. 14.6), кущів, дрібнолісся, вилучення з ґрунту каменів до 3 т і завантаження їх у транспортні засоби.

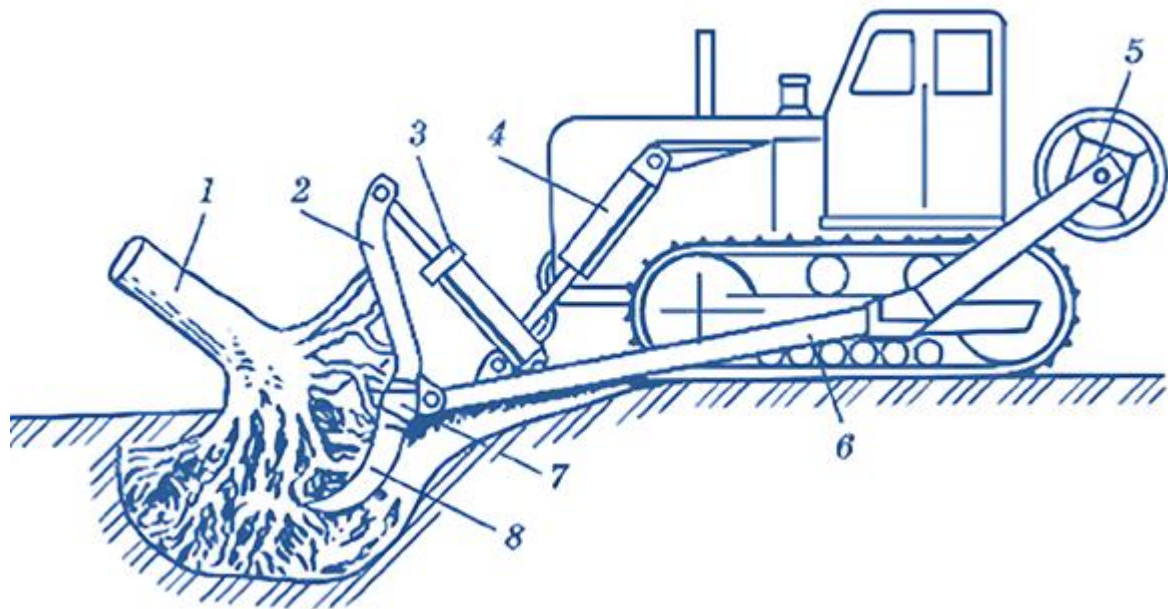


Рис. 14.6. Конструктивно- технологічна схема викорчовувача Д- 695А: 1 – пень; 2 – відвал; 3 і 4 – гідроциліндри; 5 – противаги; 6 – рама; 7 – балка; 8 – клики

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

Викорчовувачі- збирачі МП- 7А і ДП- 8А за своєю будовою і технологічним процесом роботи аналогічні викорчовувачу Д- 695А.

Продуктивність викорчовувача МП- 7А становить 0,22 га/год., а викорчовувача ДП- 8А – до 30 пнів за одну год. Агрегатують начіпні машини відповідно з тракторами Т- 130МБГ- 1 і ДТ- 75Б. Ширина захвату ДП- 8А – 1,72 і 0,95 м, а МП- 7А – 3,38 і 2,8 м.

Каменеприбиральна машина МУМ-205 АМ є усунення з сільськогосподарських полів каменів різних розмірів, які перевищують 20–25 см.

Збирають камені за допомогою ротора з гребінкою зі змінними ножами, розташованої на передній осі, оснащеною пружинами безпеки. Обертання ротора машини забезпечується за рахунок вала відбору потужності трактора.

Розмір зібраних каменів регулюється за допомогою змінних просіювальних решіток (30/40/50/70 мм).

Каменеприбиральний агрегат МУМ-205 АМ обладнаний дишлом з гідравлічним циліндром, що регулює висоту положення ковша, а також гідравлічною системою піднімання і перекидання бункера під час вивантаження каменів.



Рис. 14.6. Схема каменеприбиральної машини МУМ-205.

Будова та робота машин для первинного обробки ґрунту: чагарниково-болотні і дискові плуги, ґрунтообробні фрези. Первинний обробіток ґрунту є складовою комплексу культуртехнічних робіт. Для його виконання застосовують чагарниково-болотні і дискові плуги, спеціальні борони, ґрунтообробні фрези, горборізи, планувальники, котки та інші машини і засоби. У причіпних дискових борін кожна секція двосекційної борони має раму з двома дисковими батареями. Передня секція обробляє ґрунт в одному напрямку за рахунок розміщення дисків опуклістю всередину, а задня – в іншому (опуклість дисків назовні). Тягами змінюють кут атаки для зміни інтенсивності подрібнення скиби.

Глибину боронування регулюють поворотом колінчастої осі гвинтовим механізмом або гідроциліндром. Начіпні дискові борони кріплять до начіпної системи тракторів. У них так само змінюють кут атаки. Ширина захвату дискових борін, що агрегатуються з тракторами, 2,2–3,5 м, глибина обробки 20–25 см. Застосовують диски діаметром 500–1000 мм, по 5–9 дисків у одній батареї. Продуктивність борони під час роботи в один слід 1,0–1,8 га/год.

Для оранки освоєваних земель, які заросли кущами та після їх розчищення від деревинно-кущової рослинності, застосовують начіпні і причіпні чагарниково-болотні плуги ПБН-100А, ПБН-75 і ПБК-75Г. Для оранки лугових боліт, які не мають кущів і підґрунтової деревини, а також для староорних торф'яників використовують плуги ПБН-3-50, ПБН-6-50. Для збільшення продуктивності і поліпшення агротехнічної якості оранки чагарниково-болотні плуги обладнують полицями з гвинтовою поверхнею і збільшують ширину їх захвату.

Дискові плуги мають робочий орган у вигляді чотирьох – п'яти вигнутих сферичних дисків діаметром 1,0–1,2 м, установлених на задній начіпній рамі.

Ширина захвату плуга 1,5–2,0 м. Глибина оранки 20–30 см. Дискові плуги застосовують для первинної оранки дуже забруднених торф'яних і мінеральних земель.

Планувальні роботи на меліораційних землях поділяють на будівельні та експлуатаційні. Під час будівельних робіт ліквідують старі осушувальні канали, ями та інші нерівності, а експлуатаційні використовують для вирівнювання мікрорельєфу освоєваних площ. Експлуатаційне планування, зазвичай, виконують після первинного обробітку ґрунту. Для проведення експлуатаційного планування освоєваних земель застосовують планувальники ПА- 3, ДЗ- 602 і планувальники- вирівнювачі ПМВ- 3, ПМВ- 4, ПМВ- 5.

Ґрунтообробні фрези призначені для поверхневого розпушення ґрунту без обертання шару під час освоєння осушених боліт і задернілих мінеральних ґрунтів, корінного поліпшення луків і пасовищ, добування торфу, а також під час обробітку шару ґрунту після оранки. Фрези буває причіпні та начіпні, їх називають ще болотними.

Фрезерний барабан з ножами 5 (рис. 14.7. а), обертаючись навколо своєї осі, переміщується в площині, перпендикулярній до осі обертання. При цьому здійснюється суцільне розпушення та подрібнення ґрунту і дернини на глибину 25–30 см. Фрезерний барабан, насаджений на вал, складається з кількох секцій- дисків, на кожному з яких закріплюють від двох до восьми ножів 5. Диск може повертатися відносно вала під час зустрічі ножів з перешкодою. Він має фрикційну передачу.

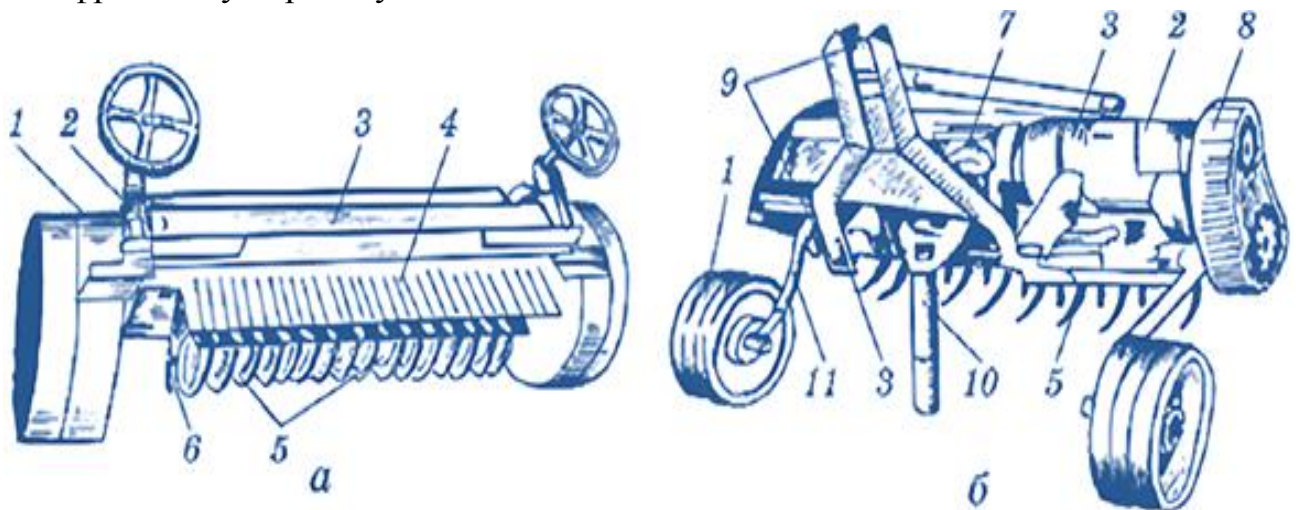


Рис. 14.7. Ґрунтообробні фрези: а – причіпна (вигляд ззаду); б – начіпна (вигляд спереду); 1 – опорне колесо; 2 – гвинтовий механізм регулювання глибини фрезерування; 3 – кожух; 4 – граблі; 5 – ножі; 6 – сошник; 7 – редуктор; 8 – бортовий редуктор; 9 – місця кріплення до важелів і тяги начіпної системи; 10 – карданно- телескопічний вал; 11 – колінчаста піввісь

Ширина захвату відповідно 1,0; 0,75 і 0,75 м; найбільша глибина оранки відповідно 45, 35 і 35 см; продуктивність 0,37–0,45 (ПБН- 100А); 0,5–0,75 га/год. (ПБН- 75А, ПБК- 75Г), маса відповідно 950, 890 і 1217 кг.

Агрегатуються плуги з тракторами класу тяги 6 (ПБН- 100А) і класу тяги 3 (ПБН- 75А, ПБК- 75Г). До комплекту однокорпусних плугів ПБН- 100А, ПБН- 75А (рис. 13.1.9), ПБК- 75Г входять три ножі: чересловий для роботи на розкорчованих від деревини ґрунтах, плоский з опорною лижею для роботи на заорюванні чагарників і дисковий – для заорювання лучних боліт. Під час підготовки плуга до роботи на ґрунтах після розчищення площі від чагарників, дрібнолісся і пнів устанавлюють чересловий ніж 1 (рис. 14.7. а).

Чагарниково- болотні плуги ПБН- 3- 50, ПБН- 6- 50 призначені для оранки окультурених боліт, які вільні від чагарників і підґрунтової деревини. Ширина захвату відповідно 1,5 і 3,0 м, продуктивність відповідно 0,8–0,96 і 2,0–2,5 га/год., найбільша глибина оранки 35 см, маса відповідно 820 і 1910 кг. Агрегатуються плуги з тракторами класу тяги 3 і 5.

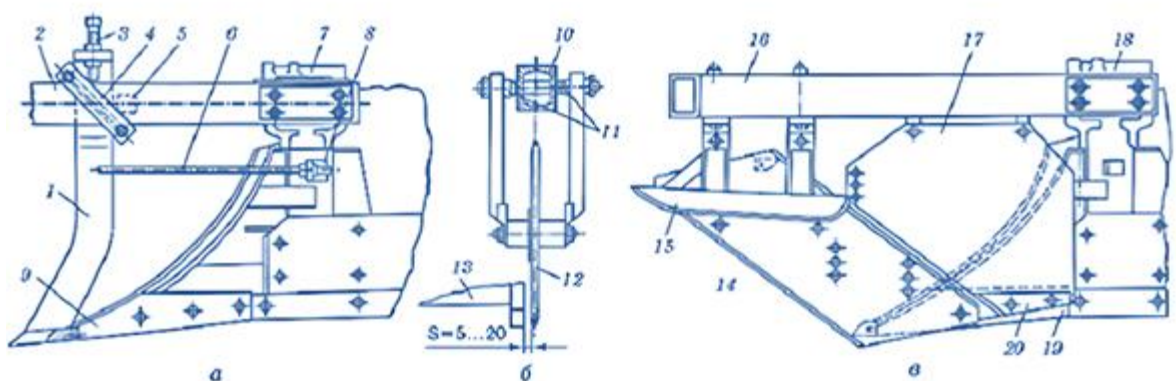


Рис. 14.8. Робочі органи чагарниково- болотних плугів: а – череслового (ПБН- 75); б – дискового (ПБН- 75); в – плоского з опорною лижею (ПБН- 100А); 1 – чересловий ніж; 2 – рама; 3 – болт; 4 – плита; 5 – рама; 6 – натяжний прутко; 7 – стояк корпусу; 8 – кронштейн; 9 – планка лемеша; 10 – рама плуга; 11 – регулювальні шайби; 12 – дисковий ніж; 13 – долото; 14 – плоский ніж; 15 – опорна лижа; 16 – рама; 17 – щиток; 18 – корпус; 19 і 20 – планки

Чагарниково- болотні плуги ПБН- 3- 50 і ПБН- 6- 50 (рис. 14.9) комплектуються дисковими ножами 6, встановленими перед кожним корпусом 4 на рамі 5 плуга. Для регулювання глибини оранки плуг ПБН- 6- 50 обладнують двома опорними колесами: переднім 2 і заднім 7, які встановлюють на механізмах 1 і 8. Для з'єднання з начіпною системою енергетичного модуля використовують начіпний механізм 3. Ззаду плуга встановлюють сигнальний щиток 9.

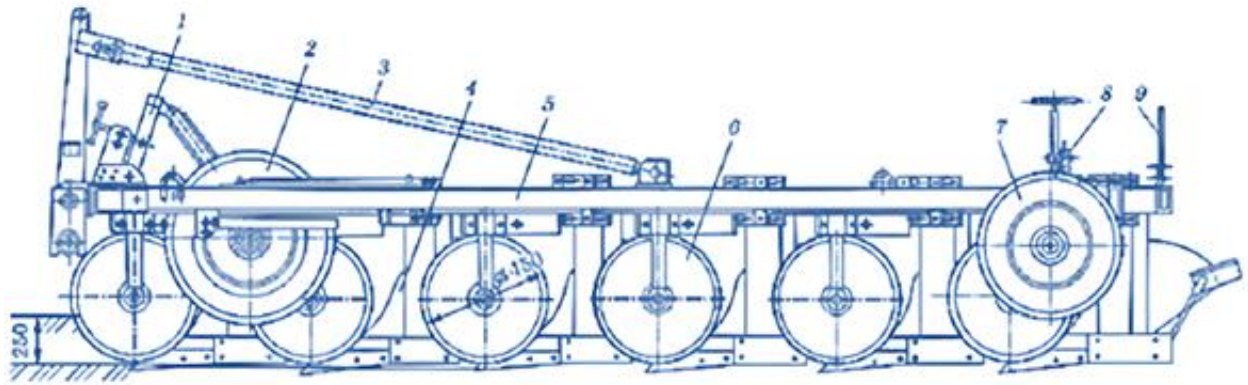


Рис. 14.9. Конструктивна схема чагарниково- болотного плуга ПБН- 6-50:

1 і 8 – механізми; 2 – переднє опорне колесо; 3 – начіпний механізм; 4 – корпус; 5 – рама; 6 – дисковий ніж; 7 – заднє опорне колесо; 9 – сигнальний щиток

Машина для виконання земляних робіт. Механічний спосіб виконання земляних робіт передбачає послідовне здійснення таких операцій: відокремлення від природного масиву (копання) ґрунту; транспортування до місця укладання і розвантаження; обробка земляної споруди (розрівнювання, ущільнення тощо). До машин для виконання земляних робіт належать каналокопачі, дренажні машини, землерийно- транспортні машини (екскаватори, бульдозери, скрепери, грейдери) і планувальники.

За характером роботи землерийні машини поділяють на дві групи: циклічної і безперервної дії. Крім того, розрізняють машини з активними і пасивними робочими органами.

Машини з пасивними робочими органами – це такі, в яких відокремлення ґрунту від природного масиву і заповнення їх робочого органу відбувається внаслідок руху робочих органів разом з усією машиною.

Машини із активними робочими органами відокремлення і заповнення ґрунту виконують робочі органи, які переміщуються незалежно від корпусу машини. Робочими органами таких машин, зазвичай, є різні типи ножів.

Плужний каналокопач має вигляд двовідвального плуга, який заглиблюється у ґрунт і відвалами виносить його на поверхню.

Фрезерні каналокопачі мають дискову фрезу, яка зрізує ґрунт на високих швидкостях – до 30 м/с. Тому вони формують рівну стінку і дно каналу, подрібнюють деревинну рослинність і відкидають вийнятий ґрунт на відстань до 10 м. Їх застосовують переважно для прокладання осушувальних каналів у болотно-торф'яних ґрунтах.

Роторні каналокопачі застосовують для розроблення зрошувальних каналів у мінеральних ґрунтах. Вони мають ротори, які повільно обертаються разом із ковшами і вивантажувальними конвеєрами. Ротор ковшами виймає ґрунт із каналу і скидає його на конвеєри, які виносять ґрунт і формують

насипи по обидва боки каналу.

Розрізняють каналокопачі безперервної і циклічної дії з пасивними, активними і пасивно-активними робочими органами. Робочі органи є: активні – ротаційні (рис. 14.10), шнекові, одноківшеві, багатоківшеві. За типом робочого органу розрізняють каналокопачі плужного, фрезерного і роторного типів. За ходовим обладнанням є каналокопачі на гусеничному і колісному ході.

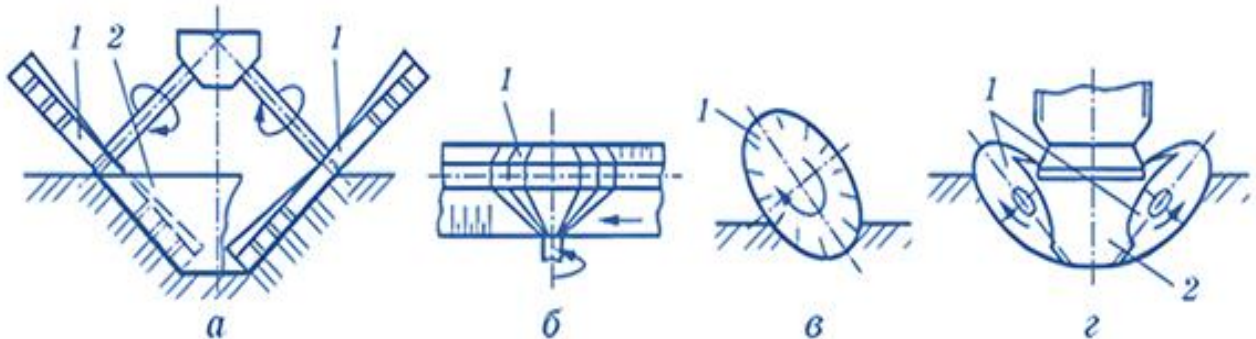


Рис. 14.10. Схеми основних робочих органів каналокопачів: а – двофрезерний (двороторний); б – фрезерний із копіювальною фрезою; в – фрезерний із похилою віссю обертання; г – двомоторний з похилою віссю обертання; 1 – ротор (фреза); 2 – відвал

Фрезерний каналокопач КФН-1200А (начіпний) призначений для прокладання осушувальних каналів у ґрунтах, які містять кам'янисті вкраплення розмірами до 80 мм. Глибина каналів до 1,2 м, закладання відкосів 1 : 1, ширина каналу по дну до 0,25 м; робоча швидкість агрегату 0,033–0,27 км/год., середня продуктивність до 150 м/год. Агрегується з тракторами Т-100БГС і Т-130Б.

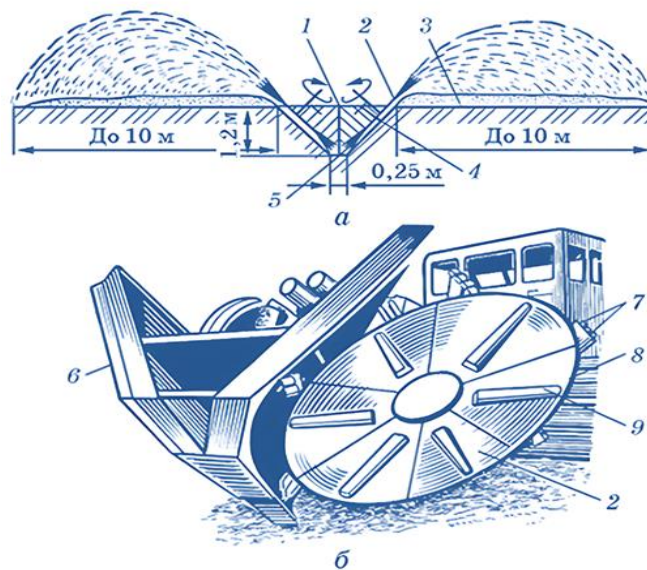


Рис. 14.11. Фрезерний каналокопач КФН-1200А:
а – технологічна схема; б – робочий орган; 1 – ніж відвала; 2 – фреза; 3 – насипний ґрунт; 4 – розпушувач; 5 – леміш; 6 – двовідвальний корпус; 7 – ножі; 8 – тримач; 9 – лопать

Каналокопач має комбінований робочий орган, який складається з двовідвального корпусу 6 (рис. 14.11) і двох дискових фрез 2. Фрези встановлені похило під кутом 45° до горизонту і мають лопаті 9 з ножами 7. Їх урухомлюють від ВВП трактора. Діаметр фрез (по ножах) 2500 мм, частота обертання – 71,5 об/хв. Розпушувач 4 зварені із листової сталі та прикріплені до труб планетарних редукторів. Двовідвальный корпус ділить ґрунт у виїмці на дві рівні частини, рівномірно подає його на фрези і захищає відкритий канал від потрапляння.

Екскаратори. Екскаратори призначені для копання ґрунту і переміщення його на відстань, яка дорівнює довжині робочого органу. При цьому екскаратор залишається нерухомим або переміщується повільно. Залежно від послідовності виконання операцій розроблення ґрунту розрізняють екскаратори перервної та безперервної дії.

До екскараторів перервної дії належать усі одноківшеві екскаратори, робочий процес яких складається з наповнення ковша ґрунтом, вивантаження ковша, повернення його у початкове положення і переміщення самого екскаратора на нове місце. Екскараторами безперервної дії є багатоківшеві екскаратори, робочий процес яких відбувається безперервно. За конструкцією ходового обладнання екскаратори поділяють на гусеничні, пневмоколісні, крокуючі, залізничні і плавучі. У сільському господарстві найчастіше застосовують універсальні екскаратори, які мають велику кількість змінного обладнання і можуть виконувати різні роботи.

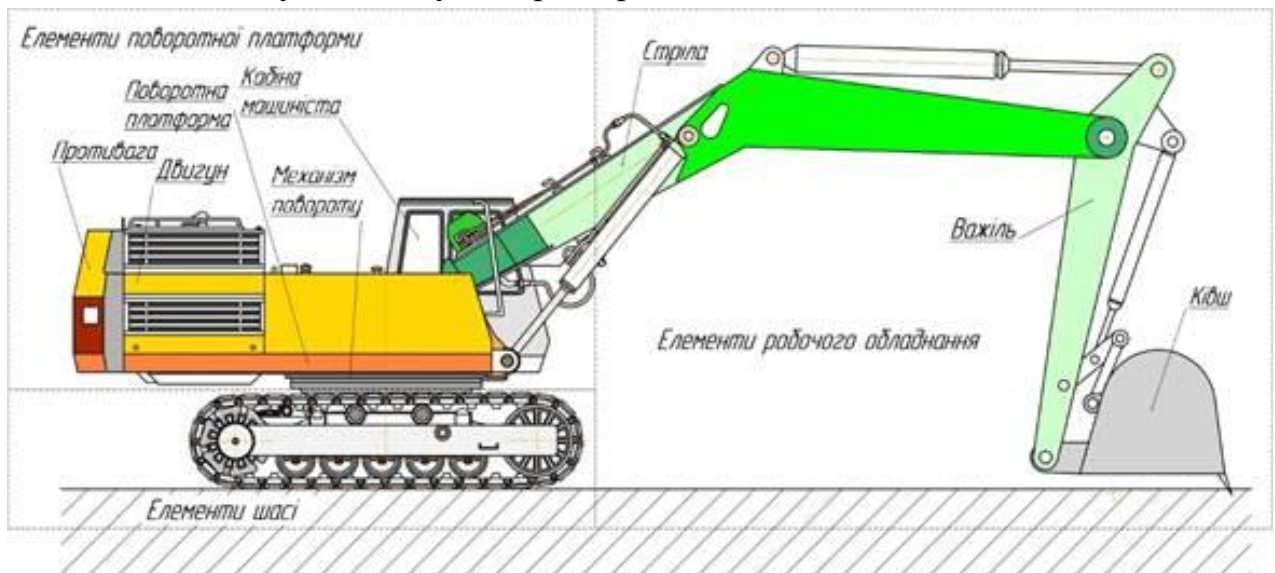


Рис.14.12. Схема гусеничного екскаратора

Бульдозери. Призначений для розроблення та переміщення на невеликі відстані ґрунту і дорожньо-будівельних матеріалів, зведення насипів, улаштування виїмок, риття каналів, ваління дерев, корчування пнів, очищення доріг від снігу, штовхання скреперів під час завантаження. Він може розробляти ґрунти I–II і III–IV категорій з попереднім розпушуванням.

Бульдозером є трактор з навісним обладнанням. Вал відбору потужності трактора використовують для приводу лебідки.

Основні вузли бульдозера (рис. 14.13): відвал з ножами, рама, передній стояк і канатно-блокове керування з однобарабанною лебідкою (у бульдозерів з канатно-блоковим керуванням) або гідравлічна система керування (у гідравлічних бульдозерів). До нижнього ребра відвала болтами прикріплені один середній і два бокових ножа, які у разі спрацювання можна переставляти. У боковинах відвала є отвори для кріплення подовжувачів і планувальників укосів, які встановлюються під кутом 30° до різальної кромки ножів.

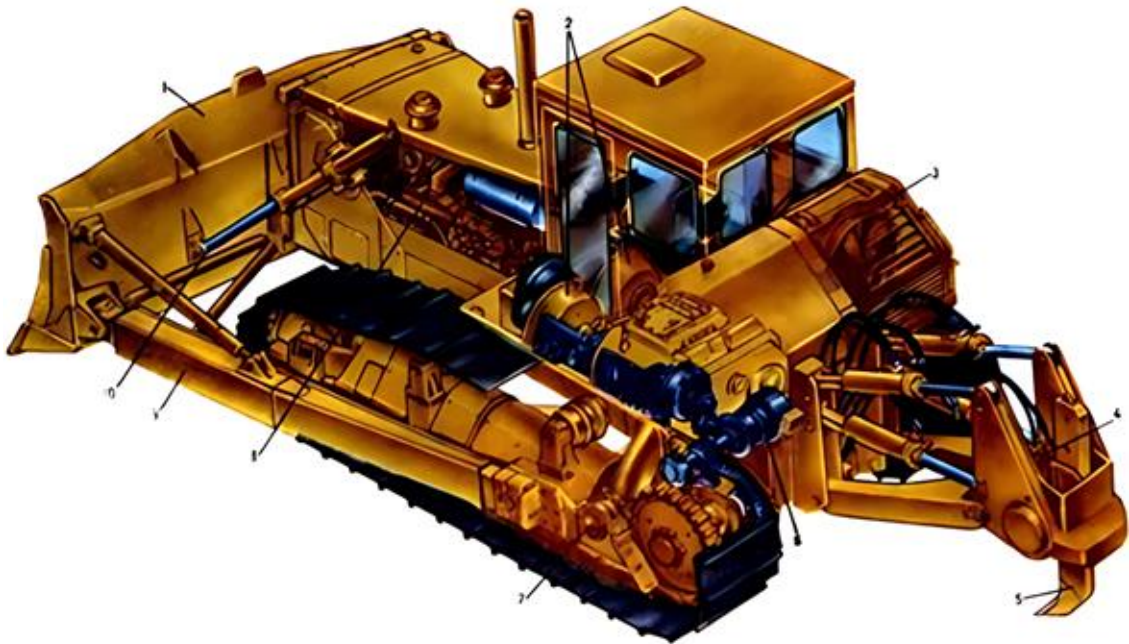


Рис. 14.13. Гусеничний бульдозер с гідравлічним керуванням: 1 – бульдозерний відвал; 2 – роздвоєна силова трансмісія; 3 – система охолодження; 4 – рама розпушувача; 5 – зуб розпушувача; 6 – муфта вмикання бокової передачі; 7 – опорна вісь рам гусеничних кареток; 8 – дизельний двигун; 9 – штовчаюча рама; 10 – гідроциліндр керування відвалом

Скрепери призначені для виймання, транспортування і ущільнення ґрунту, утворення насипів, планування майданчиків. Дальність транспортування не має перевищувати 200–1000 м (залежно від місткості ковша). Під час будівництва доріг і планувальних робіт скрепери можуть зрізувати рослинне покриття, переміщувати зрізаний ґрунт у відвал, будувати полотно доріг і насипи, розробляти виїмки з відсипанням ґрунту, засипати виїмки.

Робочий орган причіпного скрепера – ківш. Він відкритий спереду і зверху. В його нижній передній частині є ножі для зрізування ґрунту, а у верхній передній – шарнірно закріплено заслінку. Використовувати скрепери на перезволожених ґрунтах недоцільно.

Скрепери розрізняють за такими показниками:

- конструкцією ковша (грейферний, відкритий одностулковий, двостулковий і телескопічний);
- механізмом керування (гідравлічні і канатні);
- способом розвантаження ковша (з вільним вивантаженням ґрунту перекиданням ковша вперед або назад, з примусовим вивантаженням висуванням задньої стінки ковша вперед; з напівпримусовим вивантаженням ґрунту перекиданням днища – задньої стінки вперед);
- кількістю колісних осей (одно-, дво- і триосьові);
- способом тяги (самохідні, напівпричіпні і причіпні).

Робочий процес виймання ґрунту скрепером охоплює чотири послідовні операції:

- порожній хід – переміщення скрепера до місця роботи з піднятим ковшем;
- копання ґрунту – переміщення скрепера з опущеним ковшем і піднятою заслінкою;
- вантажений хід – переміщення скрепера з піднятим ковшем і опущеною заслінкою до місця вивантаження ґрунту;
- відсипання ґрунту – переміщення скрепера з нахиленою передньою частиною ковша і піднятою засувкою.

Потрібно вибрати раціональні схеми роботи, якщо можливо, набирати ґрунт під час руху під укіс, використовувати високі швидкості, не допускати роботу двигуна з перевантаженням або буксуванням, повністю завантажувати ківш.

Грейдери. Найбільш доцільно застосовувати грейдери і автогрейдери для зведення насипів із двобічних бокових резервів до 0,8 м заввишки, влаштування дорожнього полотна на нульових відмітках, планування укосів, а також під час планувальних робіт.

Причіпні грейдери працюють разом з тягачем, який з'єднують з грейдером ланцюгом або тросом не більше ніж 4,5–5,5 м завдовжки. Працюючи грейдерами, операції виконують у такій послідовності: зрізують відвал, переміщують зрізаний ґрунт, розрівнюють і планують ґрунт (рис. 13.1.16). Під час перших трьох-чотирьох проходів по колу, як правило, ґрунт зрізують до внутрішнього укосу канави дороги. Наступними п'ятьма-шістьма проходами вперед і назад без розворотів обробляють лише один бік дороги, причому зрізаний ґрунт у цей час зміщують до осі дороги. Так само виконують переміщення ґрунту з іншого, відносно осі, боку дороги. Подальші проходи здійснюють коловим рухом грейдера. Довжина ділянки роботи грейдера і автогрейдера залежить від умов роботи, але не має перевищувати 0,5–1,5 км.

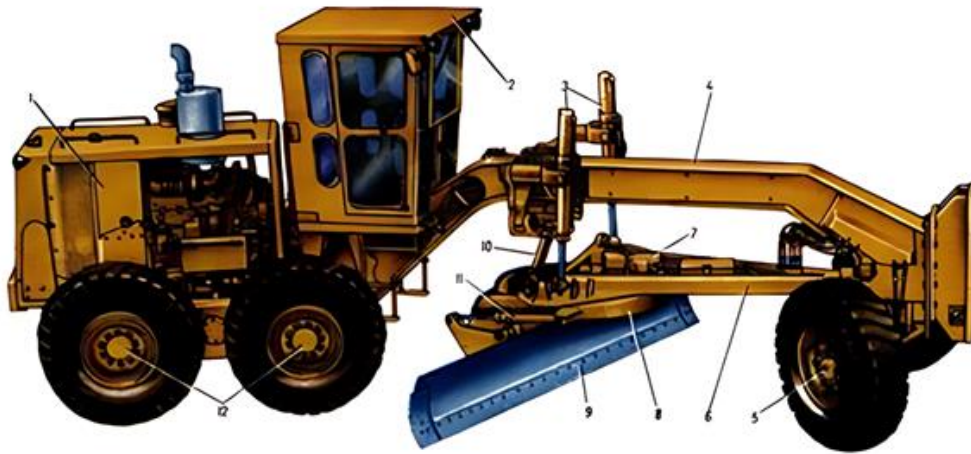


Рис. 14.14. Автогрейдер: 1 – силова (двигательная) установка; 2 – кабіна; 3 – механізм керування тяговою рамою; 4 – передня основна рама; 5 – передній міст; 6 – тягова рама; 7 – механізм керування поворотом; 8 – поворотний пристрій; 9 – відвал; 10, 11 – механізм керування відповідно зміщенням та нахилом поворотного механізму; 12 – задній міст.

Положення відвала грейдера визначається кутами захвату, різання і нахилу. Кут захвату має бути не менше ніж $35\text{--}40^\circ$. Якщо кут менший, то виникає небезпека бокового заносу і перевертання грейдера. Менший кут захвату допускається під час розрівнювання розпушених ґрунтів. Під час переміщення ґрунту кут захвату має бути $45\text{--}50^\circ$. Під час планувальних робіт він залежить від висоти шару ґрунту, що розрівнюється, і зазвичай становить $45\text{--}90^\circ$. За малих кутів захвату площа зрізуваної стружки має бути мінімальною, а за великих – максимальною.

Для підвищення продуктивності потрібно, не збільшуючи поздовжнього переміщення ґрунту, працювати з найбільшою шириною захвату. Кут нахилу α вказує на поперечний нахил відвала до поверхні землі. Під час роботи грейдера цей кут також слід змінювати залежно від умов роботи. Під час зрізування ґрунту він не має перевищувати $15\text{--}20^\circ$, а під час розрівнювання – 10° . Кут різання під час зрізування ґрунту має бути до 40° . Під час планувальних робіт цей кут можна збільшувати до 55° .

Зміст звіту.

1. Класифікація машин для культуртехнічних робіт.
2. Будова та робота машин для зрізування кущів і дрібнолісся.
3. Будова та робота машин для корчування пнів і збирання каміння.
4. Будова та робота машин для первинного обробітку ґрунту: чагарниково-болотні і дискові плуги, спеціальні борони, ґрунтообробні фрези
5. Види операцій та типи машин для виконання земляних робіт: екскаватори, бульдозери, скрепери, грейдери.

Контрольні запитання

1. Класифікація машин для культуртехнічних робіт.
2. Які операції виконують фрезерними машинами?
3. Призначення і класифікація кущорізів.
4. Загальна будова фрезерної машини МТП- 44А.
5. Призначення викорчовувача- збирача Д- 695А.
6. Призначення, будова і технологічний процес роботи каменезбиральної машини УКП- 0,6.
7. Призначення чагарниково- болотних плугів ПБН- 100А, ПБК- 75Г.
8. Види операцій та типи машин для виконання земляних робіт.
9. Будова плужно-фрезерного каналокочача МК-23.
10. Будова фрезерного каналокочача КФН-1200А.
11. Призначення екскаваторів.
12. Які основні вузли бульдозера?
13. Класифікація скреперів.
14. Призначення грейдерів.

Тема: Машини для зрошення

Мета роботи: Ознайомлення із способами зрошення та класифікацією машин для зрошення. Вивчення конструкції та принципу роботи далекоструминних дощувальних апаратів, насосних станцій, дощувальних машин і установок. Оволодіння технологією налагодження дощувальних машин.

Короткі теоретичні відомості

Головне завдання зрошування – забезпечення різноманітних сільськогосподарських культур водою для одержання високих урожаїв на поливних землях.

Найбільш розповсюджені наступні способи зрошення:

- поверхневе, коли вода розподіляється на поверхні поля;
- підґрунтове, коли ґрунт зволожується без появи води на поверхні, а вода подається по трубах, закладених у ґрунті;
- крапельне, коли вода поступово зволожує ґрунт безпосередньо в зоні кореневої системи рослин;
- дощування, коли водою у вигляді штучного дощу поливають ґрунт і надземні частини рослин за допомогою спеціальних апаратів.

Машини і установки для зрошення мають забезпечити сільськогосподарські культури водою в необхідні терміни і в потрібній кількості за мінімальних витрат. Інтенсивність дощу, розмір краплин і рівномірність поливу регулюють у межах забезпечення оптимальних умов зрошення. Машини мають забезпечити мінімальну енергоємність і трудомісткість поливів. Поверхневе зрошення за технікою поливу поділяють на три види:

- полив по борознах;
- напуском;
- затопленням.

Зрошення затопленням здійснюють по заповненні водою ділянок чеків. Такі чеки залежно від рельєфу досягають до 50 га. Цей спосіб застосовують для вологозаряджання і промивання ґрунту та зрошення рису.

Зрошення напуском провадять у напрямку найбільшого схилу з влаштуванням смуг, ширина яких досягає 20 м, а довжина – 500 м. Цей спосіб поливу застосовують для культур суцільної сівби і для вологозарядження. Його можна застосовувати тільки на спланованому полі.

Зрошення по борознах – кращий із поверхневих способів. Його використовують для зрошення кукурудзи, буряку, картоплі, овочевих, а також плодових культур і виноградників. Полив по борознах здійснюють при спланованій поверхні та схилах від 0,001 до 0,03.

До зрошувального лану на його поверхні нарізають поливні борозни. Найчастіше використовують проточні борозни, в яких вода рухається і одночасно поглинається ґрунтом.

Підґрунтове зрошення провадять за рахунок подавання води в активний шар ґрунту до коренів рослин (рис. 15.1) по трубах 1 або кротовинах 2 на глибині 40–50 см. Воно не руйнує структуру ґрунту, не потребує відкритої мережі, дає змогу механізувати обробіток ґрунту та економно витратити воду.

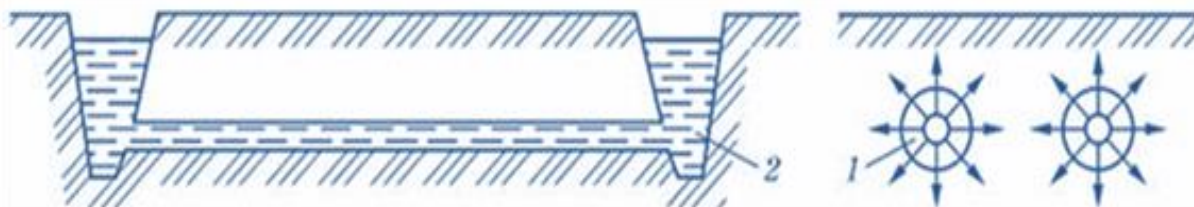


Рис. 15.1. Схема підґрунтового зрошення: 1 – дренажні труби; 2 – кротовини

Крапельне зрошення. Забезпечує надходження води по крапельницях у зону зволоження під дією капілярних сил. При цьому зволожується менший об'єм ґрунту, ніж під час дощування або поверхневого зрошення. Однією з основних переваг крапельного зрошення є подача води невеликими нормами через короткі інтервали часу. За такого способу зрошувальні норми зменшуються у середньому на 20–50% порівняно зі звичайними способами.

Система крапельного зрошення (рис. 15.2) складається із насоса 1, фільтрів очищення води 2, контрольних приладів 3 і 4, гідропідживлювача 6, з'єднувального 5, магістрального 7 і розподільного 8 трубопроводів, крапельниці 10.

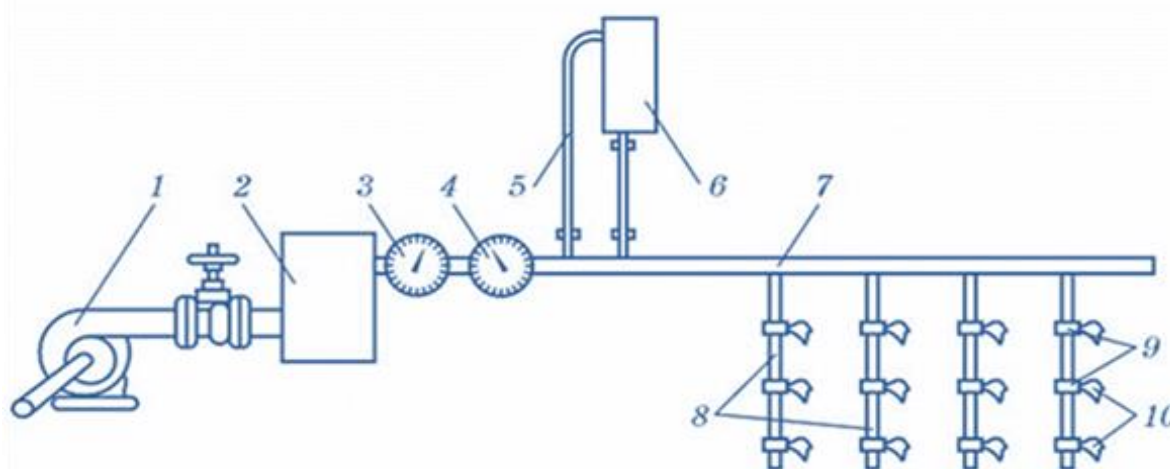


Рис. 15.2. Схема системи крапельного зрошення: 1 – насос; 2 – фільтр очищення води; 3 і 4 – контрольні прилади; 5 – з'єднувальний трубопровід; 6 – гідропідживлювач; 7 – магістральний трубопровід; 8 – розподільний трубопровід; 9 – патрубки; 10 – крапельниці

Цим способом поливають, як правило, багаторічні насадження. Розподільні трубопроводи розміщують безпосередньо на поверхні ґрунту або підвішують на висоті до 30 см, що дає змогу візуально стежити за роботою крапельниці. Витрата води крапельницями залежить від водопроникності ґрунту і становить 1,5–10 дм³/год.

Класифікація зрошувальних машин і насосних станцій. Дощувальні машини і системи поділяють на: стаціонарні, напівстаціонарні та пересувні.

Стаціонарні дощувальні системи мають постійно встановлені насосні станції або насоси і розподільні трубопроводи з гідрантами. У них переміщуються з позиції на позицію тільки дощувальні апарати, які під'єднують до гідрантів.

У напівстаціонарних системах установлюють постійно тільки насос з двигуном. Інші частини системи – розподільний трубопровід, дощувальні апарати або установки пересуваються по полю.

До пересувних дощувальних систем відносять самохідні дощувальні машини і агрегати, які одержують воду з відкритих зрошувальних каналів.

Залежно від напору в системі дощувальні машини поділяють на далеко-, середньо- і короткоструминні. До далекоструминних машин відносять дощувачі начіпні ДДН-70 і ДДН-100; до середньоструминних – комплекти іригаційного обладнання КИ-50 «Радуга» та КИ-25, дощувальні машини ДКШ-64 «Волжанка», ДКГ-80 «Ока», ДМ і ДМУ «Фрегат» та багатоопорна дощувальна машина ДФ-120 «Дніпро»; до короткоструминних машин – двоконсольний агрегат ДДА-100МА-1, ЗДМФ «Кубань» та ін.

При виборі типу дощувальної машини або установки враховують, що розбірні трубопроводи краще використовувати на невеликих ділянках зі складним рельєфом, а широкозахоплювальні пересувні – на великих рівних полях; далекоструминні машини досить маневрені під час переїздів між поливними ділянками, але нерівномірно поливають у вітряну погоду; короткоструминні апарати рівномірно забезпечують полив навіть у вітряну погоду. Крім того, вибір дощувальної техніки залежить від висоти стебел с/г культур, ширини їх міжрядь, ступеня забезпечення території водою, мінералізації води і т інше. До дощувальних машин воду подають насосні станції. Застосовують насосні станції начіпні та причіпні тракторні, пересувні з двигуном внутрішнього згоряння або електродвигуном і плавучі з дизельним двигуном.

Далекоструминні дощувальні апарати призначені для зрошування різних сільськогосподарських культур, садів, плододісорозсадників, лук та пасовищ. Їх рекомендується застосовувати у всіх зонах зрошувального землеробства, де ґрунтово-кліматичні умови дають змогу провадити полив дощуванням за підвищеної інтенсивності дощу і незначного вітру (2–3 м/с). Промисловість випускає далекоструминні дощувальні машини (дощувачі)

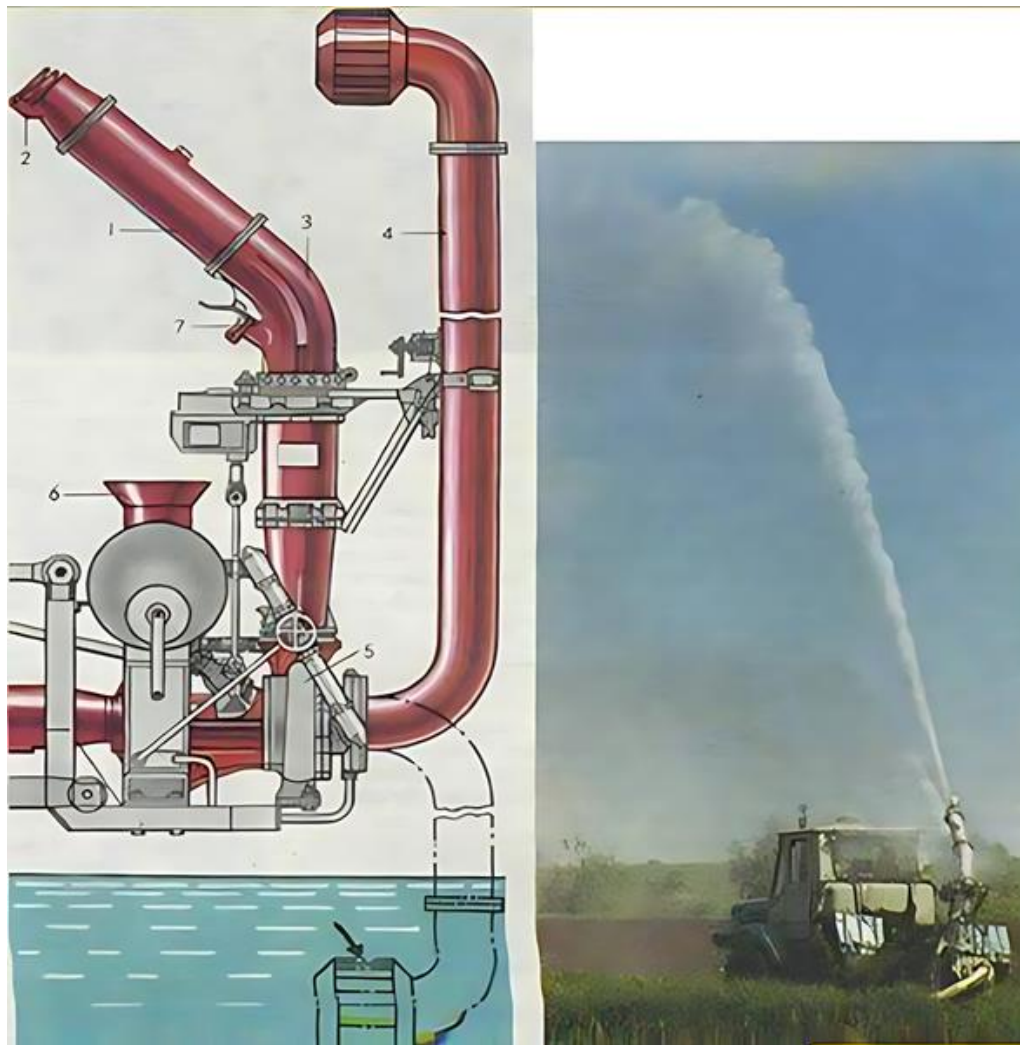


Рис. 15.3. Схема далекоструминного дощувального апарата ДДН-100: 1 – ствол; 2 – велика насадка; 3 – дощувальний апарат; 4 – всмокчувальний трубопровід; 5 – консольний насос; 6 – бак-підживлювач; 7 – мала насадка

На практиці використовують далеко- і середньоструминні дощувальні апарати, короткоструминні насадки дефлекторного і секторного типу. Далекоструминні дощувальні апарати працюють під тиском 0,4–1,0 МПа з радіусом дії до 60 м. Вони є з турбіною, з реактивною лопаткою (рис. 15.4) і з механічним урухомником.

Далекоструминні дощувальні апарати за конструкцією механізмів обертання поділяють на апарати, які використовують механічну енергію від ВВП трактора, кінетичну енергію потоку, розріджене повітря на виході потоку із сопла, реактивну силу потоку. Механічний урухомник від ВВП трактора складається із шестеренного і черв'ячного редукторів та храпового механізму. Він є лише на тракторних дощувальних машинах. Кінетичну енергією потоку, що вилітає із сопла використовують у розбірних установках і широкозахоплювальних машинах, їх виконують у двох варіантах: з хитним у вертикальній площині коромислом (пірнаючою лопаткою) та обертовою

турбіною (реактивною лопаткою). Обертання ствола в апаратах з турбіною забезпечується її лопатями, які входять у струмінь води, що виходить із сопла. Через два черв'ячних редуктори, кривошипно-шатунний та храповий механізми обертання від турбіни передається на черв'як, який обкочується навколо черв'ячного колеса, закріпленого на нерухомому корпусі, і обертає ствол.

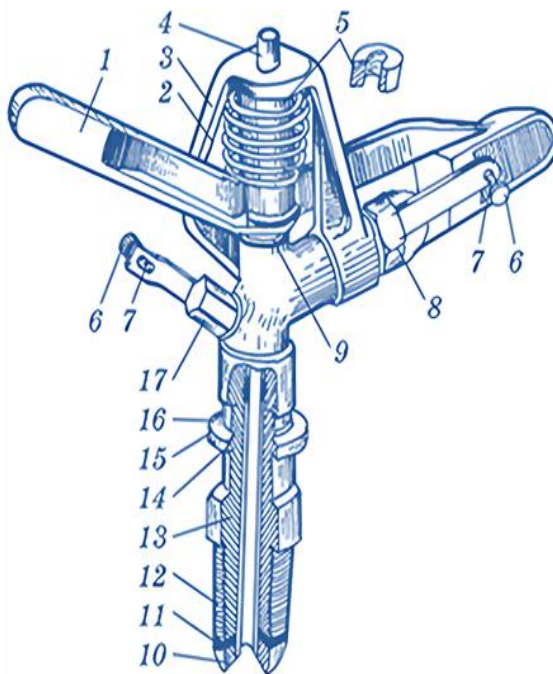


Рис. 15.4. Далекоструминний дощувальний апарат з реактивною лопаткою: 1 – реактивна лопатка; 2 – корпус; 3 – пружина кручення; 4 – вертикальна вісь; 5 – гайка; 6 – гвинт-розсікач; 7 і 16 – пружини; 8 і 17 – насадки; 9 і 11 – шайби; 10 – патрубок; 12 – різьба; 13 – головка під ключ; 14 – ущільнення; 15 – патрубок

Швидкість обертання регулюють зміною величини переміщення лопаток у струмінь. У процесі роботи турбіна відсікає частину потоку, забезпечуючи тим самим якісний полив зони поблизу апарата. Однак це призводить до зниження дальності польоту потоку на 20–30%.

У дощувальних апаратах, механізм обертання яких працює за рахунок розрідження, створюваного струменем, сопло закінчується дифузором (розширювальною насадкою). Проходячи через вузький перетин дифузора, потік води утворює зону вакууму, яка з'єднується трубкою з пневматичним, наприклад діафрагмовим, двигуном, що працює за рахунок перепаду тиску між атмосферою та вакуумом у дифузорі. Коливання діафрагми через храповий механізм повертають апарат.

У разі розміщення осі сопла під деяким кутом до осі ствола виникає реактивний момент, який використовується для обертання дощувального апарата. Такі апарати потребують спеціальних гальмових пристроїв, які

приймають різницю між обертальним моментом від реактивної сили потоку і моментом тертя обертальних частин апарата. Найбільшого поширення набули гідравлічні та механічні гальмові пристрої.

Насосні станції подають воду із закритих водойм у зрошувальну мережу, буває стаціонарні та пересувні (сухопутні і плавучі). Стаціонарні насосні станції впродовж усього терміну експлуатації перебувають на одному місці. Вони оснащені спеціально обладнаним водозабором, який урухомлюють в дію від теплових або електричних двигунів, і стандартним насосним устаткуванням.

Розміщення водозабору сухопутних пересувних насосних станцій можна змінювати. Ці станції є начіпні та причіпні. Вони призначені для подавання води у зрошувальну мережу дощувальних установок і машин. Пересувні насосні станції застосовують під час забирання води з річок. Залежно від висоти підняття води плавучі станції поділяють на низьконапірні з підняттям води до 10 м, середньонапірні – від 10 до 25 м і високонапірні для підняття води на висоту 25–100 м.

Насосна станція СНН-75-40 призначена для подавання води у закриту або відкриту зрошувальну мережу. Загальний вигляд насосної станції показано на рис. 15.5. Основні складові одиниці станції такі: рама 4, відцентровий насос 2, одноступінчастий підвищувальний редуктор 3, напірна засувка 9, напірна лінія 10, ежектор.

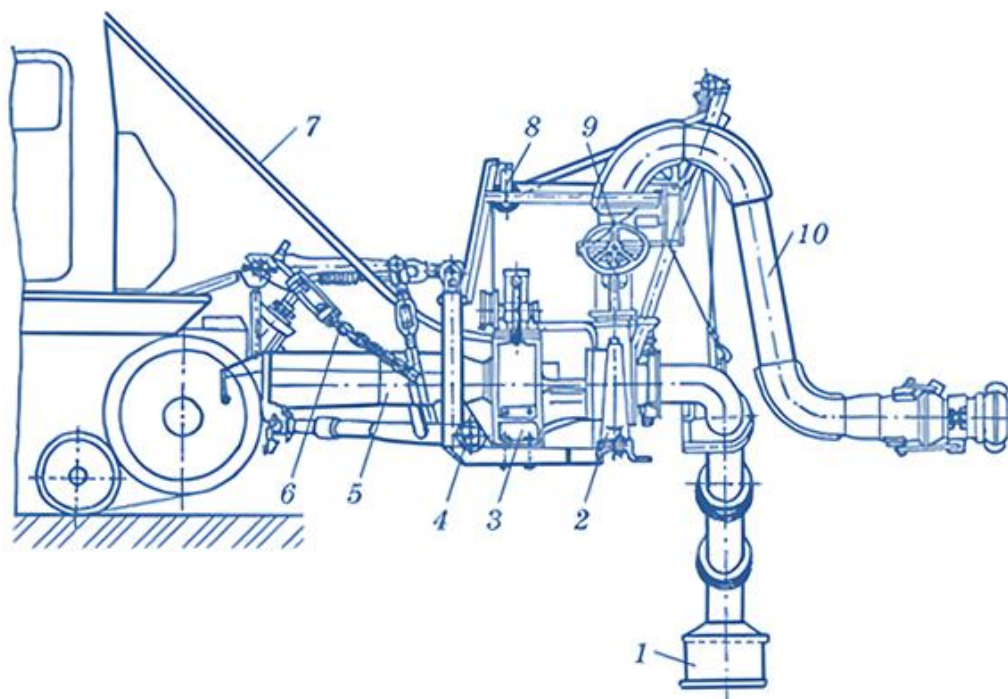


Рис. 15.5. Напірна станція СНН-75-40: 1 – приймальна сітка всмоктувальної лінії; 2 – відцентровий насос; 3 – редуктор; 4 – рама насосної станції; 5 – огороження карданного вала; 6 – розвантажувальні ланцюги; 7 – шланг газового ежектора; 8 – тросовий підйомник всмоктувальної лінії; 9 – напірна засувка; 10 – напірна лінія

Технологічний процес роботи. Всмоктувальною трубою через приймальну сітку 1 вода з каналу або іншого джерела води надходить у відцентровий насос 2, який змонтовано на корпусі редуктора. Насос урухомлюють в дію через редуктор від вала відбору кожухом. Частота обертання робочого колеса насоса 2100 хв–1. Для розвантаження начіпної системи трактора та стабілізації положення насосної станції призначені розвантажувальні ланцюги 6. Від насоса вода крізь засувку 9 надходить під тиском у напірну лінію 10 і по ній у дощувальну установку або в зрошувальну мережу. Всмоктувальну лінію піднімають і опускають за допомогою тросового підйомника 8.

Для заповнення всмоктувальної лінії і корпусу насоса водою перед пуском станції призначений газовий ежектор, який монтують на випускній трубі двигуна трактора. Газовий ежектор відсмоктує шлангом 7 повітря з насоса. Це означає, що станція готова до пуску.

Насосна станція СНП 500/10. Під час подачі води 1962 м³/год. (545 л/с) з висотою піднімання до 10 метрів, урухомлює насос від дизельного двигуна А-01М. У комплект поставки входить трубопровід діаметром 500 мм. Може використовуватися для зрошувальних і сушіння робіт у будівництві, комунальному та фермерських господарствах для зрошення земельних угідь площею до 350 га. Надійно працює у всіх кліматичних умовах, може перекачувати воду з невеликим умістом мулу і піску.



Рис.15.6. Дизельна насосна станція СНП-500/10

Дощувальні машини і установки. Технологічне налагодження дощувальних машин

Дощувальна машина ДКШ-64 «Волжанка» середньострумєнева,

багатоопорна, самохідна, позиційної дії з фронтальним переміщенням машина, яка призначена для поливу дощуванням зернових, деяких видів овочевих, технічних культур, багаторічних трав і пасовищ. Машина працює від закритої зрошувальної мережі, а за наявності пересувних насосних станцій може використовуватися на ділянках з відкритою зрошувальною мережею (рис. 15.7).



Рис. 15.7. Дощувальна машина ДКШ-64 «Волжанка»

Дощувальна машина «Волжанка» складається з двох поливних крил, дощувальних апаратів та урухомлювального візка. Крила розміщені з обох боків поливного трубопроводу зрошувальної мережі. Ширина захвату двох крил 800м. Для звільнення від води трубопроводи обладнані зливними клапанами. Опорні колеса жорстко приєднують до поливного трубопроводу. Урухомлювальний візок призначений для перекочування крил машини з одного місця на інше і розміщений у центрі поливного трубопроводу.

Дощувальні машини працюють таким чином: поливне крило за допомогою гнучкого шланга під'єднують до гідранта і відкривають заслінку. Під тиском води, що надходить у трубопровід, зливні клапани автоматично зачиняються, починають працювати дощувальні апарати, зрошуючи ділянку. Після закінчення поливу заслінку на гідранті закривають. При цьому зливні клапани автоматично відчиняються і вода з трубопроводу виливається. Потім відокремлюють гнучкий шланг від гідранта і закріплюють його на поливному трубопроводі. Вмикають двигун і поливне крило перекочують на нову позицію до іншого гідранта та встановлюють таким чином, щоб дощувальні апарати були у вертикальному положенні. Вимикають двигун і закривають його кожухом. Після цього трубопровід під'єднують до гідранта, відкривають заслінку і продовжують полив. Друге поливне крило під'єднують до першого гідранта, відкривають заслінку і проводять полив смуги другого крила на

першій позиції. Таким чином, обидва поливні крила працюють одночасно. Перекочують поливні крила з позиції на позицію по чергово.

Дощувальну машину «Фрегат» (рис. 15.8) застосовують для поливу зернових, овочевих, технічних культур, багаторічних трав і пасовищ. Поливають по колу. Залежно від природно-кліматичних умов зони зрошення використовують машини «Фрегат» різних модифікацій – ДМ і ДМУ, які складені з уніфікованих вузлів та деталей. Вони відрізняються кількістю самохідних опор і режимом роботи, робочим тиском, витратою води, інтенсивністю дощу.

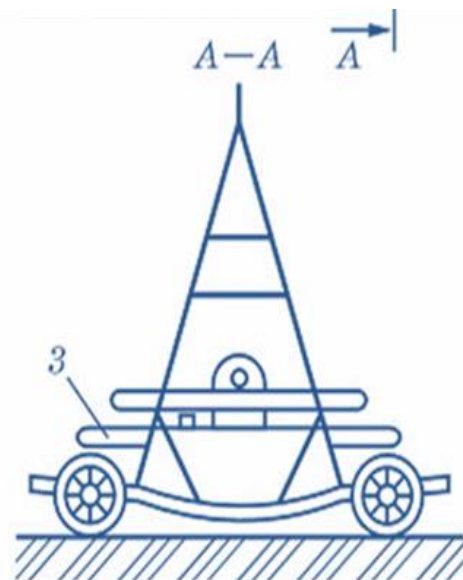


Рис.15.8. Дощувальна машина «Фрегат»: 1 – водопровідний трубопровід; 2 – дощувальні апарати; 3 – самохідна опора

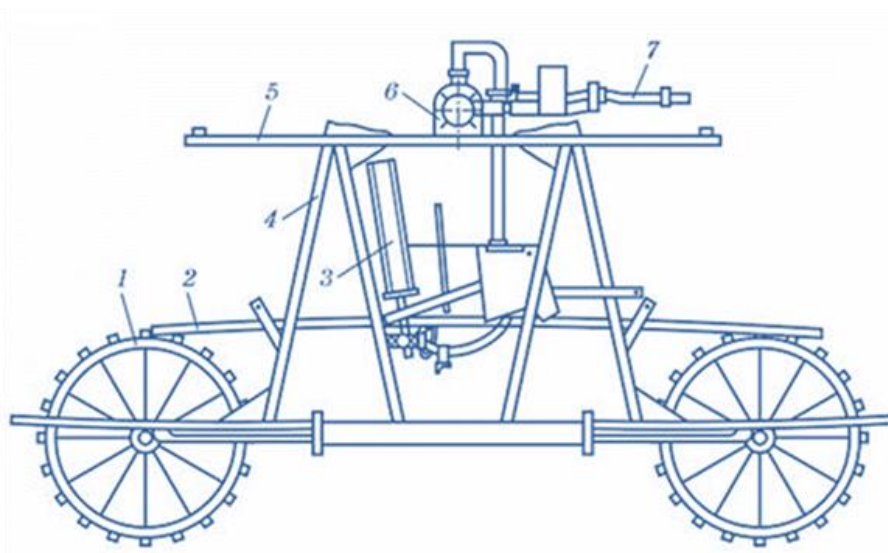


Рис. 15.9. Самохідна опора машини «Фрегат»: 1 – колесо; 2 – система важільного механізму урухомлення коліс; 3 – гідроурухомник; 4 – рама; 5 – труба; 6 – система автоматичної синхронізації руху опори; 7 – огорожа

Під час роботи дощувальних машин різних модифікацій потрібно підтримувати рекомендований для кожної машини робочий тиск, оскільки від нього залежить якість поливів, змінюється швидкість руху машин, поливна норма, радіус дії дощувальних апаратів, крупність крапель дощу, можуть виникати поломки і несправності машин.

Експлуатація дощувальних машин «Фрегат» пов'язана з експлуатацією насосних станцій і водопроводів закритої зрошувальної мережі. Для зменшення витрат води потрібно зачинити заслінки на машинах перед увімкненням їх у роботу. Це скорочує час наповнення системи водою і зменшує витрати води через зливні клапани та дощувальні апарати. Щоб вимкнути дощувальну машину, потрібно спочатку зупинити насосний агрегат.

Технологічне налагодження дощувальної машини «Фрегат». До кінця повернути ручку регулятора швидкості руху останнього візка і промивний патрубок (рукоятку крана-задавача встановити у положення «Зачинено»). Підняти штовхачі коліс урухомлювальних візків, відкрити всі крани дощувальних апаратів.

Увімкнути насосну станцію і, плавно відчиняючи засувку на напірному трубопроводі, довести тиск на нерухомій опорі до 0,65 МПа.

Налагоджувати апарати від першого до останнього візка в такій послідовності: закрити кран перед апаратом, що регулюється; встановити і закріпити на основній насадці манометр з трубкою "Піто" на відстані 3 мм від кінця сопла; поступово відкриваючи кран, довести тиск води за манометром приладу ППД-6 до потрібного значення.

Установити кут сектора поливу кінцевого дощувального апарата. Для встановлення кінцевого апарата на полив по колу необхідно підняти і закріпити палець перекидного важеля.

Перевірити роботу всіх апаратів у зворотній послідовності. Після перевірки ввести у струмінь гвинти-розсікачі таким чином, щоб не порушити компактність струменя і характеру обертання апарата. Перевести кран-задавач у положення «Відчинено» і опустити штовхачі коліс.

Техніка безпеки під час роботи з дощувальними машинами. Відповідно до Закону України «Про охорону праці», експлуатаційні водогосподарські організації, землекористувачі, власники землі під час виконання ремонтно-експлуатаційних робіт на зрошувальних системах мають керуватися державними міжгалузевими та галузевими нормативними актами про охорону праці-правилами, стандартами, нормами, положеннями, інструкціями та іншими документами, яким надано чинність правових норм, обов'язкових для виконання.

Усі працівники під час прийняття на роботу і в процесі роботи проходять на підприємстві інструктаж (навчання) з питань охорони праці, надання першої медичної допомоги потерпілим від нещасних випадків, про правила поведінки в

разі виникнення аварій згідно з типовим положенням, затвердженим Держнаглядом охорони праці. На роботах із шкідливими і небезпечними умовами праці, а також роботах, пов'язаних із забрудненням або здійснюваних у несприятливих температурних умовах, працівникам видаються безкоштовно, за встановленими нормами, спеціальний одяг, спеціальне взуття та інші засоби індивідуального захисту, а також мийні та знешкоджувальні засоби.

Введення в експлуатацію нових і реконструйованих об'єктів виробничого та соціально-культурного призначення, виготовлення і передання у виробництво зразків нових машин, механізмів, устаткування та інших засобів виробництва, нових технологій без дозволу органів державного нагляду забороняється.

Особи адміністративно-технічного персоналу, власники, які своїми вказівками або діями порушують встановлені правила техніки безпеки і охорони праці несуть відповідальність згідно з чинним законодавством.

До виконання робіт, що потребують спеціальних знань і підготовки (водолазні, електротехнічні, вибухові, управління механізмами, автомашинами і т.п.), можуть залучатися лише особи, що мають право на виконання цих робіт.

Зміст звіту.

1. Основні способи зрошення
2. Класифікація машин для зрошення та насосних станцій.
3. Далекоструминні дощувальні апарати
4. Насосні станції
5. Дощувальні машини і установки.
6. Технологічне налагодження дощувальних машин.

Контрольні запитання

1. Які Ви знаєте способи зрошення?.
2. Які види поверхневого зрошення Ви знаєте?
3. Класифікація дощувальних машин і систем.
4. Класифікація насосних станцій.
5. Технологічний процес роботи напірної станції СНН-75-40.
6. Призначення дощувальної машини ДКШ-64 «Волжанка».
7. Технологічний процес роботи дощувальної машини ДКШ «Волжанка».
8. Яке призначення самохідних опор дощувальної машини «Фрегат» ?
9. Технологічне налагодження дощувальної машини «Фрегат».
10. Правила техніки безпеки під час роботи з дощувальними машинами та їх обслуговування.

Практична робота №4

Тема: Машини, агрегати, комплекси для післязбиральної обробки зерна і зберігання врожаю

Мета роботи: поглибити та закріпити знання з будови, технологічного процесу роботи і регулювань машин для попереднього і первинного обробки зерна: пневматичної зерноочисної колонки ОПС-2, безрешітної зерноочисної машини МПО-50, повітряно-решітної зерноочисної машини ОВС-25; машин для вторинного і спеціального обробки зерна: насіннеочисної машини СМ-4А, пневматичного сортувального столу ПСС-2,5В, магнітної насіннеочисної машини СМЦ-4.

Короткі теоретичні відомості

Зерноочисні машини призначені для очищення зерна (зерновороху) від домішок, які потрапили до зернової маси в процесі вирощування та обмолоту насіння, бур'янів, комахи, мінеральні домішки. В зерноочисних машинах використовуються різні способи сепарації: за розмірами зернини, питомою масою, парусністю, видом поверхні. Зерноочисні машини використовуються індивідуально та в складі зерноочисних та зерносушильних комплексів.

Зерноочисні машини при заданій продуктивності й засміченості зерна за один пропуск мають очищати зерно відповідно до вимог щодо продовольчого зерна і посівного матеріалу.

Машини мають бути: універсальними, пристосованими для доведення зерна і насіння різних сільськогосподарських культур до потрібних кондицій, встановлених стандартами; легко регульованими; зручними в експлуатації; безпечними в роботі; відповідати нормам санітарії.

Самопересувний очисник вороху ОВС-25 (рис. 12.1.) призначений для попереднього і первинного очищення від домішок зернового вороху колосових, круп'яних, зернобобових, кукурудзи, сорго і соняшнику. При встановленні певних пристроїв можна здійснювати попереднє очищення вороху насіння цукрових буряків і рицини. Очисник застосовують також для навантаження і перелопачування зерна. Продуктивність становить 25 т/год при попередньому очищенні і 12 т/год - при первинному; ширина захвату живильника - 4,5 м; швидкість робоча - 9,5 м/год, транспортна - 221 м/год; установлена потужність - 9,5 кВт; маса - 2000 кг.

Машина (рис. 12.1) складається з двох основних частин - повітряного і решітного очищення. Робочими органами є скребковий живильник 7, завантажувальний шнек 6, приймальна камера 1, вивантажувальний конвеєр очищеного зерна 12, шнек фуражних відходів, механізм самопересування 9 та електрообладнання, яке дає змогу працювати в ручному і автоматичному режимах. На завантажувальному конвеєрі встановлено електромеханічний пристрій вимкнення механізму самопересування і електродвигуна приводу завантажувального конвеєра при перевантаженні 25 % або забиванні.

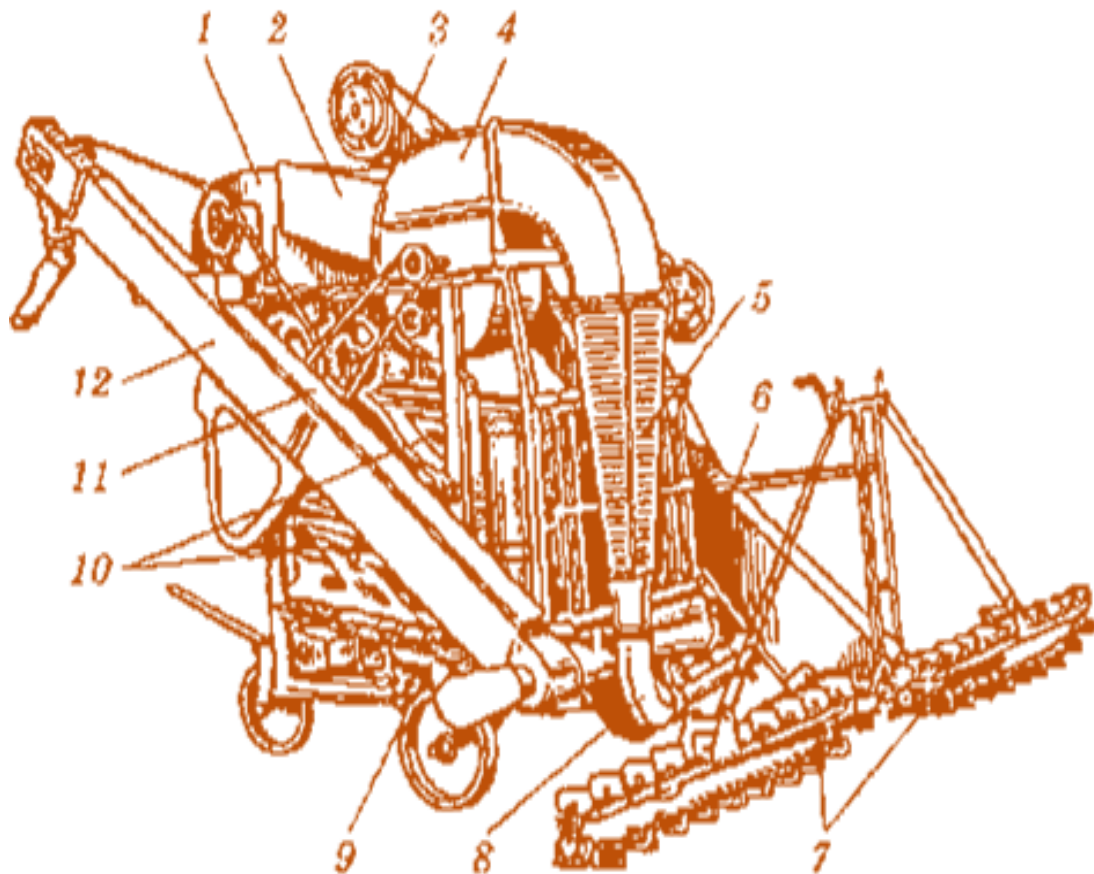


Рис. 12.1. - Очисник вороху ОВС-25: 1 - приймальна камера; 2 - корпус повітряної частини; 3 - скребковий конвеєр; 4 - вентилятор шестилопатевий; 5 - інерційний пиловіддільник; 6 - шнек; 7 - скребковий живильник; 8 - пневматичний конвеєр; 9 - механізм самопересування; 10 - решітні стани; 11 - зернозлив; 12 - вивантажувальний конвеєр.

Привід робочих органів здійснюється від чотирьох електродвигунів: приводи завантажувального і вивантажувального конвеєрів (потужність 2,2 кВт, частота обертання 1000 об/хв), привід машини (потужність 4,0 кВт, частота обертання 1500 об/хв), привід механізму пересування (потужність 1,1 кВт, частота обертання 1000 об/хв).

Механізм повітряного очищення складається з корпусу 2, шестилопатевого вентилятора 4 (середнього тиску, діаметром 530 мм і частотою обертання 1220 об/хв), інерційного пиловіддільника 5 з вивідним пневматичним конвеєром 8. Інерційний пиловіддільник відділяє значну частину відпрацьованого повітря, звільненого від легких домішок, без зниження швидкості повітряного потоку в пневматичному конвеєрі. В перехіднику між вентилятором і інерційним пиловіддільником встановлено заслінку регулювання швидкості повітряного потоку.

Механізм решітного очищення (рис. 12.2.) складається з двох решітних станів 1 і 2, в які встановлені решітні рами, що кріпляться спеціальними ексцентриковими затискачами. В рами вставлені чотири решета (рис. 12.2.) Б1, Б2, В і Г (на кожний решітний стан) під кутом 8° до горизонту розміром 790 x 990 мм. Комплект решіт становить 30 шт. з прямокутними отворами розмірами 1,5 x 1,2...4,5 x 3,2 мм і 16 - з круглими діаметром 3,6... 10,0 мм. Так, решето Б1 - розподільне з прямокутними отворами 2,2...3,0 мм завширшки (у

комплекті є 2,2; 2,4; 2,6; 2,8; 3,0 мм), Б2 і Г - сортувальні, а. В - підсівне. Решітні стани кріпляться шарнірно на вертикальних пружинних підвісках З (див. рис. 12.2.) і приводяться в коливальний рух в поздовжньому напрямку через шатуни від головного ексцентрикового вала з амплітудою 7,5 мм і частотою 460 коливань за хвилину.

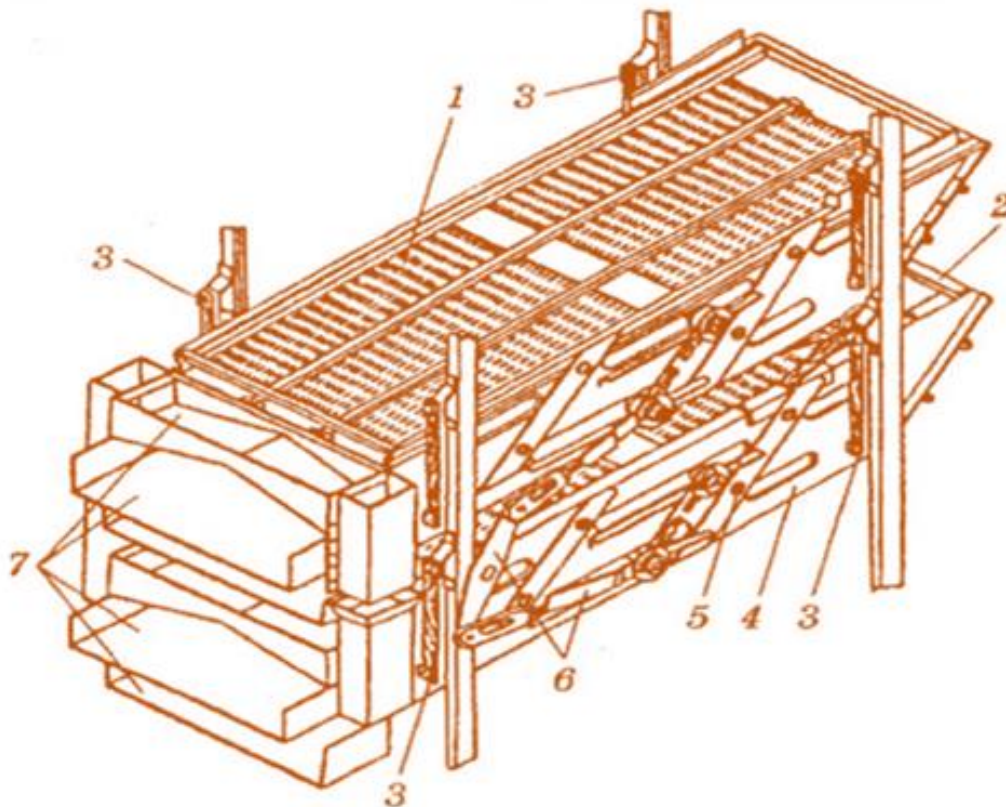


Рис. 12.2 - Решітні стани очисника вороху ОВС-25: 1 - верхній стан; 2 - нижній стан; 3 - пружина підвіски станів; 4 - боковина стана; 5 - ексцентриковий фіксатор; 6- механізм приводу щіток; 7 – лотоки.

Оскільки решітні стани коливаються в протилежних напрямках, інерційні сили, що виникають, врівноважуються. Для збирання зерна і домішок призначені лотоки 7. Механізм очищення решіт від застряглого в отворах вороху (рис. 4), встановлений під решетами, складається з чотирьох рядів щіток 9 по шість у кожному ряду.

Кожний ряд решіт очищається шістьма щітками, встановленими на трубі 7 із скобами 8. Труби встановлені на колінчастих валах 6, на кінцях яких є капронові повзуни 5, за допомогою яких вони ковзають по напрямних кутниках. Поворотом колінчастого вала щітки притискаються до решіт і фіксуються регулятором 1. Щітки приводяться в коливальний рух від вала 2 приводу щіток через шатуни 4 і важелі 3 з амплітудою 128 мм і частотою 35 коливань за хвилину, а вал приводу щіток - через водило 11 від зірочки 12. На водилі для гашення ударів у мертвих точках встановлений демпфер 10.

Механізм самопересування складається з реверсивного електродвигуна (рух вперед і назад), який через клинопасову передачу передає рух на двошвидкісний редуктор, в якому змонтовані чотири зубчасті передачі, виконані у вигляді чотирьох блоків, що вільно сидять на осях.

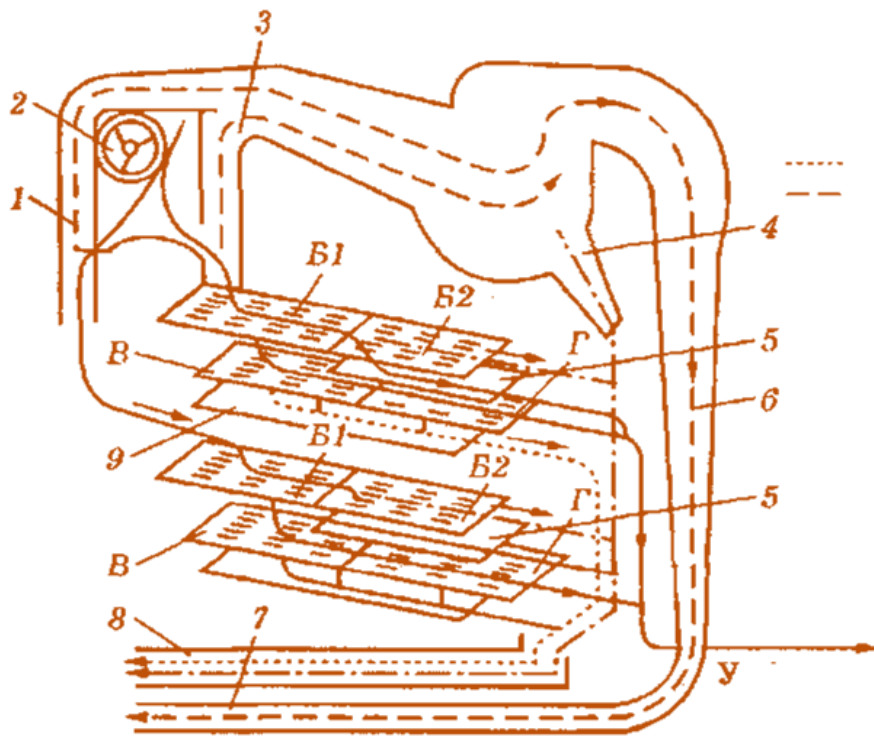


Рис. 12.3 - Функціональна схема очисника вороху ОВС-25: 1, 3 - аспіраційні канали; 2- шнек розподільний; 4 - осад жувальна камера; 5, 9 - скатна дошка; 6 - інерційний пиловіддільник; 7 - пневматичний конвеєр; 8 - шнек домішок; Б1, Б2, В, Г- решета.

На кришці редуктора є вилка з пружинним фіксатором двох положень (робочого і транспортного). Вихідний вал редуктора з'єднаний кулачковими муфтами з двома півосями, на яких установлені зірочки приводу ведучих коліс. Кулачкові муфти використовуються для полегшення повороту машини (при вимкненні однієї з муфт). Муфти вмикаються важелями, встановленими збоку машини.

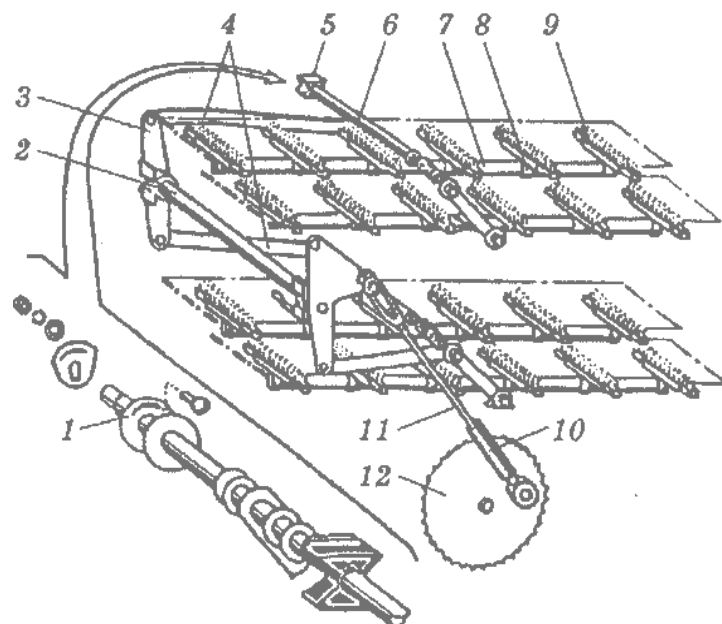


Рис. 12.4 - Механізм очищення решіт ОВС-25: 1 - регулятор; 2 - вал приводу щіток; 3 - важелі; 4 - шатуни; 5 - повзуни; 6 - колінчастий вал; 7 - труба; 8 - скоба; 9 - щітка; 10 - демпфер; 11 - водило; 12 - зірочка.

Технологічні регулювання:

1. Оптимальна продуктивність машини і якість очищення залежать від подачі вороху на решета, яка визначається швидкістю її пересування (10...240 м/с) і періодичністю зупинок, які підбирають за таких умов: на початку решета Б1 по всій його ширині товщина шару вороху має становити 6... 10 мм (для крупнонасінних культур) і 3...5 мм (для дрібнонасінних культур), а в кінці має зменшитися вдвічі; решето Б2 має бути покрите насінням основної культури на 75...80 % його довжини, на решті - допускається наявність окремих зернин.

2. Рівномірність завантаження решітних станів залежить від положення подільника приймальної камери, яке змінюють поворотом важеля.

3. Якість роботи повітряного очищення (виділення пилу, полови, соломистих домішок, легких бур'янів тощо) залежить від швидкості повітряного потоку у вертикальних каналах, яку встановлюють у межах 0...14 м/с регулювальною заслінкою перехідника за умови, щоб у відходах зерна було не більше ніж 0,05 %.

4. Якість роботи решітного очищення залежить від правильного підбору решіт залежно від очищуваної культури: решето Б1 підбирають, щоб розділити ворох на дві однакові за масою частини; решето Б2 - щоб крізь отвори пройшло все зерно, а крупні домішки залишились і зійшли сходом (розмір отвору має бути близьким до максимального розміру зерна за товщиною або шириною); решета В і Г - повинні мати отвори, менші від мінімальної товщини або ширини зерна. Підбираючи решета, зручно користуватися лабораторними решетами.

5. Ефективність роботи решіт залежить від забивання їхніх отворів, яке усувають зміною положення щіток механізму очищення решіт (ворс має виступати над поверхнею решета на 1...2 мм по всій його ширині) поворотом колінчастого вала і фіксують регулятором.

Насіннеочисна машина СМ-4А (рис. 12.5) призначена для очищення і сортування насіння зернових, зернобобових, технічних культур і трав засміченістю до 10 % і вологістю до 15 % після комбайна або попереднього очищення для отримання продовольчого зерна та насіння.

Насіннеочисна машина СМ-4А пересувна, ширина захвату 3,35 м; загальна встановлена потужність 5,2 кВт; продуктивність при очищенні: насінневого матеріалу 4 т/год, продовольчого зерна 6 т/год; маса 2000 кг.

Машина рухається вздовж зернового бурта і завантажувальний конвеєр 1 подає зерновий матеріал на розподільний шнек 2, який розподіляє його по ширині й подає в робочий канал першої аспірації. Легкі домішки (частинки/соломи, колосків, бур'янів тощо) підхоплюються висхідним повітряним шнеком, створеним вентилятором першої аспірації, і виносяться у відстійну камеру першої аспірації.

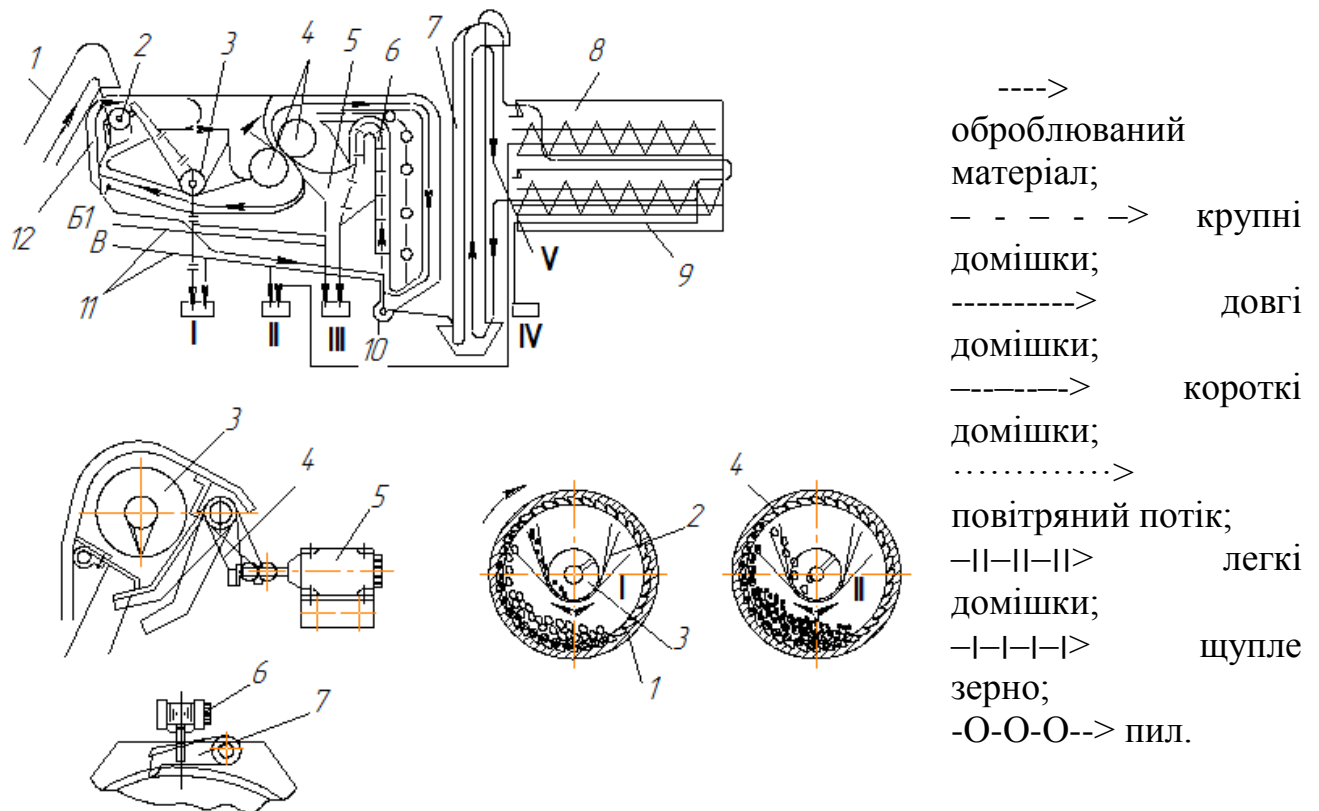


Рис. 12.5 - Насінноочисна машина СМ-4А: а – функціональна схема: 1 – завантажувальний конвеєр; 2 – розподільний шнек; 3 – шнек відходів; 4 – ротори вентиляторів; 5 – відстійна камера; 6 - робочий канал другої аспірації; 7 – двопотоковий елеватор; 8 – кукільний циліндр; 9 – вівсюжний циліндр; 10 – шнек очищеного зерна; 11 – решітний стан; 12 – робочий канал першої аспірації; I – вихід легких та дрібних домішок; II – дрібне зерно і короткі домішки; III – крупні домішки та щупле зерно; IV – довгі домішки; V – очищене зерно; б – схема живильного пристрою та регулятора: 1 – живильний клапан; 2 – рухома перегородка; 3 – шнек; 4 – вимикальний важіль; 5 – кінцевий вимикач; 6 – електромагніт; 7 – собачка храпового колеса; в – схема роботи трієрних циліндрів: 1 – кукільний циліндр; 2 – логік; 3 – шнек; 4 – вівсюжний циліндр; I – короткі дом.; II – довгі домішки

Очищений у робочому каналі першої аспірації матеріал надходить на решето Б1 решітного стану. Далі схід з решета Г потрапляє в робочий канал другої аспірації 6. Звідти повітряним потоком виділяється і виноситься у відстійну камеру 5 другої аспірації щупле насіння основної культури і решта легких домішок (вони виводяться самопливом назовні -- вихід III), а очищене зерно надходить на першу гілку елеватора 7, звідти - у кукільний циліндр 8. При обертанні кукільного циліндра 1 короткі домішки заповнюють його комірки, піднімаються на певну висоту і випадають у лотік 2, а потім шнеком 3 виносяться назовні і об'єднуються з проходом решета Г - вихід II. Звільнене від коротких домішок насіння пелюстками піднімального колеса кукільного циліндра піднімається і скидається у вівсюжний циліндр 9. У комірки вівсюжного циліндра 4 потрапляє якісне насіння і при його обертанні виноситься у лотік, звідки шнеком подається на другу гілку вивантажувального елеватора 7 - вихід V. Довгі домішки плужками перемішуються по дну циліндра 9 назовні - вихід IV.

Якщо довжина насінини основної культури більша, ніж домішок, то знімають діафрагму вівсюжного трієра і тоді сходом з циліндра виноситься насіння основної культури (вихід IV), а в лотік трієра потрапляють домішки, які виносяться шнеком (вихід V).

Коли немає потреби в обробці в трієрах, їх вимикають, послабивши рукояткою натяг паса. У такому положенні очищений матеріал подається в другу гілку вивантажувального елеватора, при цьому заслінка елеватора має займати положення продовольчого режиму.

Технологічні регулювання.

1. Оптимальна продуктивність, за умови забезпечення потрібної якості роботи, залежить від подачі зернового матеріалу, яку встановлюють зміною зусилля притискання клапана живильного пристрою поворотом і фіксацією регулювального важеля (для дрібнонасінних культур менше, зернових - більше).

2. Якість очищення повітряною системою залежить від швидкості повітряного потоку в аспіраційних каналах (2...10 м/с), її змінюють регулювальними заслінками першої і другої аспірацій, а також зміною частоти обертання роторів вентиляторів (максимальних обертів досягають при встановленні паса на русло діаметром 224 мм, мінімальних - 160 мм трируслового шківа). У каналі першої аспірації виділяються пил, частинки соломи, полови, легких бур'янів тощо, а в каналі другої - щупле насіння основної культури та інші легкі домішки.

3. Якість решітного очищення залежить від правильного підбору решіт, використовуючи лабораторні решета з прямокутними 1,5...3,6 мм завширшки (9 шт.) і круглими отворами діаметром 1,5...4,0 мм (5 шт.).

4. Якість роботи трієрних циліндрів залежить від положення кромки лотока (змінюють за допомогою маховичка через зубчасту передачу з наступною фіксацією фрикційної пари) і швидкості його обертання за умови, що у чистому зерні не буде коротких і довгих домішок.

5. Залежно від очищуваної культури за окремим замовленням поставляють змінні трієрні циліндри. Під час заміни потрібно враховувати напрямок обертання циліндра і положення комірок.

Пневматичний сортувальний стіл ПСС-2 5В належить до спеціальних зерноочисних машин і призначений для очищення насіння від важковідокремлюваних бур'янів і сортування насіння зернових, зернобобових, овочевих культур, трав. Розподіл насіння на столі відбувається за щільністю, формою, розмірами і властивостями поверхні. Очищений матеріал потребує попередньої обробки на повітряно-решітних машинах і трієрах.

Сортувальний стіл ПСС-2,5В можна використовувати як самостійно, так і в складі поточкових ліній зерноочисних агрегатів.

Основними робочими органами стола є дека 8 (рис. 12.6) і вентилятор 19. Дека продувається знизу повітряним потоком і виконана у вигляді металевого каркаса, на який туго натягнута металева сітка 10 з отворами діаметром 0,5-0,6 мм. Під сіткою розміщені дві повітровирівнювальні решітки 11. На рамці 6 дека встановлена так, що має нахил у поздовжньому і поперечному напрямках. У напрямку поздовжнього нахилу дека приводиться в коливальний рух за допомогою ексцентрикового самобалансувального механізму 3. По боках АВ,

ВС і СД виконані борти, а з двох боків АЕ і ЕД встановлені чотири приймачі зерна з регулювальними клапанами 12. Приймачі мають виходи для вивантаження фракцій.

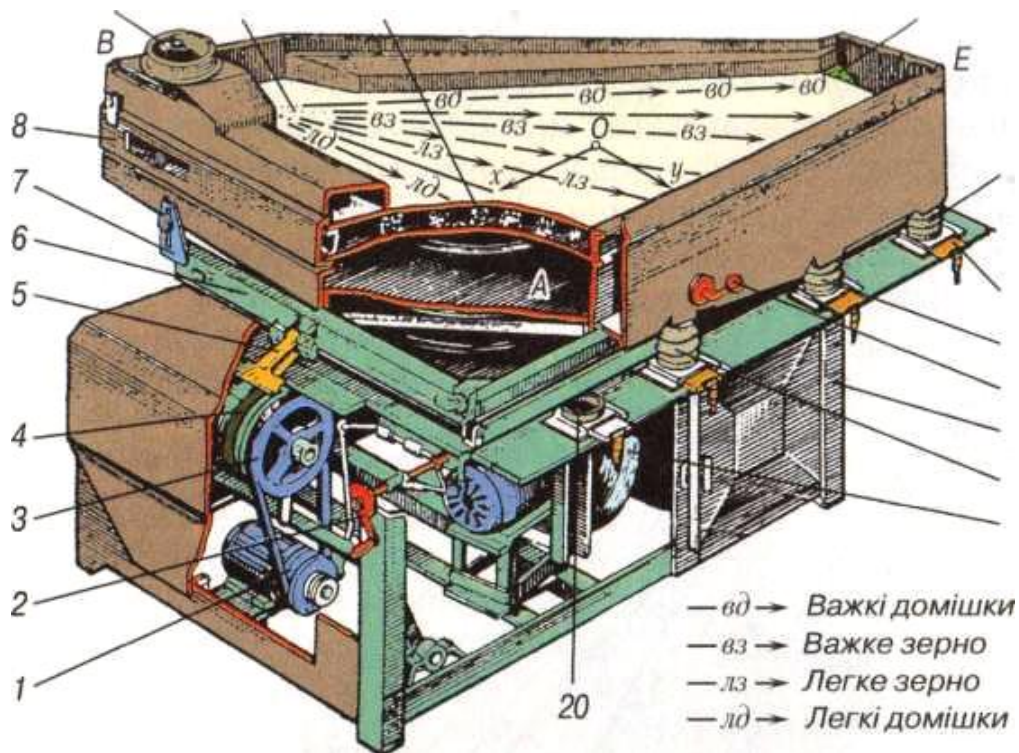


Рис. 12.6 - Пневматичний сортувальний стіл ПСС-2.5В: 1 - варіатор; 2 - регулятор; 3 - механізм приводу; 4 - противага; 5 - шатун; 6 - рамка; 7 - кронштейн; 8 - дека; 9 - горловина; 10 - сітка; 11 - повітровирівнювальна решітка; 12 - клапан; 13, 15, 18 і 20 - приймачі; 14 - заслінка; 16 - важіль; 17 - рама; 19 – вентилятор.

Робота стола відбувається так. Через завантажувальну горловину 9 зерновий ворох надходить на сітчасту поверхню і рівномірно її покриває.

Під дією повітряного потоку, що проходить через деку, та коливань деки ворох набуває легкорухомого (псевдокиплячого) стану, коли часточки з більшою щільністю опускаються вниз на поверхню деки, а часточки з меншою щільністю переміщуються вгору на поверхню шару насіння.

Внаслідок розшарування важкі частинки взаємодіють з декою і за рахунок сил тертя та інерції рухаються в напрямку коливань, піднімаючись по поверхні деки в бік борта ДЕ.

Легкі частинки менше піддаються дії деки і переміщуються в бік її нахилу до борта АЕ. Найлегші часточки сходять у вихід приймача 20, а найважчі - у вихід приймача 13.

Пневматичний стіл може очищувати насіння легких і важких домішок, сортувати насіння на легкі та важкі фракції або одночасно очищати насіння від домішок і сортувати.

Залежно від оброблюваної культури, її стану і засміченості перед початком роботи встановлюють відповідний поздовжній і поперечний кути нахилу, амплітуду і частоту коливань деки, швидкість повітряного потоку, подачу вороху, положення клапанів приймача фракцій.

При обробці насіння зернових культур продуктивність стола становить 2,5 т/год, трав - 0,5 т/год.

Зернометальник самопересувний ЗМ-60 (рис. 12.7) призначений для навантаження зерна в будь-які транспортні засоби; його завантаження та вивантаження з зерноскладів; формування бургів із зерна; механічне перелопачування зерна розсипаного на відкритих майданчиках.

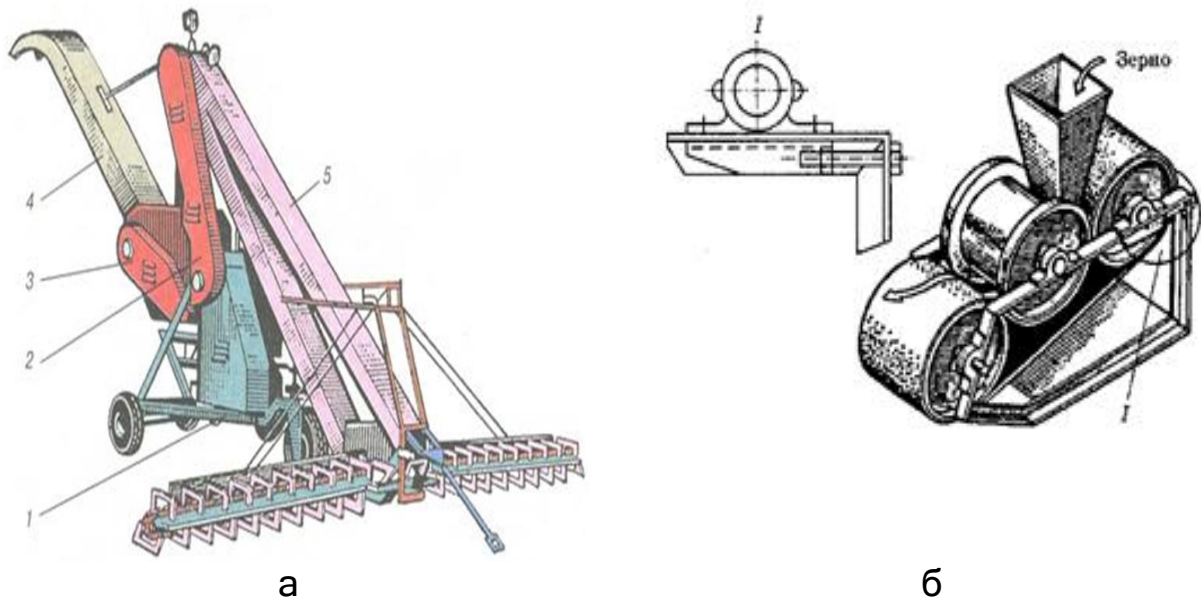


Рис. 12.7 - Зернометальник самопересувний ЗМ-60: а - загальний вигляд: 1 - рама з ходовою частиною; 2- контрпривід; 3- тример; 4 - напрямний кожух з козирком; 5 - завантажувальний конвеєр; б - загальний вигляд тримера: I - натяг стрічки.

Завантаження зернового металіка регулюється швидкістю його руху, яка може змінюватися під час руху вперед у межах 0...45 м/год, та назад - 0...25 м/год.

Порядок виконання роботи

1. Ознайомитись з агротехнічними вимоги до зерноочисних машин
2. Ознайомитись з метою попереднього, первинного, вторинного та спеціального обробітку зерна; з принципами розділення зерна.
3. Ознайомитись з призначенням, будовою і технологічними схемами роботи машин ОПС-2, МПО-50, ОВС-25.
4. Особливу увагу зверніть на схему розміщення, позначення і функціями решіт Б₁, Б₂, В, Г в зерноочисній машині ОВС-25. Вивчіть правила підбору решіт.
5. Ознайомтесь з загальною будовою та технологічними схемами роботи машин для вторинного та спеціального обробітку зерна СМ-4А, ПСС-2,5, СМЦ- 4.
6. З'ясувати в чому полягають відміни конструкції і технологічної схеми роботи машини СМ-4А порівняно з ОВС-25.
7. Вияснити, як регулюють розділення насіння по фракціях на СМЦ-0,4.

8. З'ясувати які принципи розділення зернових сумішей застосовано в конструкціях вище перелічених машин, як регулюється режими роботи.

Зміст звіту

1. Виконати принципові конструктивно-технологічні схеми машин ОПС-2, МПО-50, ОВС-25, СМ-4, СМЦ-04, ПСС-25.
2. Занотувати основні параметри технічної характеристики машин.

Контрольні запитання

1. Які принципи розділення зернових сумішей застосовано в конструкціях машин ОПС-2, МПО-50, ОВС-25, СМ-4, СМЦ-0,4, ПСС-2,5?
2. За яким параметрами розділяють зерна на решетах з круглими, прямокутними, трикутними отворами?
3. Які функціональні назви мають решета Б₁, Б₂, В, Г і як їх підбирають?
4. Яка відмінність в конструкції і технологічні схемі роботи машини СМ-4 порівняно з ОВС-25?
5. Як регулюють розділення насіння по фракціях на СМЦ-0,4?
6. За яким схемами може працювати пневматичний сортувальний стіл ППС-2,5?

Практична робота №5

Тема: Зерносушарки і обладнання для активного вентиляювання

Мета роботи: закріпити та поглибити знання з будови, технологічного процесу роботи зерносушарок СЗШ-16, СЗСБ-8, бункера для активного вентиляювання зерна БВ-40. Навчитися налагоджувати їх на задані умови роботи.

Короткі теоретичні відомості

Агротехнічні вимоги до роботи зерносушарок. Основними вимогами є збереження насінневих (схожості, енергії проростання) і продовольчих властивостей.

Зерносушарки класифікують за такими показниками:

- видом палива
- видом теплоносія (нагріте повітря або його суміш з паливними газами);
- характером процесу сушіння (періодичної або безперервної дії);
- мобільністю (стаціонарні або пересувні);
- напрямком руху теплоносія відносно зернового потоку (прямопотокові, протипотокові, з поперечним потоком, із змішаним потоком);
- конструкцією (шахтні, барабанні та вібраційні).

Шахтної зерносушарки СЗШ-16. Шахтна зерносушарка СЗШ-16 (рис. 13.1) призначена для сушіння зерна та насіння зернових колосових, зернобобових, круп'яних, олійних культур, а також ріпаку та кукурудзи.

Продуктивність при сушінні пшениці (при зниженні вологи з 20 до 14 %) становить 16 т/год, нерівномірність сушіння - 1,5 %, витрати палива - до 150 кг/год. Місткість бункера сушарки 27,83 м³, маса 14 т.

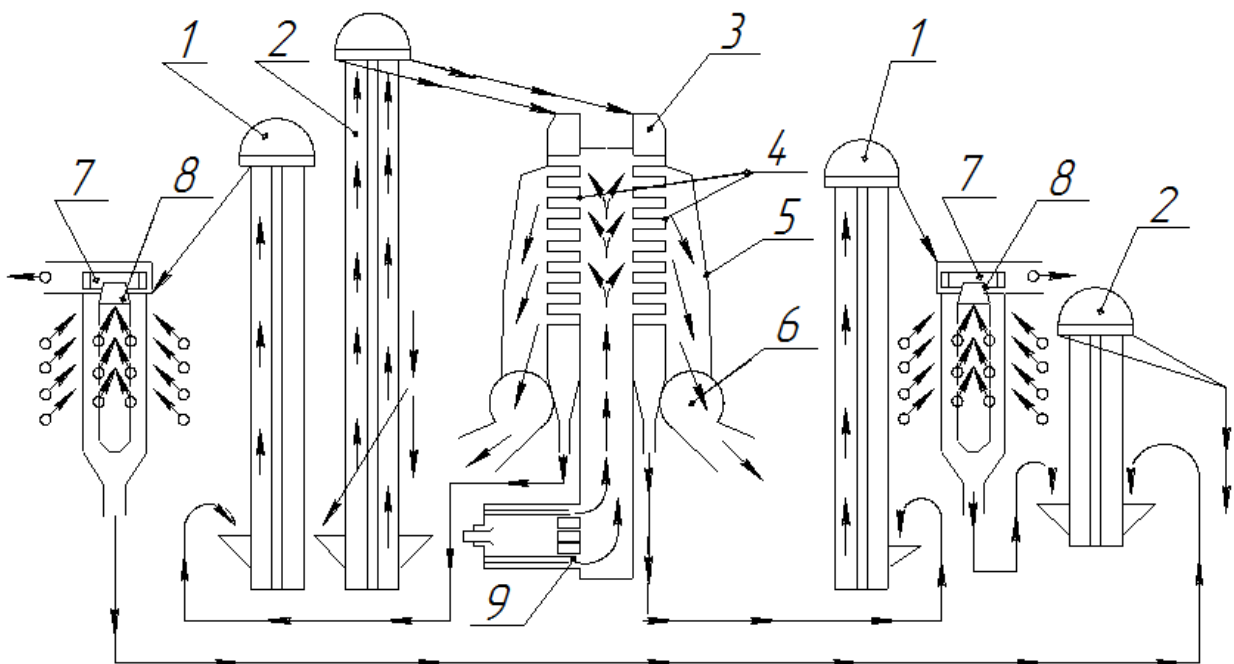


Рис. 13.1 - Функціональна схема шахтної зерносушарки СЗШ-16: 1 і 2 – норії 3 - надсушильний бункер; 4 – шахти; 5 – дифузор; 6 і 7- вентилятори; 8 - охолоджувальна колонка; 9 – топка; І і ІІ - завантаження і вивантаження зерна.

Зерносушарка може працювати з паралельною (продуктивність зростає вдвічі) і послідовною (підвищується ефективність випаровування вологи) роботою шахт.

При паралельній роботі шахт вологе зерно потрапляє в надсушильні бункери 3, де встановлені датчики рівня зерна. Коли його рівень максимальний, датчик вмикає електродвигун розвантажувального пристрою шахти, коли мінімальний - електродвигун завантажувального пристрою. Вентилятори відсмоктують повітря із простору між шахтами і теплоносій із топки 9 потрапляє в сушильні камери, пронизуючи зерновий матеріал. Зерно нагрівається, поглинається волога. Далі теплоносій надходить у дифузори 5 і вентиляторами 6 виводиться в атмосферу.

Сухе зерно норіями завантажується в охолоджувальні колонки 8, у простір між двома перфорованими циліндрами. Внутрішній циліндр сполучений із всмоктувальним патрубком вентилятора 7. Повітря забирається зовні по всій висоті перфорованої колонки, проходить крізь шар зерна, охолоджує його і виводиться назовні. Сухе зерно через шлюзові затвори вивантажується із колонки, яка також має датчики рівня зерна, що працюють подібно до датчиків рівня зерна сушильних камер.

Стационарна зерносушарка СЗСБ-8,0 призначена для сушіння зерна різних культур будь-якої вологості і засміченості. Вона складається з топки 1 (рис. 13.2), завантажувальної камери, сушильного барабана 4, вивантажувальної камери 5, вентилятора 6, охолоджувальної колонки 9 з вентилятором 8, шнеків і конвеєрів для переміщення зерна, привідного механізму і пульта керування.

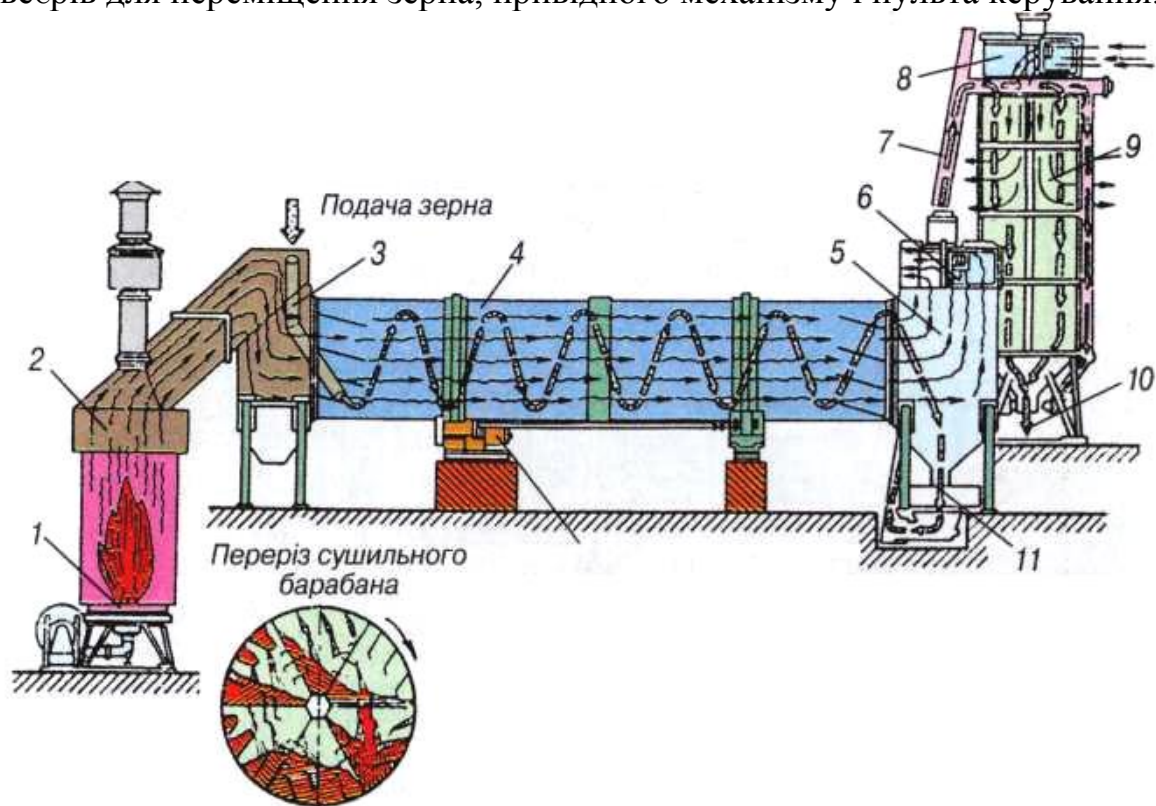


Рис. 13.2 - Технологічна схема барабанної зерносушарки СЗСБ-8,0: 1 – топка; 2 – змішувальна коробочка; 3 – завантажувальна камера; 4 – барабан; 5 – вивантажувальна камера; 6 і 8 – вентилятори; 7 – конвеєр; 9 – охолоджувальна колонка; 10 – вихід сухого зерна; 11 – шлюзовий затвор; 12 – привід барабана.

Топка сушарки працює на рідкому паливі, яке подається форсункою і розпилюється вентилятором високого тиску. Подачу палива регулюють конусною голкою форсунки. На камері згоряння топки для змішування топкових газів з повітрям встановлено змішувальну коробку. Звідси теплоносій надходить у завантажувальну камеру, яка розміщена біля переднього торця сушильного барабана. Зерно, завантажене в камеру, надходить на передню частину барабана, де закріплено шість гвинтових доріжок, які підводять матеріал до секторів барабана. Сушильний барабан діаметром 1600 мм і довжиною 8000 мм спирається двома бандажами на ролики, з яких три пари приводять барабан в обертальний рух. Частота обертання 8 хв^{-1} . В середині барабан розділений на шість секцій. У кожній секції закріплено лопатки, які піднімаються і перекидають зерно при обертанні барабана. Гарячі газу обмивають зерно, що безперервно пересипається, і сушать його. Внаслідок надходження нових порцій зерна створюється підпір, і висушене зерно переміщується вздовж осі барабана. В кінці барабана також є гвинтові доріжки, через які зерно виводиться.

Охолоджені газу всмоктуються вентилятором **6** і викидаються в атмосферу. Зерно із завантажувальної камери шлюзовим затвором спрямовується в приймач конвеєра і передається ним в охолоджувальну колонку **9**. Охолоджувальна колонка виготовлена з двох концентрично розміщених перфорованих циліндрів. У верхній частині колонки змонтовано вентилятор. Зерно надходить у кільцевий простір між циліндрами і продувається повітрям. Висушене зерно виходить з колонки самопливом.

Сушарку обслуговують двоє робітників. Витрата палива - близько 65 кг/год. Потужність десяти електродвигунів - 31,6 кВт. Маса - 9000 кг. Продуктивність при зниженні вологості на 6% - до 8 т/год.

Вентильований бункер БВ-40. Бункер вентильований БВ-40 призначений для накопичення та тимчасової консервації зерна вологістю до 24% із збереженням його насінневих та продовольчих якостей. Конструкція бункера БВ-40В передбачає його використання в складі зерночисно-сушильних комплексів післязбиральної обробки та зберігання насіння кондиційної вологості.

Бункер вентильований БВ-40 (рис. 13.3) має продуктивність (при сушінні) 0,4 т/год, місткість бункера 54 м³, масу завантажувального зерна пшениці 40 т. Встановлена потужність електродвигунів 7,5 кВт, питома подача повітря 400 м³/год, маса 3000 кг.

Установка стаціонарна. Її кільцева рама 4 спирається на чотири стояки з розкосами. Основа складається з корпусу 5, розвантажувального пристрою 17, патрубку 1, оберненого конуса 15 і регулювального кільця 16. На поверхні корпусу 5 є люк з кришкою для технічного обслуговування бункера. Розвантажувальний пристрій має перехід-ник і заслінку з рейкою. Заслінку перемішують штурвалом рейкової передачі. Обернений конус 15 і регулювальне кільце 16 забезпечують інтенсивне перемішування зерна при розвантаженні бункера.

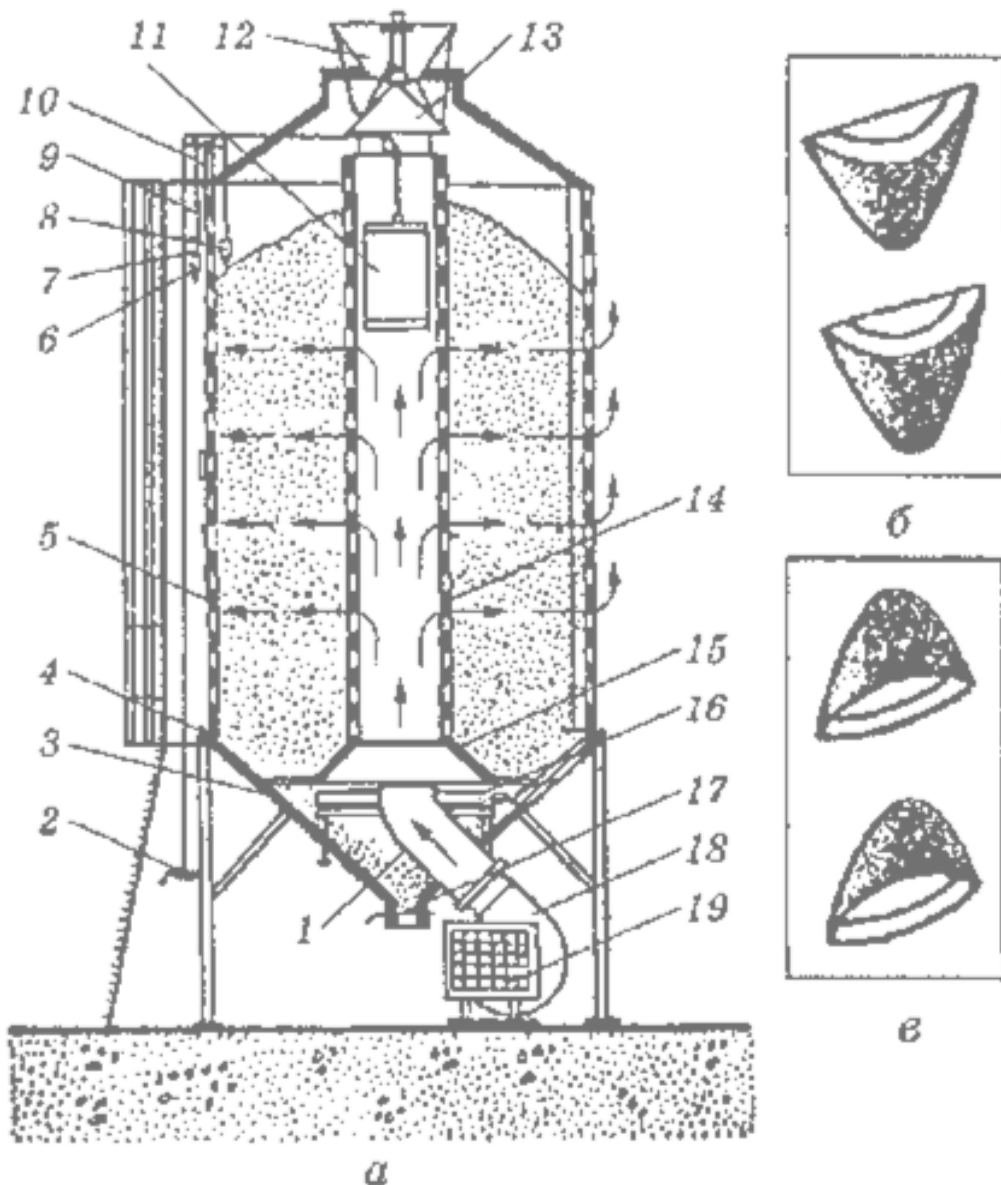


Рис. 13.3 - Вентилюваний бункер: а - функціональна схема: 1 - патрубок; 2 - лебідка; 3 - основа; 4- кільцева рама; 5 - корпус; 6 і 8- тягарці; 7- важіль; 9 - датчик рівня зерна; 10 - кронштейн з блоками; 11 - клапан; 12 - розподільник зерна; 13 - конус розподільний; 14 - повітродозподільна труба; 15 - обернений конус; 16 - регулювальне кільце; 17 - розвантажувальний пристрій; 18 - вентилятор; 19- електрокалорифер; б - алюзі корпусу; в - жалюзі повітродозподільної труби.

На основі встановлений циліндричний корпус 5 діаметром 3100 мм, всередині якого на розтяжках закріплена повітродозподільна труба 14. На корпусі є три пробовідбірники, датчик рівня зерна, зовнішня і внутрішня драбини і автоматичний регулятор вологості, який вимикає систему вентиляції при досягненні кондиційної вологості зерна.

Повітродозподільна труба 14 має пристрій для рівностороннього завантаження бункера, який складається з розподільника 12 і конуса 13. Всередині труби розміщується еластичний повітряний клапан 11, який забезпечує вентилявання при різних рівнях зерна в бункері. Клапан перемішують лебідкою 2 трособлокової системи. Нижнім конусом повітродозподільна труба спирається на обернений конус 15.

Вентилятор 18 гнучким рукавом герметично з'єднаний з повітряним патрубком 1. На одній осі з вентилятором установлений електрокалорифер 19 потужністю 54 кВт.

Вентилятор нагнітає холодне атмосферне повітря (або підігріте електрокалорифером) у внутрішній циліндр, звідки воно потрапляє в простір між циліндрами, пронизує і висушує шар зерна. Відпрацьоване повітря крізь отвори зовнішнього циліндра виходить назовні.

Порядок виконання роботи

1. Ознайомитись з основами теорії процесів сушіння і активного вентилявання зерна.
2. Ознайомитись з будовою та послідовністю виконання технологічного процесу сушіння шахтної СЗШ-16 та барабанної СЗСБ-8 сушарок.
3. Звернути увагу на особливості підводу тепла до зерна в кожній сушарці на залежність температури сушильного агрегату від початкової вологості зерна.
4. Розглянути як регулюються робочі параметри сушильного процесу.
5. Ознайомтесь з будовою і роботою бункера активного вентилявання зерна.
6. З'ясувати як проходить процес відбору вологи від зерна, як працює бункер в автоматичному режимі, як впливає вологість зерна на ступінь завантаження бункера.

Зміст звіту

1. Виконати принципові конструктивно-технологічні схеми сушарок СЗШ-16, СЗСБ-8 та бункера БВ-40.
2. Занотувати основні параметри сушильного процесу для шахтних і барабанних сушарок.

Контрольні запитання

1. В чому полягає принципова відмінність між сушінням і активним вентиляванням зерна?
2. Яка допустима температура нагріву насіннєвого і товарного зерна при сушінні? Чим це обґрунтовано?
3. Як регулюється температура нагріву зерна в барабанних і шахтних сушарках ?
4. З якою метою в технологічних схемах сушильних агрегатів введено охолоджувальні колонки?

Практична робота №6

Тема: Машини для збирання прядильних культур

Мета роботи: ознайомлення з конструкцією, принципом роботи та ефективністю застосування машин для збирання прядильних культур (льону, коноплі, бавовни) в аграрному виробництві. Набути практичних навичок з обслуговування та використання таких машин для підвищення продуктивності праці та якості збирання врожаю.

Короткі теоретичні відомості

Способи збирання прядильних культур. Прядильні культури вирощують для отримання волокна і насіння. Основними прядильними культурами в Україні є льон і коноплі. Це однорічні високорослі одностеблові культури.

Льон-довгунець під час збирання виривають із ґрунту. Цей процес збирання називають бранням стебел. Його покладено в основу робочого процесу льонозбиральних машин.

Коноплі зрізають спеціальними жатками і комбайнами. Від стебел обчисуванням відривають коробочки з насінням, які потім обмолочують. Збирають льон-довгунець у стадії ранньої жовтої стиглості, оскільки в цей період розвитку забезпечується найбільший вихід волокна. Стебла і головки мають світло-жовтий відтінок. Вологість стебел становить 50–60%. Насіння дозріває під час польового сушіння. Якщо льон-довгунець вирощують на насіння, то збирають його в стадії жовтої стиглості, але волокно при цьому отримують нижчої якості.

Технологія вирощування льону-довгунця в нашій країні передбачає використання двох основних способів збирання: комбайнового і снопового.

Найпоширеніший комбайновий спосіб, коли послідовно виконують такі операції: брання стебел, обчисування коробочок, зв'язування стебел у снопи або розстилання льоносоломи на полі у стрічку, обертання стрічок, перевезення льоносоломи у снопах чи рулонах на завод або підбирання трести і перевезення її на завод. За снопового способу збирання льон-довгунець виривають і укладають у стрічки. Через певний час стрічки льону підбирають і зв'язують у снопи. Після того як снопи висохнуть, їх обмолочують.

Коноплі збирають після повного дозрівання для отримання волокна, насіння і на зеленець, тобто тільки на волокно. За повного дозрівання конопель вихід волокна порівняно із зеленцевими посівами зменшується. Якщо коноплі вирощують тільки на волокно, то зменшується збір насіння.

Для збирання конопель застосовують роздільний і комбайновий способи.

За роздільного способу збирання коноплі скошують жатками з наступним зв'язуванням стебел у снопи і обмолотом коноплемолотарками. Якщо вирощують коноплі одночасно на волокно і на насіння збирають їх послідовно за два прийоми: спочатку вручну плоскінь (чоловічі особини), а потім машинами матірку (жіночі особини). Плоскінь коноплі дозріває на 30–35 днів раніше від матірки.

Агротехнічні вимоги до машин для збирання прядильних культур. Льонозбиральні машини мають забезпечувати брання прямостоячих, похилих

та полеглих стебел льону-довгунця.

Під час збирання комбайнами чистота брання стебел льону має бути не менше ніж 99% для прямостоячих і не менш як 95% для полеглих рослин.

Пошкоджених стебел (розірваних, поламаних, сплюснених) допускається до 5%, чистота обчисаних коробочок – не менш як 98%, відходи стебел у льоноворох – до 3–4%, загальні втрати насіння – до 5%, а можливе пошкодження та подрібнення їх відповідно до 1% і до 0,25%.

Стебла мають укладатись у стрічці без перекосів, щоб не було переплутаних.

Стрічки стебел льону-довгунця, льоносоломи мають бути прямолінійні, рівномірні за товщиною, без розривів і скупчування. Розтягнутість стебел у стрічці допускається не більше ніж у 1,2 раза, їх перекоє до 20°, а розтягнутість снопів – у 1,3 раза. В'язальні апарати машин мають високоякісно зв'язувати не менше ніж 97% снопів. Діаметр снопів становить 14–18 см.

Якщо підбираються стрічки льоносоломи або трести з одночасним зв'язуванням їх у снопи, то повнота підбирання має бути не менше ніж 99%, можливе пошкодження стебел до 3%, а незв'язаних снопів не більш як 4%. Розтягнутість снопів допускається в 1,3 раза.

При обмолоті льоновороху ступінь перетирання коробочок становить не менше ніж 98%, чистота насіння першого та другого виходів – не менш як 95%, а подрібненого насіння – до 1%. Загальні втрати насіння допускаються до 5%. Під час сушіння льоновороху не допускається перегрівання насіння, а його кінцева вологість має бути 12–13%.

Якщо снопи обмолочуються льономолотаркою, то вологість головок і стебел не має перевищувати 20%. Під час пресування рулонів льоносоломи або трести їх пошкодження, що впливають на вихід довгого волокна, має становити не більше ніж 5%. На волокно коноплі збирають від періоду масового цвітіння до повного цвітіння плоскіні. Насінневі сорти конопель збирають у період, коли у суцвіттях матірки дозріває 70–100% насіння.

Втрати стебел за жаткою допускаються не більше ніж 0,1%, а пошкодження стебел з розривом лубу – до 4%. Висота зрізу стебел не перевищує 7,5 см.

Порції стебел (снопи) не повинні мати плутанки і бур'янів. Діаметр снопа конопель біля перевеса становить до 18 см. Пошкодження стебел з поперечним розривом лубу підбирачем конопель може бути до 1,2%.

Класифікація льонозбиральних машин. Льонозбиральні машини залежно від призначення, технологічних операцій, що виконуються під час збирання льону-довгунця, поділяють на: льонобралки, льонокомбайни, льономолотарки, молотарки-віялки, підбирачі та ворушилки стрічок льоносоломи і трести.

Льонобралки виривають стебла льону-довгунця з ґрунту і укладають їх у стрічку на полі. Льонокомбайни забезпечують брання стебел, обчисування головок, зв'язування льоносоломи у снопи або розстилання її стрічкою на полі. Льономолотарки обмолочують снопи льону-довгунця, а молотарки-віялки перетирають льоноворох, виділяють і очищають насіння. Підбирачі підбирають або обертають стрічки льоносоломи або трести, зв'язують стебла льону (трести)

у снопи або формують рулони. Ворушилки стрічок ворують льоносолому або тресту в стрічках.

Коноплезбиральні машини залежно від призначення поділяють на жатки, жатки-снопов'язалки, коноплезбиральні комбайни, коноплемолотарки і підбирачі стебел конопель. Жатки забезпечують зрізування стебел конопель і зв'язування їх у снопи або укладання на поверхню поля окремих порцій стебел. Коноплезбиральні комбайни зрізують стебла, обмолочують їх, виділяють і очищають насіння. Молотарками обмолочують снопи конопель, перетирають ворох і очищають насіння. Підбирачі підбирають стебла конопель із стрічки і зв'язують їх у снопи.

Робочі органи льонозбиральних машин. У льонозбиральних машинах робочими органами є **бральний, обчісувальний, молотильний і в'язальний** апарати.

Бральні апарати за конструкцією поділяють на стрічково-роликові та стрічково-барабанні (дискові). Стрічково-роликові апарати є з лівим або правим розміщенням, з прямолінійними або криволінійними бральними руслунами та фронтальні.

Стрічково-барабанний бральний апарат складається із брального паса 3 (рис. 9.1. а), чотирьох бральних шківів (барабанів) 2 діаметром 350 мм, натискних роликів 6, ведучого та веденого шківів. Бральний пас – безкінечний плоский. На внутрішній його поверхні є два трапецієподібних виступи з вирізами. Пас притискується роликми 6 до бральних шківів 2. Ведучий шків установлений на редукторі і має дві клиноподібні канавки відповідно до профілю брального паса. Натяг паса регулюють переміщенням натяжного шківів.

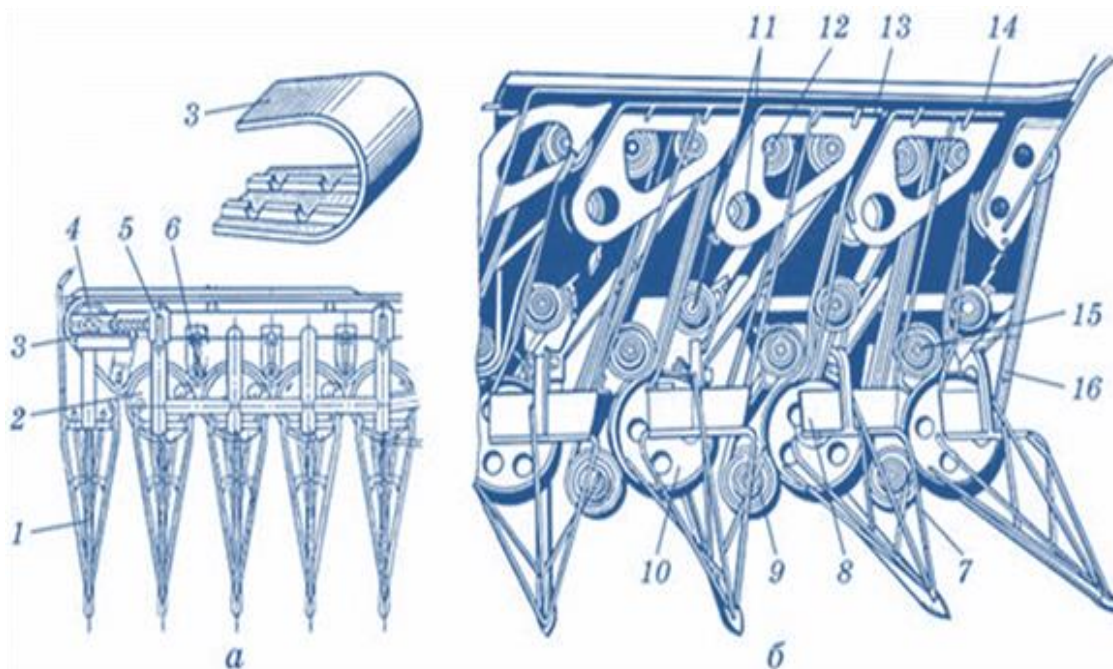


Рис. 9.1. Виби бральних апаратів: а – стрічково-барабанний; б – стрічково-роликовий; 1 і 7 – подільники; 2 – бральний шків; 3 – бральний пас; 4 – шків; 5 – рама; 6 – натискний ролик; 8 – кронштейн подільника; 9 і 10 – ведені шківів; 11 і 15 – притискні ролики; 12 – ведучий шків; 13 – поперечний конвеєр; 14 – пруток; 16 – пас.

Під час роботи бральний апарат установлюють під кутом 10–20° до горизонту. Стебла льону-довгунця затискаються між пасом 3 і прогумованими шківками 2 і під час переміщення агрегату вириваються з ґрунту.

Стрічково-роликовий бральний апарат з криволінійним бральним руслом складається з окремих чотирьох секцій. Кожна секція має два поздовжніх гумових паси 16 (рис. 9.1. б), які посажені на ведучі верхні 12 і ведені нижні 9 і 10 шківки. Внутрішні частини пасів притискаються одна до одної притискними роликами 11, 15 і під час роботи переміщуються вгору. Натяжний ролик 15 сприяє охопленню пасами веденого шківка 10. Великий ведений шків 10 закріплений на кронштейні і може переміщуватися напрямними рамками бральної секції, натягуючи пас. Малий ведений шків 9 і натяжний ролик 15 встановлені на двоплечому важелі і натягують другий пас.

Паси робочих русел установлюють під кутом до горизонту від 45 до 65°. Їхня швидкість руху вдвічі-тричі більша від швидкості руху агрегату. Натяг пасів регулюють переміщенням ведених шківків і притискних роликів гвинтовими механізмами. Кут обхвату пасами веденого шківка змінюють залежно від стану льону. При збиранні полеглого, забур'яненого льону кут охоплення збільшують. Водночас збільшення довжини криволінійної ділянки паса призводить до значного пошкодження стебел і до більшого спрацювання.

Однобарабанний обчісувальний апарат (рис. 9.2. а) складається з барабана 2, кожуха 1, піддона 7, обмежувального листа 4 і затискного конвеєра 5. Барабан має чотири гребінки 9 (рис. 9.2. б), два бокових диски 8, в які на вальницях встановлені цапфи гребінок, ведучий вал 14, напрямний диск 12 з пальцями 11, кривошипи 10 і ексцентрик 13. Направний диск 12 вільно обертається на ексцентрику 13. Завдяки ексцентричному розміщенню осі диска 12 зберігається постійним кут нахилу гребінок під час обертання барабана. На кожній гребінці закріплені сталеві зуби 15 200 мм завдовжки, що встановлені із зазорами спочатку 26 мм, а потім – 24, 17 і 15 мм. Колова швидкість гребінок становить 8,0–8,9 м/с. Кут нахилу гребінок регулюється поворотом ексцентрика на валу барабана. Частота обертання барабана регулюється в межах 255–285 об/хв.

Двобарабанний обчісувальний апарат (рис. 9.2. в) складається з верхнього 17 і нижнього 16 барабанів. На кожному барабані встановлено по два коротких 18 і довгих 19 гребені. На гребенях влаштовано шарнірно криволінійні зуби. Зуби довгих гребенів розміщені вздовж довжини барабана, а коротких – до половини довжини. Зуби мають різну довжину і утворюють чотири ступеня. Висота зубів зменшується в бік виходу снопів. За такої конструкції спочатку розчісуються снопи короткими зубами на вході приймальної камери, а потім обчісуються насінневі коробочки довгими зубами на виході з камери. Барабани обертаються назустріч один одному з частотою 338 об/хв. Боковий зазор між довгими гребенями одного барабана і короткими другого в зоні їх зустрічі становить 20 мм.

Під час обмолоту вологого, перестоялого льону, щоб не було намотування стебел на барабани, верхній барабан зміщують відносно нижнього на одну-дві ланки урухомлювального ланцюга. Щоб запобігти намотуванню на вали плутанки, барабани з торців закриті кожухами.

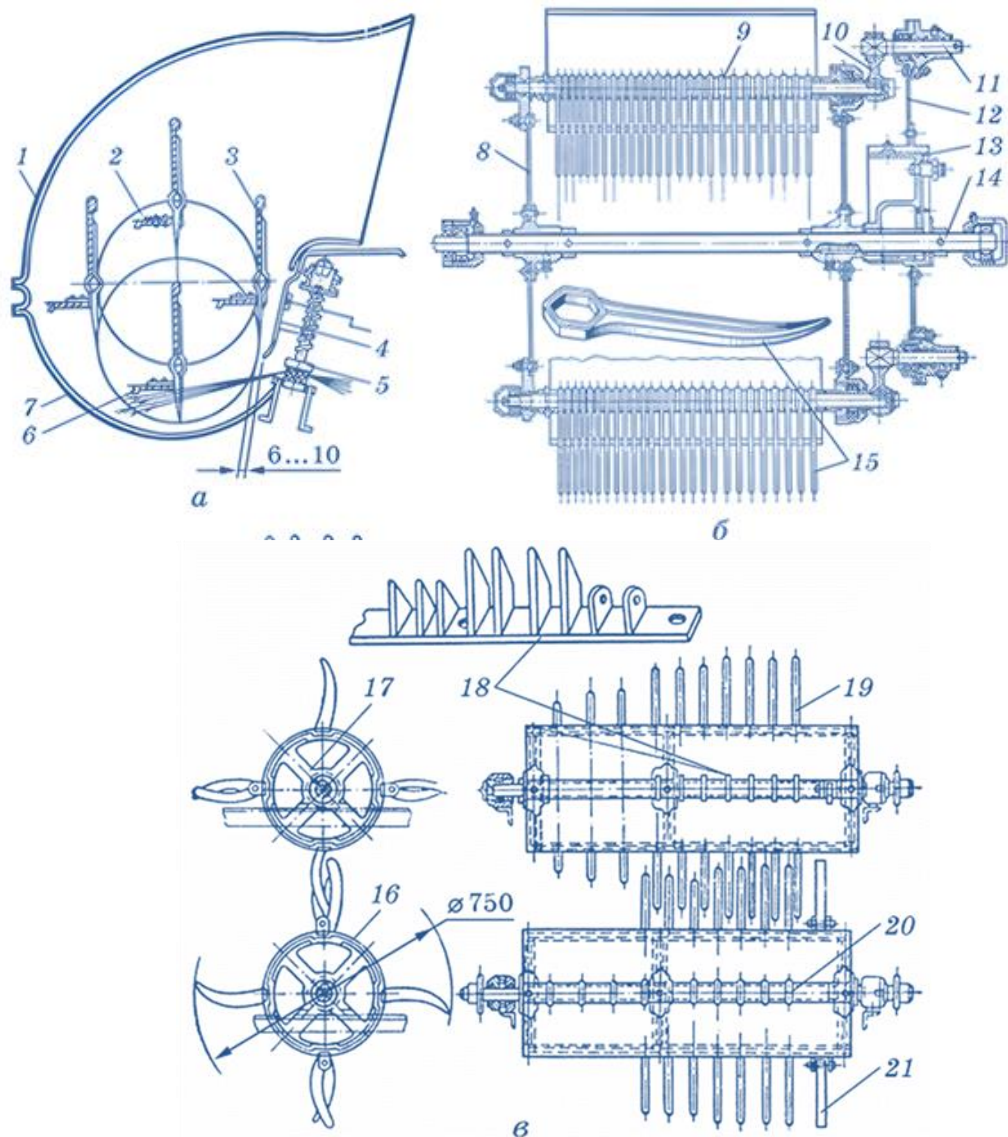


Рис. 9.2. Обчісувальні апарати: а – однобарабанний; б – обчісувальний барабан; в – двобарабанний; 1 – кожух; 2 – обчісувальний барабан; 3 – вертикальна лопать; 4 – обмежувальний лист; 5 – затискний конвеєр; 6 – горизонтальна лопать; 7 – піддон; 8 – диск; 9 – гребінка; 10 – кривошип; 11 – палець; 12 – напрямний диск; 13 – ексцентрик; 14 – вал; 15 – зуб гребінки; 16 – нижній барабан; 17 – верхній барабан; 18 – короткий гребінь; 19 – довгий гребінь; 20 – вал; 21 – перетрушувач снопів.

Терковий апарат (рис. 9.3) призначений для руйнування насінневих коробочок льону. Він складається з двох дерев'яних вальців 1 і 3, облицьованих прогумованим пасом. Вальці діаметром 200 мм установлені на вальницях кочення. Корпуси вальниць одного із вальців підпружинені. Зусилля пружин регулюють гвинтами. Вальці обертаються назустріч один одному з різною частотою для кращого плющення і перетирання головок.

Підпружинений валець 1 обертається з частотою 292 об/хв., а основний 3 – з частотою 530 об/хв. Це забезпечує не тільки плющення, а й достатнє перетирання насінневих коробочок. Зазор між вальцями регулюють у межах 0,5–1,5 мм. Повноту перетирання регулюють стисканням пружин 5 підпружиненого вальця.

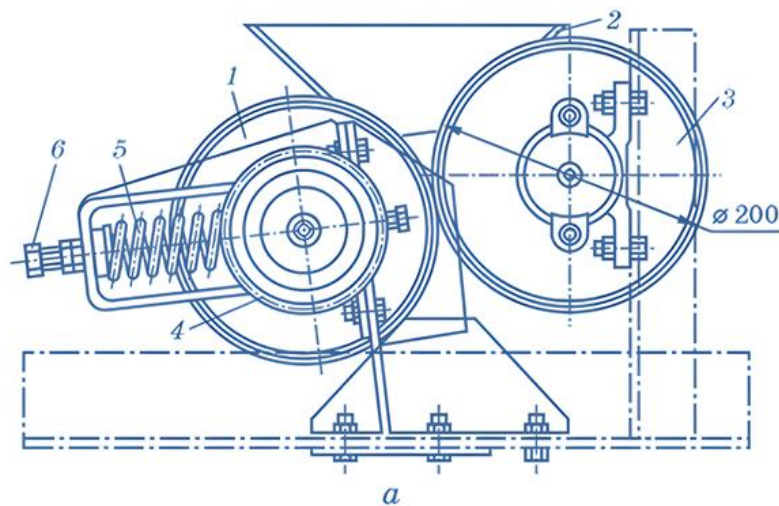
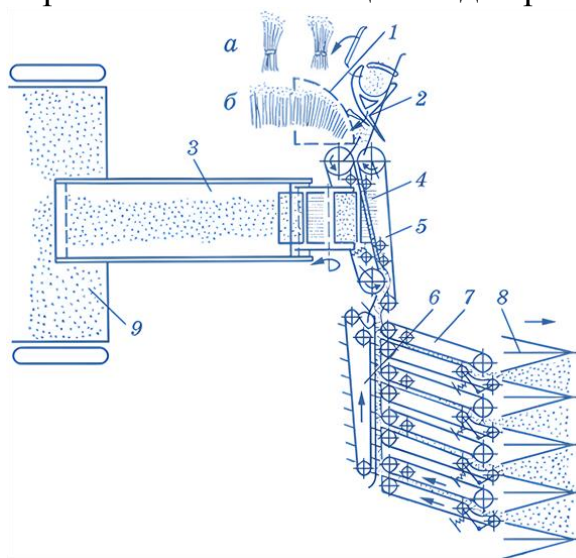


Рис. 9.3. Терковий апарат: а – вигляд збоку; б – схема робочого процесу; 1 – підпружинений валець; 2 – бункер; 3 – основний валець; 4 – зірочка; 5 – пружина; 6 – регулювальний болт.

В'язальний апарат призначений для зв'язування стебел льону або трести у снопи шпагатом і скидання снопів на поле. Тугість зв'язування снопа регулюють стисканням пружини регулятора натягу шпагату і пружини механізму вмикання в'язального апарата.

Льонозбиральні комбайни призначені для виривання стебел льону-довгунця з ґрунту, відривання від стебел коробочок, подавання льоновороху в причіпний візок, зв'язування стебел у снопи або укладання стебел у стрічку на поверхні поля. Використовують дві модифікації комбайнів: із в'язальним апаратом ЛКВ-4А і зі щитом для розстелення ЛК-4А.



В

Рис. 9.4. Функціональна схема льонозбирального комбайна ЛКВ-4А: а – зв'язування стебел у снопи; б – розстилання стебел у стрічку; в – занальний вигляд льонозбирального комбайну ЛКВ-4А; 1 – щит для розстелення; 2 –

в'язальний апарат; 3 – конвеєр вороху; 4 – обчісувальний барабан; 5 – затискний конвеєр; 6 – поперечний конвеєр; 7 – бральний апарат; 8 – подільник; 9 – причіп.

Льонозбиральний комбайн ЛКВ-4А (рис. 9.4) – причіпний, агрегатується його з тракторами класу 1,4; 2 і 3. Основними складаними одиницями комбайна є зварна рама, п'ять подільників 8, бральний апарат 7, ланцюговий поперечний 6 і затискний 5 конвеєри, обчісувальний барабан 4, в'язальний апарат 2, стрічковий конвеєр вороху 3, механізми передач, три опорних пневматичних колеса, гідросистема та причіпний пристрій. Подільники 8 виготовлені з металевих прутків і мають форму просторових клинів. Під час роботи вони поділяють стебла льону-довгунця на чотири стрічки 38 см завширшки кожна. Робоча ширина захвату комбайна 1,5 м. Робоча швидкість до 10 км/год.

Бральний апарат 7 розміщений з правого боку комбайна. Він складається з чотирьох секцій прогумованих пасів, ведучих та ведених шківів і роликів. Кожна секція має два паси стрічкового типу, ведучий і три ведених шківів, натяжний та бральні ролики. У верхній частині брального апарата встановлені напрямні металеві прутки. Вони підтримують стебла під час переміщення їх до поперечного конвеєра. Поперечний конвеєр 6 комбайна триконтурний. Він має три втулково-роликових ланцюги, на яких з певним кроком закріплено голки для захоплення стебла. Вони розміщені під гострим кутом до ланцюга.

Затискний конвеєр (рис. 9.5) складається з двох секцій. Нижня секція має прогумований пас 1, ведений 2 та ведучий 8 шківів і дев'ять підтримувальних опорних роликів 9. Верхня секція обладнана чотирма притискними каретками 5, прогумованим пасом 3, веденими та ведучими шківів. Внутрішні частини пасів конвеєра притискаються одна до одної. Під час роботи паси утримують стебла і подають їх до обчісувального апарата.

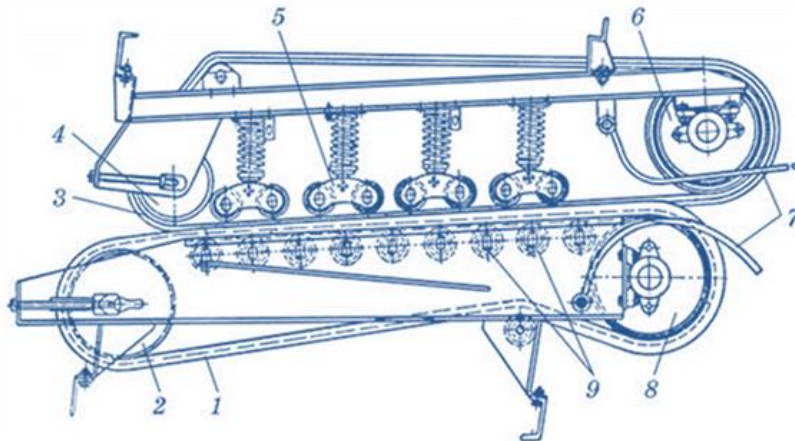


Рис. 9.5. Затискний конвеєр комбайна ЛКВ-4А: 1 – нижній пас; 2 і 4 – ведені шківів; 3 – верхній пас; 5 – притискні каретки; 6 і 8 – ведучі шківів; 7 – прутки; 9 – опорні ролики

Технологічний процес роботи. Під час руху комбайна подільники 8 (рис. 9.4) поділяють стебла на стрічки, звужують їх і подають до пасів бральних секцій. Бральні паси захоплюють стебла, стискають і виривають їх з ґрунту. Вирвані стебла пасами брального апарата 7 переміщують вгору і спрямовують до поперечного конвеєра 6, який частково вирівнює їх і подає до затискного

конвеєра 5. Цей конвеєр підводить стебла до обчісувального барабана 4 і утримує їх під час обчісування. Гребінки барабана заходять у верхню частину стебел, розчісують їх і відривають коробочки. Відірвані коробочки разом із насінням та домішками (льоноворох) захоплюють лопатки барабана і подають на стрічковий конвеєр 3, який переміщує льоноворох у кузов тракторного причепа. Стебла льону-довгунця подають затискним конвеєром 5 до в'язального апарата 2, який формує снопи, зв'язує їх шпагатом і викидає на поверхню поля.

Технологічні регулювання. Величину затискної зони секції брального апарата регулюють гвинтами брального ролика і веденого шківів, зусилля притискання стебел у затискному конвеєрі – пружинами кареток, кут нахилу гребінок барабана – гвинтовою тягою ексцентрикового механізму, частоту обертання барабана – встановленням на валу змінних зірочок (16 або 18 зубців). Висоту брання стебел у межах 135–360 мм регулюють зміною положення брального апарата за висотою за допомогою вертикального гідроциліндра, положення рухомої рами обчісувального апарата – допоміжним поздовжнім гідроциліндром.

Льонозбиральний комбайн ЛК-4А має таку саму будову і робочий процес, як і комбайн ЛКВ-4А, але він обладнаний щитом для розстелення 1 (рис. 9.4) і не має в'язального апарата. Комбайн вириває стебла льону-довгунця з ґрунту, обчісує головки і розстеляє стебла стрічкою на полі (рис. 9.2, б). Льономолотарка МЛ-2,8П (рис. 9.6) під час обмолоту снопів відриває коробочки, перетирає їх, виділяє і очищає насіння пружинами кареток, кут нахилу гребінок барабана – гвинтовою тягою ексцентрикового механізму, частоту обертання барабана – встановленням на валу змінних зірочок (16 або 18 зубців).

Висоту брання стебел у межах 135–360 мм регулюють зміною положення брального апарата за висотою за допомогою вертикального гідроциліндра, положення рухомої рами обчісувального апарата – допоміжним поздовжнім гідроциліндром.

Льонозбиральний комбайн ЛК-4А має таку саму будову і робочий процес, як і комбайн ЛКВ-4А, але він обладнаний щитом для розстелення 1 (рис. 9.4) і не має в'язального апарата. Комбайн вириває стебла льону-довгунця з ґрунту, обчісує головки і розстеляє стебла стрічкою на полі (рис. 9.2, б). Льономолотарка МЛ-2,8П (рис. 9.6) під час обмолоту снопів відриває коробочки, перетирає їх, виділяє і очищає насіння.

Льономолотарки. Молотарки-віялки. Основними складальними одиницями молотарки є зварна рама, затискний конвеєр 4, обчісувальний 3 і терковий 5 апарати, грохот 9, елеватор 10, решітний стан 2, вентилятор 16, бункер для половини 17, механізми передач, чотири опорних пневматичних колеса 8 і 11 та причіпний пристрій 7.

Обчісувальний апарат 3 складається з двох барабанів, розміщених один над одним. На кожному барабані закріплено короткі та довгі гребінки. Короткі гребінки призначені для розчісування стебел, а довгі відривають коробочки. Під час роботи барабани обертаються назустріч один одному.

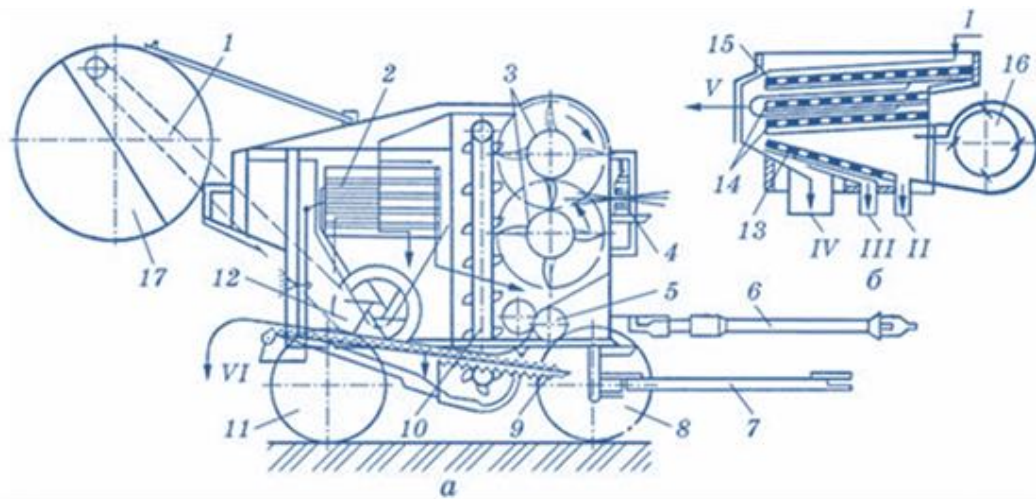


Рис. 9.6. Льономолотарка МЛ-2,8П: а – функціональна схема; б – схема зерноочисника; I – льоноворох; II – очищене насіння; III – підсів; IV – неперетерті коробочки; V – полова; VI – путанка; 1 – трубопровід; 2 – решітний стан; 3 – обчисувальний апарат; 4 – затискний конвеєр; 5 – терковий апарат; 6 – карданна передача; 7 – причіпний пристрій; 8 і 11 – колеса; 9 – грохот; 10 – елеватор; 12 – ексгаустер; 13 – підсівне решето; 14 – зернові решета; 15 – верхнє решето; 16 – вентилятор; 17 – бункер для полови

Терковий апарат 5 має два дерев'яних вальці, на поверхні яких змонтовано стрічки з прогумованого матеріалу. Вальці обертаються назустріч один одному з різною швидкістю для кращого перетирання коробочок. Зазор між робочими поверхнями вальців установлюють 1 мм.

Грохот 9 складається із рамки, решета з отворами і піддона. Його урухомлюють два шатуни і під час роботи він виділяє з вороху плутанину, частинки стебел.

Зерноочисник призначений для виокремлення насіння з дрібного вороху. Він складається з решітного стану, чотирьох решіт 13, 14 і 15 і вентилятора 16. Верхнє решето має отвори діаметром 5 мм, двоє середніх – 3,5 мм, а нижнє – 2 мм.

Технологічний процес роботи. Снопи льону-довгунця подають до затискного конвеєра 4 таким чином, щоб верхня частина стебел спрямовувалася до обчисувальних барабанів. Барабани, обертаючись назустріч один одному, гребінками, які заходять у верхню частину стебел, відривають коробочки і вони падають на терковий апарат 5, а стебла виносяться затискним конвеєром з машини. Вальці теркового апарата перетирають коробочки і цей дрібний ворох потрапляє на грохот 9. Грохот виділяє великі домішки (плутанину), а насіння проходить крізь отвори грохота і подається елеватором 10 на очисник. Вентилятор 16 очисника спрямовує на решета повітря, яке відокремлює легкі домішки (полову) і за допомогою ексгаустера 12 вони надходять у бункер для полови 17. Зерно проходить крізь три перших решета і потрапляє на четверте підсівне 13. Тут насіння звільняється від дрібних домішок і виходить лотком у мішок. Дрібні домішки проходять крізь отвори решета і виходять лотком назовні. Насіннєві коробочки або їхні частинки затримуються решетами і спрямовуються на терковий апарат для повторного перетирання.

Технологічні регулювання. Зазор між вальцями теркового апарата встановлюють переміщенням натискного вальця. Ступінь притискання пасів затискного конвеєра регулюють стисканням пружин кареток. Швидкість повітряного потоку очищення регулюється частотою обертання вентилятора. Продуктивність молотарки становить 3,0 т/год. Обслуговує її 4–5 осіб.

Молотарка-віялка МВ-2,5А (рис. 9.7) переробляє ворох льону-довгунця, конюшини та інших сільськогосподарських культур. Вона виготовлена на основі молотильної частини зернозбирального комбайна СК-5М.

Основними складаними одиницями молотарки-віялки є: рама, завантажувальний конвеєр 7, молотильний 5 і терковий 2 апарати, соломотряс 19, грохот 9, решета 12, 13 і 14, вентилятори 10 і 18, зерновий шнек 11, шнек неперетертих коробочок 15, елеватор 20, пневматичні конвеєри 16 і 17, механізм передач і чотири опорних пневматичних колеса.

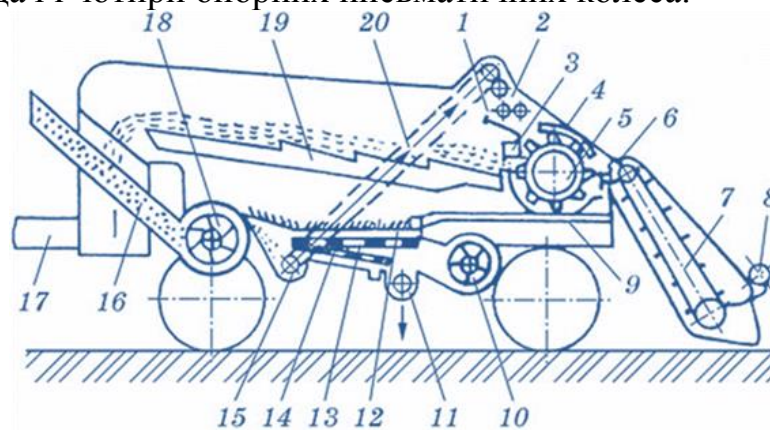


Рис. 9.7. Функціональна схема молотарки-віялки МВ-2,5А: 1 – щиток; 2 – терковий апарат; 3 і 6 – бітери; 4 – теркова поверхня; 5 – молотильний барабан; 7 – конвеєр; 8 – пиловловлювач; 9 – грохот; 10 і 18 – вентилятори; 11 – зерновий шнек; 12, 13 і 14 – решета; 15 – шнек коробочок; 16 – пневматичний конвеєр полови; 17 – пневматичний конвеєр путанки; 19 – соломотряс; 20 – елеватор неперетертих коробочок

На молотарці встановлено восьмибильний молотильний барабан 5. Між билами барабана закріплено металеві щитки, а між планками підбарабання приварені круглі прутки.

Терковий апарат 2 складається з двох валиків, на поверхні яких закріплені стрічки з прогумованого пасу. Валики обертаються назустріч один одному. Між валиками встановлюють зазор 1,0–1,5 мм.

Технологічний процес роботи. Льоноворох подають на завантажувальний конвеєр 7, який переміщує його до приймального бітера 6, а той спрямовує до барабана 5 молотильного апарата. Барабан обмолочує льоноворох. Насіння, половина і дрібні домішки проходять крізь отвори підбарабання і потрапляють на грохот 9, а звідти – на верхнє решето 12. Насіння проходить крізь решета 12 та 13 і спрямовується на нижнє підсінє решето 14, з якого надходить у зерновий шнек 11 і виводиться з машини. Легкі домішки з решіт підхоплює повітряний потік і подає до вентилятора 18, який видаляє їх із молотарки. Неперетерті коробочки елеватор 20 спрямовує на терковий апарат 2, який частково перетирає їх і подає по щитку 1 на молотильний барабан 5. Барабан разом з терковою поверхнею 4 повністю перетирає їх. Якщо терковий апарат 2

забезпечує повне перетирання коробочок, то щиток 1 повертають ліворуч і ворох подається на соломотряс 19. Соломотряс виділяє вільне зерно і подає його на грохот 9, а грубий ворох клавішами соломотряса виводиться з машини.

Для переробки льоновоороху на молотарці встановлюють середнє решето з круглими отворами діаметром 3,5 мм та постійно закріплене на днищі нижнього решітного стану підсівне решето з отворами діаметром 1,2 мм. Якщо перетирають ворох конюшини, то середнє решето замінюють на решето з отворами діаметром 2 мм.

Класифікація коноплезбиральних машин. Коноплезбиральні жатки призначені для збирання всіх різновидів конопель, які мають стебла 0,8–3,0 м заввишки. Вони зрізують стебла, очищають їх від бур'янів і плутанки, формують зрізані стебла у порції (валки), снопи або укладають їх стрічкою на скошену частину поля. Робочі органи коноплезбиральних жаток урухомлюють від ВВП трактора. Робоча ширина захвату жатки ЖК-1,9 становить 1,9 м, робоча швидкість – до 7 км/год.

Використовують жатки з в'язальним апаратом, апаратом порційного скидання стебел і зі щитом для розстелення. Жатка ЖК-1,9 (рис. 9.8.) може комплектуватися в'язальним апаратом або щитом для розстелення. Жатка ЖК-2,1А формує зрізані стебла у порції і укладає на поверхню поля, а ЖК-2,1 обладнана в'язальним апаратом для зв'язування зрізаних стебел у снопи.

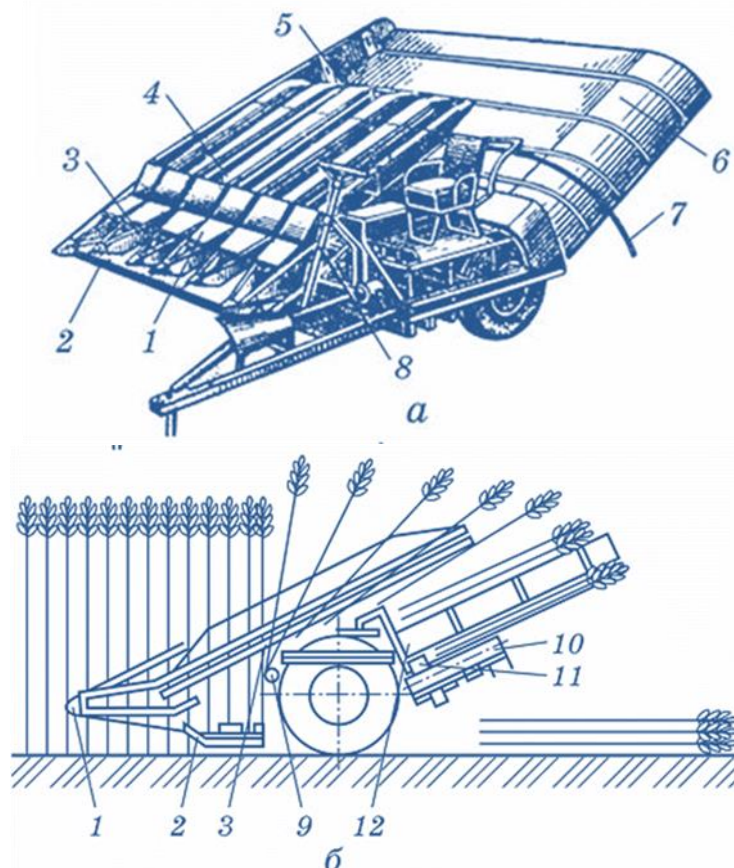


Рис. 9.8. Коноплезжатка: а – загальний вигляд; б – функціональна схема; 1 – подільник; 2 – різальний апарат; 3 – секційний конвеєр; 4 – насіннєвловлювач; 5 – голка; 6 – поверхня стола; 7 – комлевий затримувач; 8 – механізм регулювання нахилу жатки; 9 – відокремлювач трави; 10 – в'язальний апарат; 11 – підбійний конвеєр; 12 – голчастий конвеєр

Технологічний процес роботи. Під час руху жатки подільники 1 поділяють стеблову масу на окремі смуги і підводять їх до пасів секційного конвеєра 3. У момент захоплення стебел пасами різальний апарат 2 зрізує стебла. Далі стебла пасами переміщують і укладають на стіл голчастого конвеєра 12, який переміщує їх до в'язального апарата 10. Підбійний конвеєр 11 вирівнює комлеву частину стебел перед зв'язуванням їх. В'язальний апарат 10 формує снопи, зв'язує їх шпагатом і викидає на поверхню поля. Насіння, що обсіпалось під час зрізування і транспортування стебел, потрапляє в насіннєвловлювачі 4, встановлені над пасами.

Жатки, що не мають в'язального апарата і обладнані конвеєром порційного скидання стебел, під час роботи формують порції стебел і викидають їх на поле. При цьому паси секцій подають зрізані й очищені від трави і бур'яну стебла на стіл апарата порційного скидання, який встановлено під кутом 30° до горизонту. Пальці ланцюгів проходять через пази у столі, зміщують стебла і порціями скидають їх на поле. У нижній частині стола закріплений комлевий затримувач 7, який забезпечує укладання порцій стебел під кутом 30–45° до напрямку руху жатки, щоб не було перекриття порцій.

Коноплемолотарки і коноплезбиральні комбайни. Коноплезбиральні комбайни призначені для одночасного збирання та обмолочування конопель матірок, які мають стебла 1–3 м заввишки. Комбайн зрізує стебла, обмолочує насіння, зв'язує стебла у снопи і скидає їх на поверхню поля.

Коноплезбиральний комбайн ККУ-1,9 (рис. 9.9) складається з основної рами, подільників 1, різального апарата 16, секційного 4, голчастого 5 і затискного 6 конвеєрів, чотирьох молотильних барабанів 7, в'язального 15 і теркового 10 апаратів, решітного стану 11, вентилятора 12, бункера 9 для насіння, механізмів передач і двох опорних пневматичних коліс. Робочі органи комбайна урухомлюють від ВВП трактора.

Робоча ширина захвату комбайна 1,9 м, робоча швидкість становить близько 6 км/год., маса комбайна 4220 кг. Агрегатують комбайн з тракторами класу 2 і 3. Використовують також коноплезбиральні комбайни ККП-1,8 з робочою шириною захвату 1,75 м.

Під час роботи комбайна подільники 1 жатної частини поділяють стебла на смуги і спрямовують їх у рівчаки секційного конвеєра 4. У момент захоплення стебел конвеєром їх зрізує різальний апарат сегментного типу 16, а потім їх спрямовують на стіл до голчастого конвеєра 5, де за допомогою відокремлювача трави очищують від бур'янів і плутанки. Далі стебла подають до затискного конвеєра 6, який подає їх у молотильний апарат. Після обмолоту стебла надходять до в'язального апарата 15, який зв'язує їх у снопи шпагатом.

Обмолочений ворох подає конвеєр 14 у терковий апарат 10, де з головок витирається насіння і спрямовується на решітний стан 11. Легкі домішки відокремлює повітряний потік. Очищене насіння елеватор 8 переміщує у бункер 9.

Коноплемолотарки призначені для обмолочування снопів конопель вологістю до 30%. Вони обмолочують снопи, перетирають ворох конопель і очищають насіння.

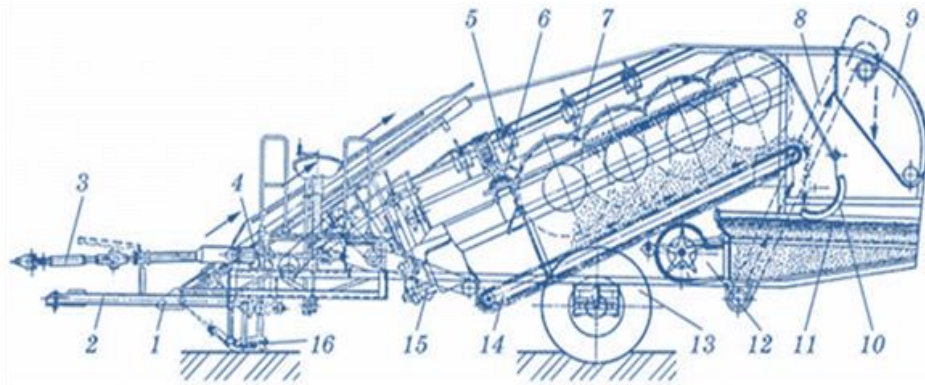


Рис. 9.9. Коноплезбиральний комбайн ККУ-1,9: 1 – подільники; 2 – причіпний пристрій; 3 – карданна передача; 4 – секційний конвеєр; 5 – голчастий конвеєр; 6 – затискний конвеєр; 7 – барабан молотильного апарата; 8 – елеватор; 9 – бункер; 10 – терковий апарат; 11 – решітний стан; 12 – вентилятор; 13 – опорні колеса; 14 – конвеєр вороху; 15 – в’язальний апарат; 16 – різальний апарат.

Коноплемолотарка МЛК-4,5А (рис. 9.10) складається з основної зварної рами 14, затискного конвеєра 3, обчисувального апарата 4, конвеєра вороху 13, теркового апарата 12, грохота 11, решітного стану 8, вентилятора 5, елеватора насіння 6, опорних коліс, механізмів передач і причіпного пристрою 1.

Затискний конвеєр 3 – це два нескінченні прогумовані паси, внутрішні частини яких рухаються назустріч одна одній зі швидкістю 0,19–0,26 м/с.

Обчисувальний апарат 4 складається з чотирьох барабанів з пружинними зубами. Кожний барабан має діаметр 732 мм і довжину 960 мм, обертається з частотою 285 об/хв. Зона обчисування апарата становить 1050 мм.

Терковий апарат 12 складається з решітчастого трисекційного підпружиненого підбарабаня і барабана діаметром 660 мм, що обертається з частотою 500 об/хв. Барабан шестибильний.

Грохот 11 має два решета: верхнє – жалюзійне і нижнє – підсівне, урухомлюють з частотою коливання 285 об/хв. Зерноочисник складається з верхнього решета з круглими отворами діаметром 5,6 мм і нижнього підсівного з продовгуватими отворами розміром 2×25 мм та вентилятора 5.

Технологічний процес роботи. Снопи конопель подають у затискний конвеєр 3, який переміщує їх у камеру обчисування до молотильних барабанів, які, обертаючись назустріч один одному, попарно обмолочують суцвіття. Обмолочені снопи виходять з протилежного боку машини. Обчисаний ворох конопель падає донизу і потрапляє на конвеєр 13, який подає його до теркового апарата 12. Барабан цього апарата захоплює билами ворох і перетирає його, протягуючи по решітчастому підбарабанні.

Далі насіння і домішки надходять на верхнє решето грохота 11, на якому сходом рухаються великі домішки, а насіння та дрібні домішки проходять крізь отвори і потрапляють на підсівне решето. Тут виділяється підсів, а насіння з домішками, що залишилося, скребковим елеватором 6 подається на очисник. На двох решетах очисника насіння очищається від домішок і лотком кожуха виходить із машини. Легкі домішки видуваються з машини вентилятором 5. Ритм подачі снопів 40–45 за хв.

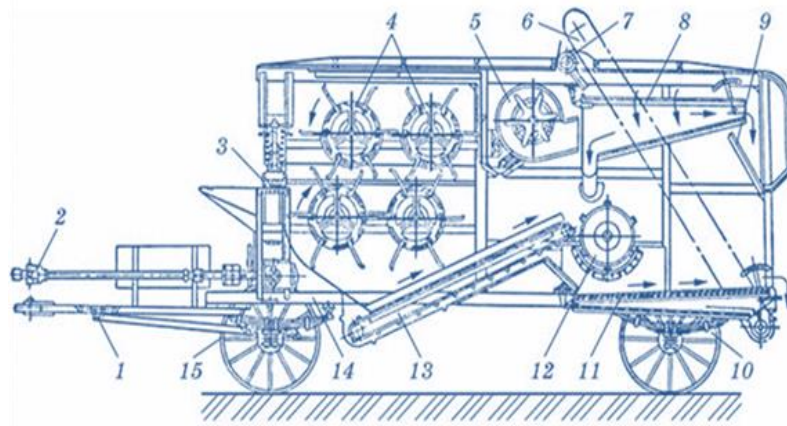


Рис. 9.10. Коноплемолотарка МЛК-4,5А: 1 – причіпний пристрій; 2 – карданна передача; 3 – затискний конвеєр; 4 – обчисувальний апарат; 5 – вентилятор; 6 – елеватор; 7 – шнек; 8 – решітний стан; 9 – скатна дошка; 10 і 15 – опорні колеса; 11 – грохот; 12 – терковий апарат; 13 – конвеєр вороху; 14 – рама.

Робочі органи молотарки, конвеєр і елеватор урухомлюють від ВВП трактора. Продуктивність молотарки становить до 4,5 т снопової маси за годину. Обслуговують молотарку 6–7 робітників.

Технологічні регулювання. Зазор між секціями підбарабання і барабаном теркового апарата встановлюють такий, щоб не було насіння у суцвіттях. Амплітуду коливань грохота і решітного стану регулюють ексцентрикними механізмами.

Зміст звіту

1. Занотувати основні способи збирання прядильних культур.
2. Перелічити агротехнічні вимоги до машин для збирання прядильних культур.
3. Привести класифікацію льонозбиральних машин.
4. Робочі органи льонозбиральних машин.
5. Льонозбиральні комбайни, льономолотарки та молотарки-віялки.
6. Привести класифікацію коноплезбиральних машин.
7. Коноплезбиральні жатки, коноплемолотарки та коноплезбиральні комбайни.

Контрольні запитання

1. Які агротехнічні вимоги до машин для збирання прядильних культур?
2. Які є способи збирання льону та конопель?
3. Як класифікують машини для збирання прядильних культур?
4. Як працює коноплемолотарка МЛК-4,5А?
5. Яка будова коноплезбирального комбайна ККУ-1,9?
6. Технологічний процес роботи коноплезатки ЖК-1,9, ЖК-2,1А, ЖСК - 2,1?
7. Яка будова і робочий процес льономолотарки МЛ-2.8П?
8. Яку будову має льонозбиральний комбайн ЛКВ-4А?
9. Який робочий процес молотарки-віялки МВ-2,5А?

Орієнтовний перелік тем індивідуальних творчих завдань

Тема 1. Комплектація агрегату для основного обробітку ґрунту;

Тема 2. Комплектація агрегату для внесення добрив;

Тема 3. Комплектація агрегату для передпосівного обробітку ґрунту;

Тема 4. Комплектація агрегату для сівби зернових, зернобобових, олійних та круп'яних культур;

Тема 5. Комплектація агрегату для сівби зернових, зернобобових, олійних та круп'яних культур за технологією No Till;

Тема 6. Комплектація агрегату для сівби технічних та овочевих культур;

Тема 7. Комплектація агрегату для заготівлі кормів;

Тема 8. Комплектація агрегату для міжрядного обробітку сільськогосподарських культур;

Тема 9. Комплектація агрегату для хімічного захисту рослин;

Тема 10. Комплектація агрегату для збирання зернових, зернобобових, круп'яних та олійних культур.

Список додаткової літератури

1. Сільськогосподарські машини. Д.Г. Войтюк, Г.Р. Гаврилюк. *Київ: Каравела*. 2015. 552 с.
2. Сільськогосподарські і меліоративні машини: навч. посіб. Кошук О. Б., Лузан П. Г., Мося І. А., Герлянд Т. М., Романов Л. А. *Київ. ІПТО НАПН України*. 2015. 291 с.
3. Скрипник В. І. Розробка, виробництво, конструктивні особливості нової сільськогосподарської техніки : навчальний посібник для здобувачів професійної (професійно-технічної) освіти. Київ : *Літера ЛТД*, 2019. 256 с.
4. Машини та обладнання і їх використання в рослинництві. навч. посіб. Яропуд В.М., Твердохліб І.В., Спірін А.В. *Вінниця. ТОВ «Друк плюс»*. 2020. 308 с.
5. Technological support for crop production: навч. посіб. для студентів ВНЗ. В. Д. Войтюк [et al.]. *Національний університет біоресурсів і природокористування України. Київ. Принтеко*. 2019. 636 р.
6. Сільськогосподарські та меліоративні машини: підручник. Д.Г. Войтюк, та ін. За ред. Д.Г. Войтюка. *Київ. Вища школа*. 2015. 544 с.
7. Сільськогосподарські машини: підручник. Д. Г. Войтюк та ін. За ред. Д. Г. Войтюка. *К. Агроосвіта*. 2015. 679 с.
8. Микола Макаренко, Ольга Мельник Комбайни зернозбиральні : навч. посібн. для здобувач. проф. (проф.-тех.) освіти. Київ : *Грамота*, 2023. 256 с.
9. Машини для рослинництва: навч. посіб. Д.Г. Войтюк, О.П. Деркач, В.С. Лукач. *Ніжин. Видавець ПП Лисенко М.М.* 2017. 352с.
10. Історія сільськогосподарської техніки: від ціпа до комбайна: монографія. О. П. Деркач, О. М. Погорілець. Київ. *ЗАТ "Нічлава"*. 2015. 124 с.
11. Веселовська Н.Р., Яропуд В.М., Бабин І.А. Методичні вказівки до виконання практичних робіт студентами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» за спеціальністю 201 «Агрономія» денної та заочної форми навчання. *Вінниця РВВ ВНАУ*. 2019. 144 с.
12. Оляднічук Р.В. Машини, обладнання та їх використання в садівництві та рослинництві. Методичні вказівки для здобувачів вищої освіти рівня

«бакалавр» спеціальності 208 «Агроінженерія» освітньої програми «Агроінженерія». Умань. *Уманський НУС*. 2020. 124 с.

13. Розвиток ринку сільськогосподарської продукції та формування продовольчої безпеки. Монографія. Г. М. Калетнік, О. В. Дармограй. *Вінницький національний аграрний ун-т. Вінниця. К. ТОВ "Меркьюрі-Поділля"*. 2016. 268 с.

14. Новітні агротехнології у рослинництві: Підручник. В.Д. Паламарчук, І.С. Поліщук, В.А. Мазур, О.Д. Паламарчук. *Вінниця*. 2017. 602 с.

15. Машина та обладнання в сільськогосподарській меліорації: підручник для студентів ВНЗ. Г. М. Калетнік [та ін.]. *К. Хай-Тек Прес*. 2011. 488 с.

16. Сільськогосподарські машини. Електронний посібник. *Науково-методичний центр вищої та фахової передвищої освіти*: веб-сайт. URL: <https://vukladach.pp.ua/MyWeb/manual/agroinjenerija/Agricultural%20machinery/Golovna/Golovna.htm> (дата звернення 29.08.2024).

17. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни "Машина та обладнання для рослинництва". Машина для збирання зернових культур та післязбиральної обробки зерна. Методичні вказівки. Національний університет біоресурсів і природокористування України. О. П. Деркач, О. А. Марус. *К. Редакційно-видавничий відділ НУБіП України*. 2015. 75 с.

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Ігор Анатолійович Бабин

Луц Павло Михайлович

Машини та обладнання і їх використання в плодоовочівництві.
Методичні вказівки до виконання самостійної роботи здобувачами першого
(бакалаврського) рівня вищої освіти галузі знань 20 «Аграрні науки та
продовольство» за спеціальністю 203 «Садівництво, плідівництво і
виноградарство» денної та заочної форми навчання.

3.8 ум.др.арк

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