

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний аграрний університет

Інженерно-технологічний
факультет

Кафедра машин та обладнання
сільськогосподарського виробництва

Бабин І.А., Луц П.М.

Методичні вказівки

до виконання практичних робіт з дисципліни

«Машини та обладнання і їх використання в плодовоовочівництві»

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



Вінниця 2024

Бабин І.А. Машини та обладнання і їх використання в плодоовочівництві. Методичні вказівки до виконання практичних робіт 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. 161 с.

Рецензенти:

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

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
інженерно-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.)

Для здобувачів Навчально-наукового інституту агротехнологій та природокористування факультету агрономії, садівництва та захисту рослин галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство за спеціальністю 203 «Садівництво та виноградарство» денного, заочного і дистанційного навчання.

© Бабин І.А., Луц П.М., 2024

ЗМІСТ

Вступ	4
Практична робота № 1	Машина для передпосівного обробітку ґрунту 6
Практична робота № 2	Машина для внесення органічних і мінеральних добрив. 27
Практична робота № 3	Машина для сівби та садіння. 46
Практична робота № 4	Машина для захисту рослин від шкідників і хвороб. 77
Практична робота № 5	Машина для збирання зернових і технічних культур 99
Практична робота № 6	Машина для збирання овочів. 132
Практична робота № 7	Машина для збирання плодів і ягід. 145
Список додаткової літератури	160

ВСТУП

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

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

Завданням дисципліни «Машини та обладнання і їх використання в плодоовочівництві» 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 та 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 рослинництві 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».

ПЕРЕЛІК КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ, ЯКИХ НАБУВАЄ ЗДОБУВАЧ ПРИ ВИВЧЕНІ ДИСЦИПЛІНИ ВІДПОВІДНО ДО ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ:

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен володіти інтегральними, загальними та фаховими компетентностями, зокрема:

Інтегральну компетентність (ІК):

Здатність розв'язувати фахові спеціалізовані складні задачі та практичні проблеми професійної діяльності у садівництві, плодоовочівництві та виноградарстві або у процесі навчання, що передбачає застосування положень і методів відповідної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК6. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;

ЗК11. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

Спеціальні (фахові) компетентності (СК):

СК4. Здатність застосовувати знання та розуміння фізіологічних процесів плодових, овочевих рослин і винограду для розв'язання виробничих технологічних задач, у тому числі для їх зберігання і переробки;

ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНО ДО ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

ПРН7. Демонструвати знання і розуміння принципів фізіологічних процесів рослин в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів навчання, передбачених освітньою програмою.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 1

Тема: Машини для передпосівного обробітку ґрунту

Мета роботи: поглибити та закріпити знання з будови, технологічної схеми роботи і технологічними регулюваннями культиваторів.

Короткі теоретичні відомості

Особливістю комбінованих універсальних культиваторів є те, що вони можуть використовуватися як для основного безвідвального до 20 см, так і поверхневого на 5...10 см обробітків ґрунту в осінній чи весняний період, в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України, крім ґрунтових масивів з кам'янистими включеннями. Культиватори виготовляються з шириною 4 та 6 м і агрегатується з тракторами тягового класу 2-3-5, спосіб агрегування - причіпний, можуть експлуатуватися на схилах до 80, на ґрунтах при абсолютній вологості до 27% та твердості до 3,5 МПа.

Культиватор КПМ-4 (рис. 1) складається з таких основних частин: рами 1, причепа (сниці) 2, культиваторних лап на жорстких стояках 3, борін з плоскими зубами та тупим кутом входження в ґрунт 4, які з'єднуються з рамою через тяги 5 і притискаються до ґрунту штангами 6, опорних коліс 7, гідроциліндра 8, телескопічної гвинтової тяги регулювання положення причепа відносно горизонтальної площини 9, гвинтового механізму регулювання глибини обробітку 10, гідравлічної системи 11 та траверси 12.

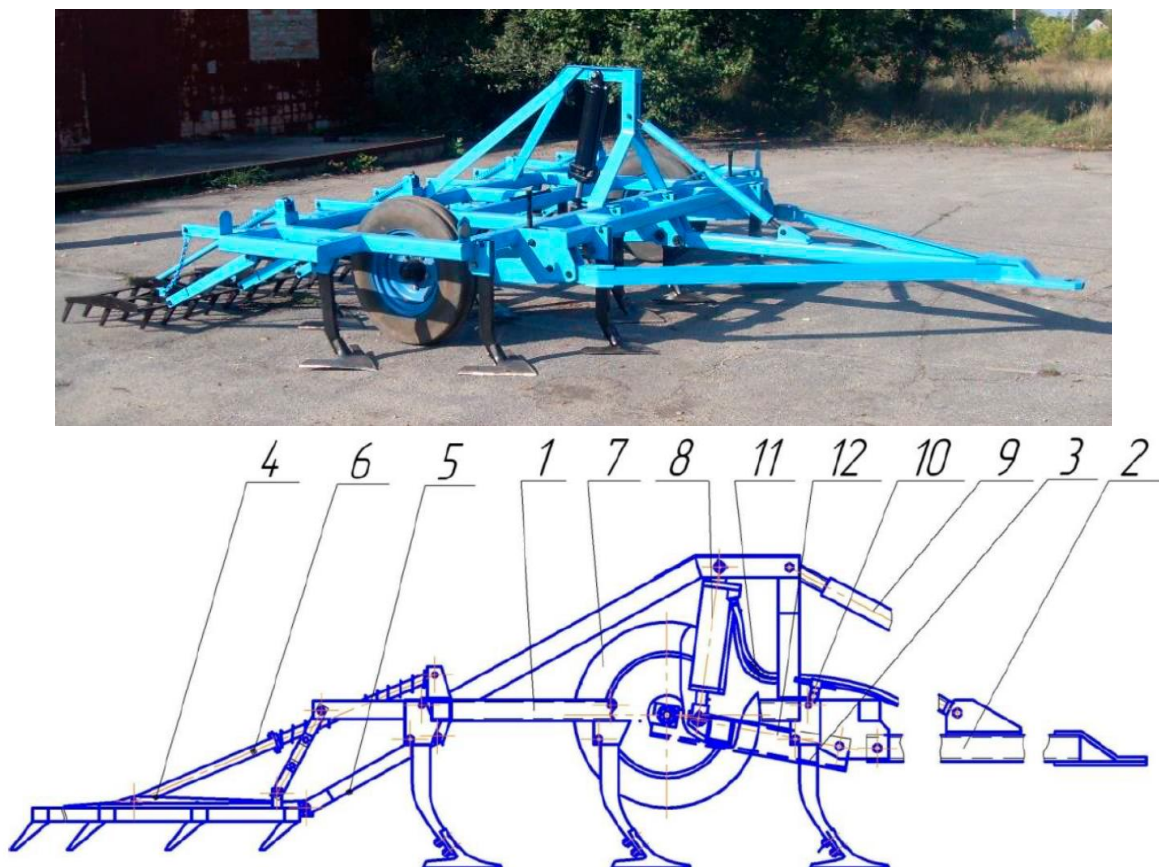


Рис. 1. Культиватор важкий комбінований КПМ-4 (схема).

Рама культиватора - зварна конструкція з трубного прокату. З'єднання культиватора з трактором виконується за допомогою причепа, задана висота якого, залежно від висоти положення причіпного пристрою трактора, встановлюється за допомогою телескопічної гвинтової тяги. Культиватор КПМ-6 з шириною захвату 6 метрів має секційну будову рами (рис. 2). При переміщенні культиватора по полю лапи розпушують ґрунт на задану глибину, підрізають бур'яни, а розташовані позаду робочі органи додатково розпушують поверхневі шари ґрунту, зарівнюють борозни, утворені основними робочими органами.



Рис. 2. Загальний вигляд секційного культиватора КПМ-6.

Основні робочі органи культиватора - стрілочасті лапи з шириною захвату 380 та 420 мм, мають індивідуальне кріплення на жорстких стояках і можуть розпушувати ґрунт на глибину до 20 см. На замовлення споживачів культиватор може комплектуватися лапами з кутами кришення 25÷280 (рис. 3, а), які використовуються для інтенсивного розпушування ґрунту та при глибині обробітку понад 10 см і кутами кришення до 150 (рис. 3, б) для обробітку на незначну глибину - при ранньовесняному, передпосівному обробітках чи догляду за парами.



Рис. 3. Важкі культиваторні лапи.

Кінці різальних кромок задніх лап перекривають з кожного боку кромки передніх лап на 40–50 мм, що забезпечує повне підрізання бур'янів.

Переведення культиватора в транспортне положення для транспортування чи поворотів в кінці загінок забезпечується центральним гідроциліндром з місця тракториста гідросистемою трактора. Повернення культиватора в робоче положення відбувається за рахунок власної маси. В механізмі переведення використаний гідравлічний циліндр з величиною ходу штока 400 мм, що забезпечує дорожній просвіт при транспортуванні понад 300 мм.

При необхідності переведення культиватора КПМ-6 в положення для транспортування на значні відстані бокові секції підіймаються боковими гідроциліндрами Ц75х200 (рис. 4) та фіксуються в упорних кронштейнах пальцевими фіксаторами.

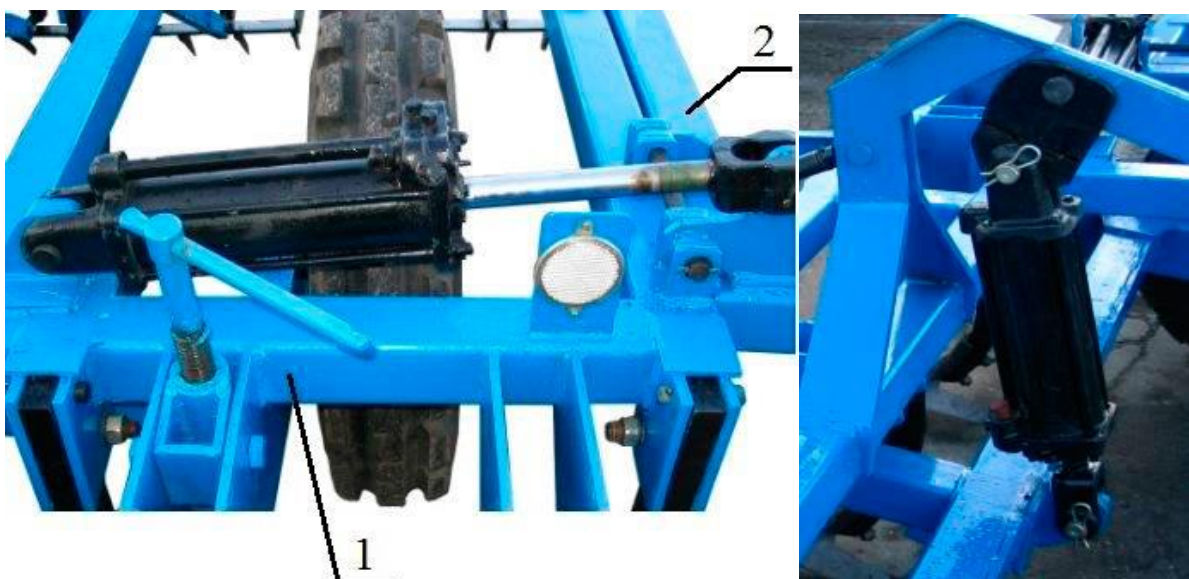


Рис. 4. Гідроциліндр бокової секції:
1 - рама центральної секції; 2 - бокової секції.

Культиватори також можуть бути укомплектовані механізмом фіксації транспортного положення (рис. 5), який встановлюється безпосередньо на причепові культиватора (рис. 6) і включає важіль 5, який за допомогою кронштейна прикріплений до причепа 4 і з'єднаний пружиною 11 з зубом 10, закріпленим на осі 13, гребінку 7, яка рухається в напрямнику 6, і шарнірно з'єднана зі стояками 12 транспортних коліс 2 через тягу 8.

Переведення культиватора (рис. 5) із робочого положення у транспортне і навпаки здійснюється за допомогою гідроциліндра 3, який переміщує колеса 2 відносно рами 1 з робочими органами 9. Механізм фіксації транспортного положення (рис. 6) працює наступним чином. При необхідності переведення культиватора в робоче положення важіль 5 механізму фіксації транспортного положення культиватора переводять в крайнє ліве положення «робоче положення» при цьому зуб 10 під дією пружини 11 виходить із зачеплення з гребінкою 7. Гідравлічний розподільвач подачі мастила в гідроциліндр переводиться в плаваюче положення і робочі органи під дією маси

культиватора самостійно опускаються. Під час транспортування культиватора на невеликі відстані, наприклад під час поворотів на краях загінок, в транспортному положенні він утримується за допомогою гідроциліндра. При необхідності переведення культиватора з робочого в положення для дальнього транспорту важіль 5 переводиться в положення «транспортне положення» і в гідроциліндр 3 під тиском подається мастило.

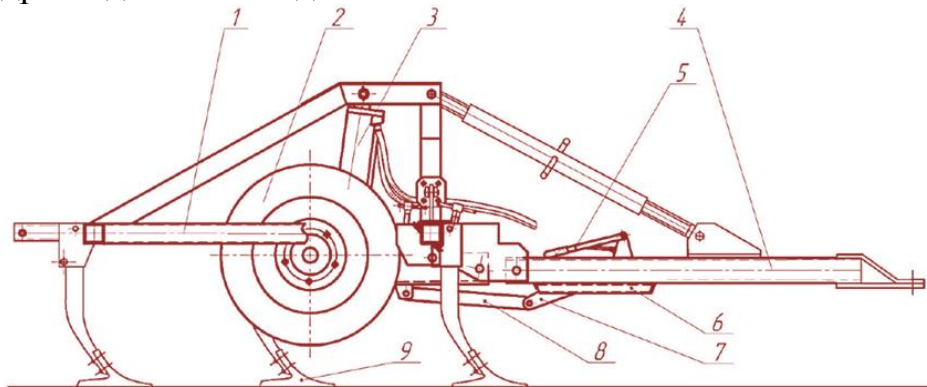


Рис. 5. Культиватор комбінований КПМ-4 з механізмом фіксації транспортного положення.

До заднього бруса рами можуть закріплюватися за допомогою кронштейнів додаткові робочі органи з метою інтенсивного розпушування поверхневих шарів ґрунту та вирівнювання поверхні поля. Такими робочими органами можуть бути звичайні зубові борони, борони з плоскими зубами і тупим кутом входження в ґрунт (рис. 7,а), дискові (рис. 7,б), рубчасті (рис. 7,в), голчасті та інші котки. Механізмом регулювання глибини обробітку є гвинтові пари (рис. 8,а), установлені над кронштейнами коліс (рис. 8б). При закручуванні або викручуванні гвинта змінюється величина максимальної висоти підймання коліс в робоче положення відносно площини розташування робочих органів і рами. Один повний оберт гвинта відповідає зміні глибини обробітку ґрунту на 15 мм.

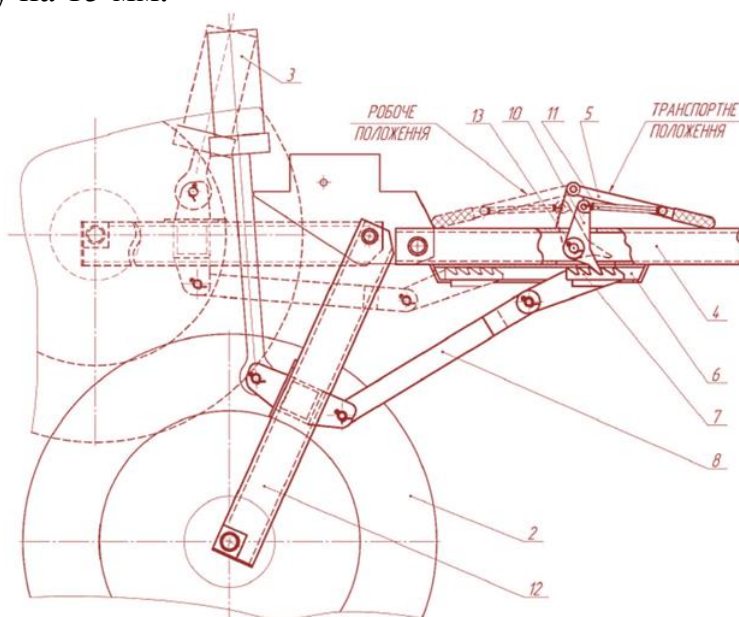


Рис. 6. Механізм фіксації транспортного положення.

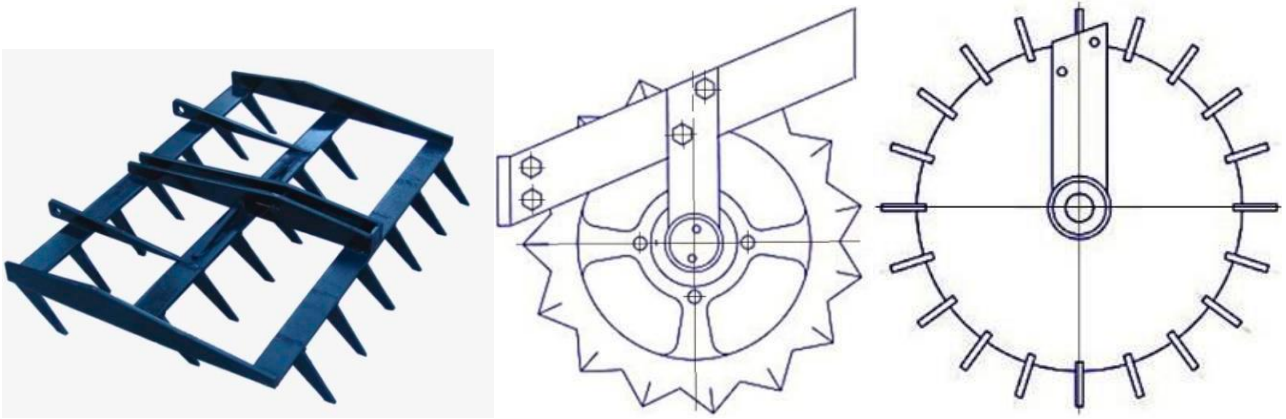


Рис. 7. Додаткові робочі органи культиватора:
а - борона; б - коток дисковий; в - коток рубчастий.

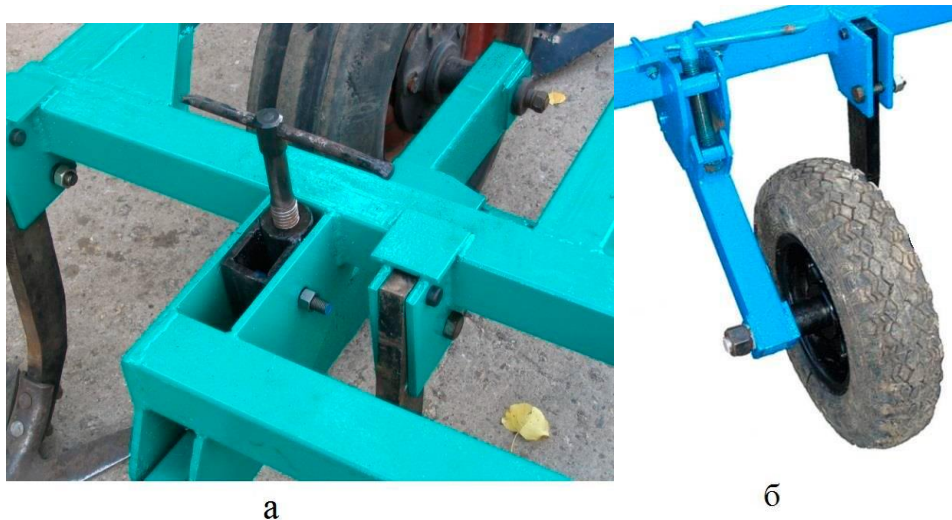


Рис. 8. Механізм регулювання глибини обробітку:
а - гвинтовий механізм центральної секції; б - опорне колесо бокової секції.

Підготовка агрегата до роботи. Перед початком роботи культиватор з'єднується з засобом агрегування і виставляється на рівному майданчику. Гвинти регулювання глибини обробітку викручуються в верхнє положення. При налагодженні культиватора КПМ-6 також підіймаються в верхнє положення опорні колеса секцій (рис. 8,б). Під колеса культиватора та трактора підкладаються бруси висотою, що дорівнює заданій глибині обробітку. При цьому плоскорізні робочі органи повинні всією площиною спиратися на поверхню майданчика. Під час роботи на важких ґрунтах носки лап мають бути нахиленими вперед до 30°. При необхідності регулювання відпускається гвинт кріплення стояків робочих органів в кронштейнах, виконується необхідне регулювання і стояк знову затискається в щоках. В окремих випадках, при необхідності суттєвого зниження кута атаки робочого органа (при частковій деформації стояка в результаті експлуатації), між стояком і болтом вставляється пластинчаста скоба.

Одночасно з налагодженням робочих органів за допомогою гвинтової тяги (рис. 9) та (рис. 1, поз. 9) регулюється положення причіпного пристрою таким чином, щоб лінія тяги проходила через носок лап середнього ряду, точку

з'єднання причепа з сергою навіски та центр шарніру кріплення нижніх тяг навісного пристрою трактора. В такому випадку буде забезпечений стійкий хід культиватора по глибині, не будуть підриватися передні чи виглиблюватися задні робочі органи, а рама культиватора займатиме горизонтальне положення. Після виконання вказаних регулювань закручуються гвинти механізмів регулювання глибини ходу робочих органів центральної секції до упору в кронштейн кріплення колеса, яке в даний момент знаходиться на брусі.



Рис. 9. Гвинтова телескопічна тяга.

На бокових секціях гвинтовим механізмом опускаються колеса також до упору на брус. Вплив стану ґрунту на реальну глибину обробітку враховують безпосередньо в полі, виконуючи часткове дорегулювання.

При використанні в складі культиваторів додаткових робочих органів в вигляді борін з плоскими зубами та тупим кутом входження в ґрунт інтенсивність їх роботи регулюється ступенем стиснення пружин на натискних штангах. Положення пружини фіксується шайбою та шплінтом у відповідному отворі штанги (рис. 10).



Рис. 10. Натискні штанги додаткових робочих органів.

Паровий культиватор КПСП-4 призначений для суцільного передпосівного обробітку ґрунту і парів з одночасним боронуванням. Використовуються в усіх ґрунтово-кліматичних зонах, крім районів гірського землеробства і на кам'янистих ґрунтах. Агрегатуються з тракторами класу 1,4...3,0 тс (МТЗ 80/82; ЮМЗ-6/6АМ), а в широкозахватному варіанті - з

тракторами ДТ-75, Т-150.

Будова та технічна характеристика. Культиватор КПСП-4 (рис. 11) складається з рами 1, причіпного пристрою (сниці) 2 з розкосами і гідроциліндром, опорних коліс 3 з гвинтовими механізмами регулювання глибини ходу робочих органів 4, коротких 5 та довгих 6 гряділів зі стрічастими лапами 7, пристосування для навішування борін 8.

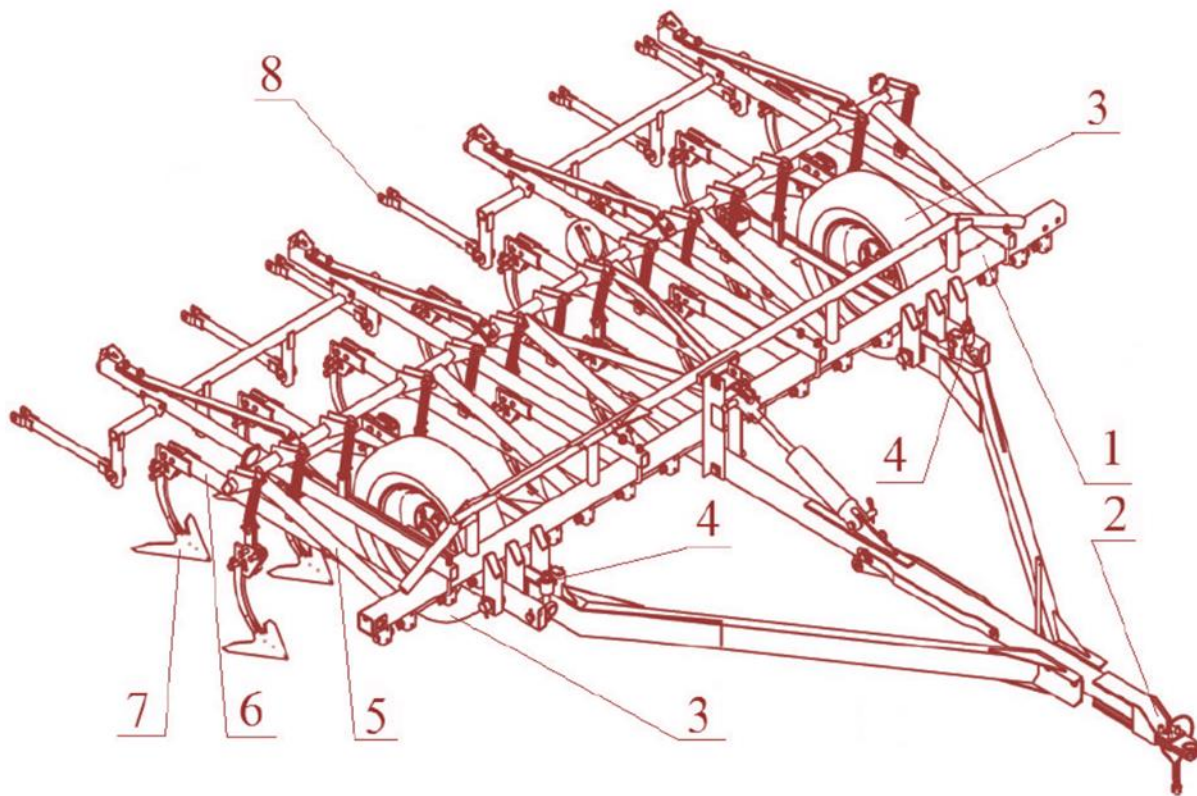


Рис. 11. Загальний вигляд парових культиваторів для суцільного обробітку ґрунту КПСП-4 з різними схемами розташування натискних пружин.

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

Культиватор комплектують універсальними стрілочастими лапами з шириною захвату 270 і 330 мм. Стрілочасті лапи розміщені в шаховому порядку в двох поперечних рядах. Лапи переднього ряду мають ширину 270 мм, а заднього - 330 мм. Кінці різальних кромek задніх лап перекривають з кожного боку кромки передніх лап на 40–50 мм. Це забезпечує повне підрізання бур'янів. Якщо проводять обробіток дуже засмічених полів, то на коротких і на довгих гряділях встановлюють лапи шириною захвату 330 мм. Сниця 2 (рис. 12) призначена для приєднання культиватора до трактора або зчіпки і шарнірно кріпиться до кронштейна рами 1 в центральній частині та з'єднується з бічними кронштейнами рами за допомогою двох розкосів 3. З верхньою частиною центрального кронштейна рами сниця з'єднується за допомогою гідроциліндра 2, який служить для переведення культиватора в транспортне положення. При транспортуванні культиватора на далекі відстані сниця утримується за допомогою двох транспортних планок, закріплених під кронштейном гідроциліндра.

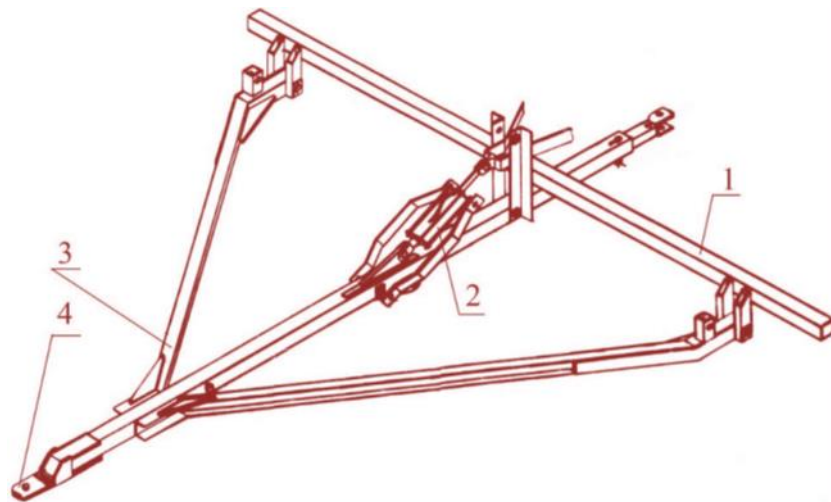


Рис. 12. Сниця з розкосами.

В залежності від способу агрегування причіпного культиватора безпосередньо з трактором чи через зчіпку, виставляють кронштейн на сниці причіпного пристрою (рис. 13).

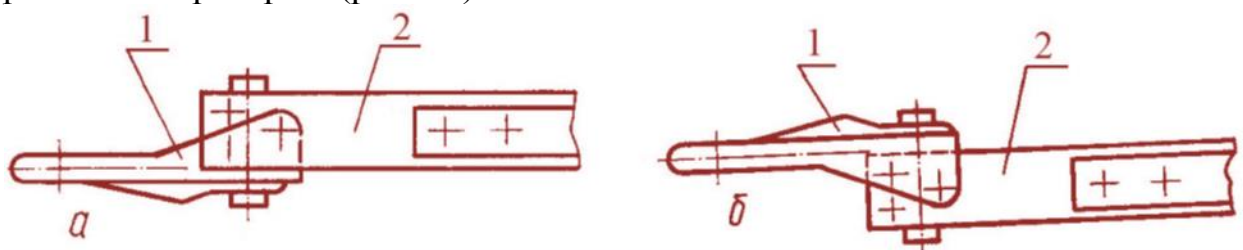


Рис. 13. Положення кронштейна на сниці причіпного культиватора:
а - при агрегуванні з трактором; б - при агрегуванні з причіпною зчіпкою;
1 - причіпний кронштейн; 2 - сниця.

Рама (рис. 14) - основна частина культиватора, на якій закріплюються всі інші складальні одиниці.

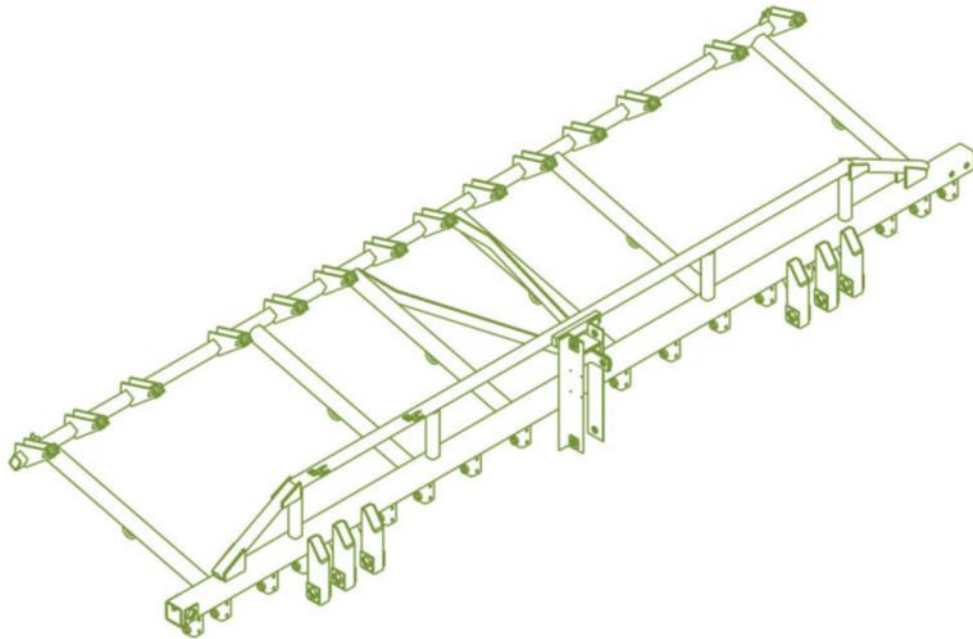


Рис. 14. Рама причіпного культиватора.

Механізм регулювання глибини ходу робочих органів є гвинтовою парою, яка зв'язує розкос сніці 4 (рис. 15) з радіальним кронштейном 3 опорного колеса (рис. 16, поз. 1). При обертанні гвинта 2 змінюється положення колеса відносно рами 1, і рама з секціями робочих органів опускається або піднімається відносно ґрунту.

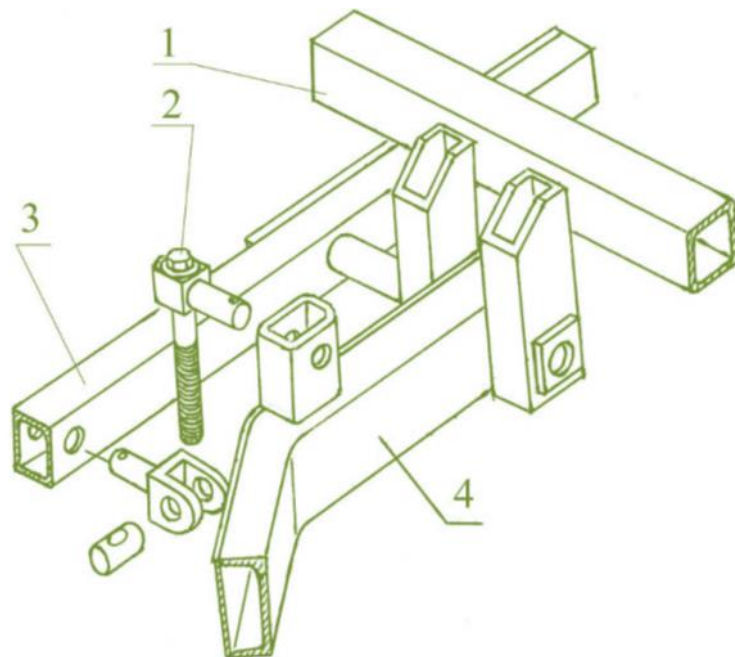


Рис. 15. Механізм регулювання глибини обробітку:

1 - рама; 2 - гвинт; 3 - радіальний кронштейн колеса; 4 - розкос сніці.

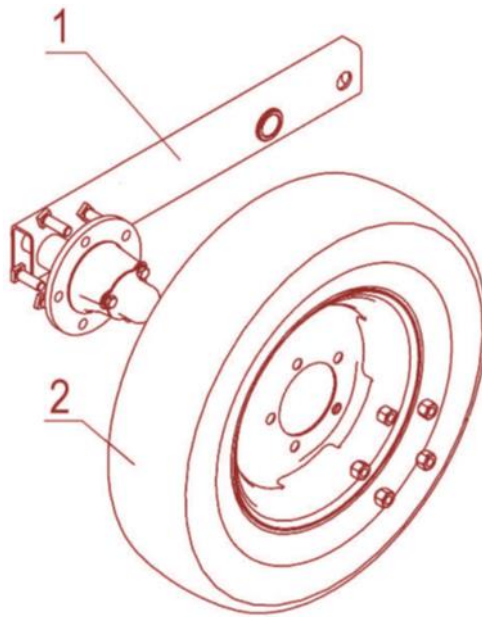


Рис. 16. Колесо опорне:
1 - радіальний кронштейн; 2 - колесо.

На культиваторі застосовується декілька типів гряділів: короткі і довгі з симетричним розташуванням приєднувальних кронштейнів; короткі зі зміщеним розташуванням приєднувальних кронштейнів; два обвідних гряділі, між якими встановлюються опорні колеса. Вони шарнірно встановлюються на кронштейнах рами з можливістю переміщення у вертикальній площині і служать перехідною ланкою між рамою та робочими органами (рис. 17).

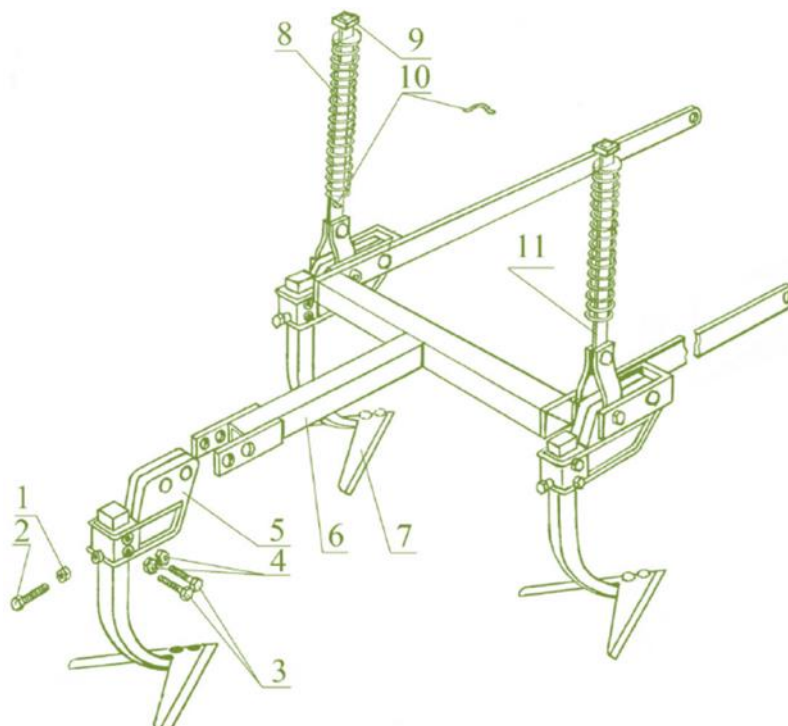


Рис. 17. Обвідний гряділі з робочими органами:
1, 4 - контргайки; 2, 3 - гвинти; 5 - кронштейн; 6 - гряділі; 7 - стрілочаста лапа; 8 - пружина; 9 - головка штанги; 10 - скоба; 11 - натискна штанга.

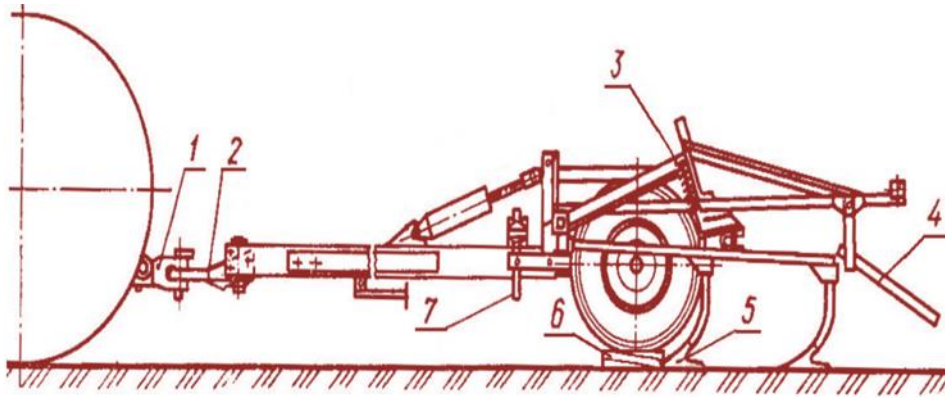


Рис. 19. Схема встановлення культиватора на задану глибину обробітку: 1 - причіпна вилка трактора; 2 - причіпний кронштейн сниці; 3 - головка штанги; 4— пристрій для навішування борін; 5 - стрілчаста лапа; 6 - набір підкладок; 7 - гвинтовий механізм регулювання глибини ходу робочих органів.

Обидва кінці рами повинні бути на одній висоті від поверхні майданчика, в іншому випадку порушиться регулювання рівномірності глибини обробітку ґрунту. Якщо носок або крила лапи підняті вгору, то необхідно відрегулювати положення стояків шляхом викручування або закручування гвинта в задній частині кронштейна, після чого закрутити бічні гвинти і зафіксувати контргайками.

Тиск на гряділі з боку пружин регулюється перестановкою скоб в отворах натискних штанг. Після регулювання робочих органів до культиватора приєднуються борони. Передня частина борін кріпиться до поводків пристосування для навішування борін, закріпленого на рамі культиватора, а задня, за допомогою ланцюгових розтяжок - до кронштейнів в задній частині пристосування через Т-подібні отвори. У робочому положенні розтяжки, з метою копіювання боронами рельєфу поля, повинні мати деяке провисання. Це досягається шляхом перестановки ланок ланцюгів в Т-подібних отворах кронштейнів.

Агрегування культиватора з трактором здійснюється шляхом з'єднання сниці з причіпною скобою, встановленою на поперечці, закріпленій в шарнірах нижньої тяги заднього навісного пристрою трактора.

Після з'єднання культиватора з трактором необхідно з'єднати рукавами високого тиску гідроциліндр, встановлений між сницею і рамою культиватора, з бічними або задніми штуцерами гідросистеми трактора. Після з'єднання гідросистеми необхідно від'єднати від пальця, що кріпить до рами культиватора шток гідроциліндра, транспортні планки і опустити їх на сницю, з'єднавши між собою пальцем з пружинним шплінтом.

При складанні широкозахватних агрегатів, що комплектуються з декількох культиваторів і зчипки (рис. 20) на суміжні кінці рам культиваторів встановлюється шарнір, який забезпечує копіювання рельєфу поля і збереження стикового міжряддя між робочими органами сусідніх культиваторів.

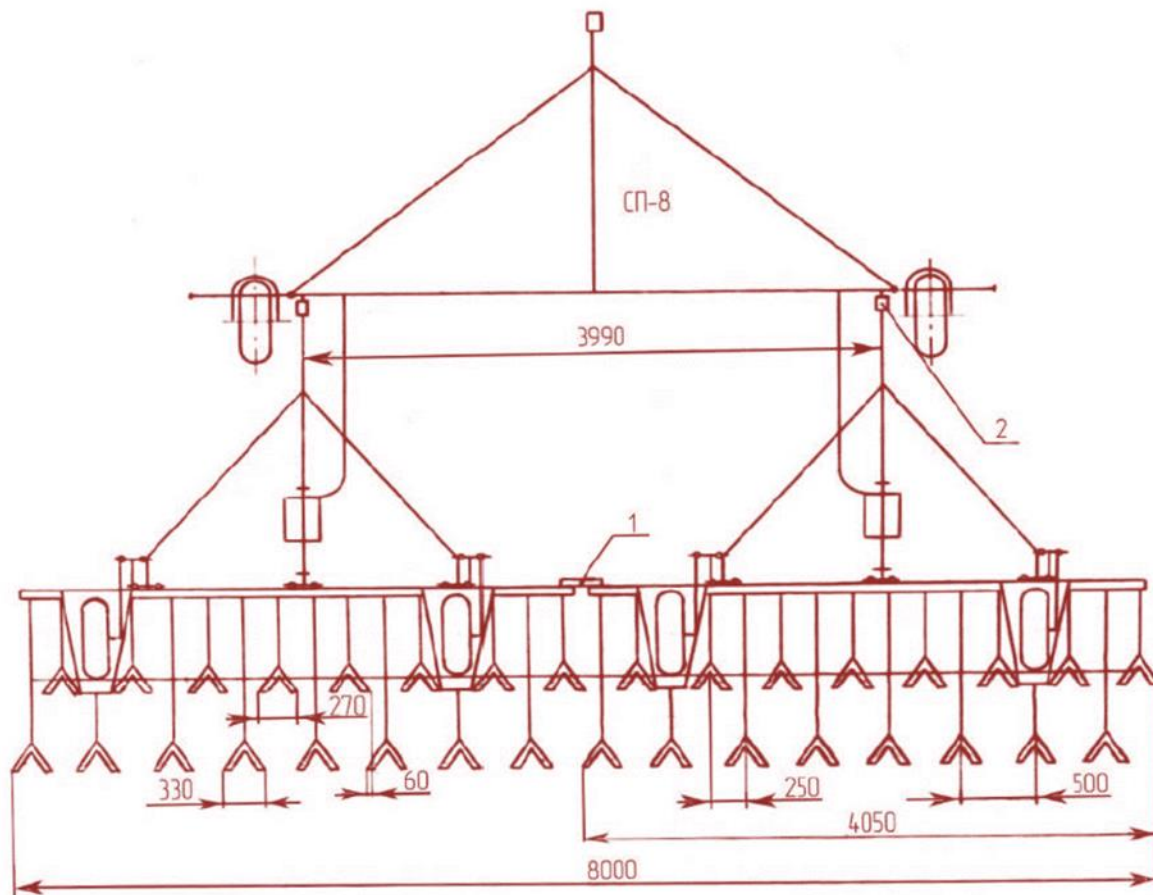


Рис. 20. Схема з'єднання двох культиваторів за допомогою зчіпки СП-8:
1 - шарнір; 2 - причеп культиватора.

При під'єднанні до гідросистеми трактора, поршневі і штокові порожнини (відповідно) гідроциліндрів усіх культиваторів агрегату мають бути запаралелені для забезпечення одночасного піднімання чи опускання культиваторів.

Комбіновані агрегати

За умов стабільно високих цін на паливо-мастильні матеріали агровиробникам потрібні машини, які за один прохід виконують комплекс операцій з основного й передпосівного обробки ґрунту. Вже активно запроваджують технології, що дають змогу заощадити час і витрати пального. Для таких технологій спроектовано нові багатофункціональні агрегати, які вже випускають. З метою інтенсивнішого обробки поверхневого шару ґрунту й подрібнення рослинних решток у таких агрегатів до складу робочих органів додано також дискові секції або окремі диски (рис. 21).

Комбіновані агрегати призначено для основного обробки ґрунту без обертання пласта під сівбу озимих зернових, пожнивних і післяукісних культур після непарових попередників на глибину 8–22 см. За один прохід виконують такі операції:

- розпушування верхнього шару ґрунту секціями дисків;

– розпушування нижнього шару ґрунту з повним підрізанням бур'янів і поживних решток плоскорізальними робочими органами;

– додаткове подрібнення ґрунту й вирівнювання поверхні поля ножем-вирівнювачем;

– прикочування й ущільнення нижніх шарів ґрунту з додатковим подрібненням грудок у верхньому горизонті кільчастими котками.

Для виконання перелічених завдань варто звернути увагу на модель «Велес-Агро» Forward-6 (рис. 22), що за один прохід виконує відразу до семи ґрунтообробних операцій, серед яких найголовніші такі:

- розпушення сліду трактора;
- попереднє вирівнювання ґрунту;
- культивування класичною культиваторною лапою;
- ущільнення й подрібнення ґрунту кільчасто-шпоровим котком;
- фінішне вирівнювання поверхні зубчастою планкою.



Рис. 21. Типова конструкція комбінованого агрегата



Рис. 22. Комбінований агрегат «Велес-Агро» Forward-6

Завдяки цьому можна уникнути зайвого тиску на ґрунт, заощадити паливе та ресурс трактора, а також суттєво підвищити продуктивність праці, що особливо важливо навесні – перед посівною.

Зазначимо також модельний ряд продукції заводу «Агро- маш-Калина». Зокрема, це комбіновані машини, які призначено для суцільного обробітку ґрунту й підрізання бур'янів на необроблених і злущених фонах (рис. 23).



Рис. 23. Комбінований агрегат АК-5 виробництва «Агромаш-Калина»

Агрегат за один прохід виконує одночасно п'ять операцій. Підпружинені батареї сферичних дисків підрізають і подрібнюють верхній шар ґрунту, три ряди стрілочастих лап досконало обробляють ґрунт для сівби на глибину до 20 см, коток-вирівнювач із підпружиненим ножом попередньо подрібнює ґрунт, а важкий кільчастий коток штанговим робочим органом у вигляді шини вирівнює верхній шар ґрунту, а також ущільнює його.

З'явилися нові види культиваторів, які здатні розпушувати ґрунт на глибину 25–30 см: наприклад, культиватори-розпушувачі Polymag (рис. 24) фірми RAU (Німеччина). Вони використовуються при безвідвальному обробітку ґрунту.

Ці машини оснащені набором оригінально спроектованих робочих органів так, що кожне знаряддя, яке входить до складу агрегата, здатне працювати окремо, що дає змогу комбінування робочих органів. Це полегшує налаштування агрегата на той чи той вид робіт на різних типах ґрунтів.

Робочими органами цих культиваторів є спеціальні лапи шириною 450 мм, нівелірні диски Ø 450 мм з регулятором висоти, бокові лемеші, набір котків або голчастих чи дискових ротаційних барабанів для різних умов роботи.

Значна висота кріплення лап (790 мм) гарантує стійку безперебійну роботу навіть за великої робочої глибини. Робоча ширина – 3,80 м. Необхідна потужність трактора – 120 к. с.

Вітчизняними конструкціями такого виду культиваторів є ККП-2, ККП-3,6, ККП-4,5, КШН-6.

На заводі «Велес-Агро» також виготовлено кілька зразків таких культиваторів.



Рис. 24. Культиватор дисковий Polymag Рис. 25. Культиватор дисковий ККП-2

Дискові культиватори ККП-2, ККП-3,6 і ККП-4,5 (рис. 25) виконують одночасно кілька функцій: розпушують і змішують, подрібнюють і вирівнюють, прикочують ґрунт. У результаті створюється рівна його поверхня. Коток із пластинами слугує для прикочування й ущільнення ґрунту, а диски гарантують перемішування ґрунту й оптимальну якість його обробітку, чисто заорюють стерню. Глибина обробітку – 5–18 см. Агрегуються з тракторами класу 3.



Рис. 26. Культиватор широкозахватний напівначіпний КШН-6 «Резидент»

Культиватор широкозахватний напівначіпний КШН-6 «Резидент» (рис. 26) (ВАТ «Галещина Машзавод») призначений для основного комбінованого обробітку ґрунту під сівбу зернових культур.

За один прохід робить все необхідне: плоскорізальна лапа зрізає стерню, бур'яни, розпушує ґрунт, диски додатково подрібнюють і вирівнюють ґрунт, подрібнюють і загортають пожнивні рештки, а коток прикотковує ґрунт. Таким чином зберігається волога, добре розпушується ґрунт, без внесення гербіцидів знищуються бур'яни. Глибина обробітку 8–22 см. Ширина захвату – 6 м. Агрегатується з тракторами ХТЗ-17221.



Рис. 27. Агрегат ротаційний АГР-3,5

Варто звернути увагу на ротаційні агрегати, призначені для основного безвідвального обробітку ґрунту (рис. 27). Робочими органами є широкі стрілочасті лапи та диски. Завдяки високій ефективності ротаційних дисків у розкришуванні грудок, а також зворотному перекиданні ґрунту різко скорочується кількість робочих операцій. Замість 5–6 проходів дисковою бороною, польовим котком і звичайною бороною агрегат готує ґрунт під сівбу після стерньових попередників за один прохід, після соняшнику й кукурудзи – за два проходи.

Конструктивно ротаційна борона виконана так, що диски двох задніх валів проходять між дисками передніх, тому всі брили й грудки добре розрізаються, бо неможливе відхилення останніх у бік.



Рис. 28. Культиватор Väderstad Carrier

Не менш ефективними для обробітку стерні після соняшнику та кукурудзи з можливістю виконати передпосівну підготовку показують себе дисково-лапові культиватори відомих західних виробників. Це, наприклад, шведський Väderstad Carrier – дисковий культиватор для лушення стерні, підготовки посівного ложа, ущільнення, розподілення та подрібнення рослинних решток (рис. 28). Широкий діапазон переднього ґрунтообробного знаряддя, дисків і котків дозволяє культиваторам Carrier вирішувати різноманітні завдання сучасного землеробства – від поверхневого до мілкого обробітку ґрунту з одночасним перемішуванням рослинних решток. Завдяки його багатофункціональності зменшується кількість проходів, знижуються експлуатаційні затрати на гектар і забезпечуються сприятливі стартові умови для наступної культури.

Carrier може бути оснащений 450- або 470-міліметровими дисками TrueCut. Такі диски обробляють ґрунт, ретельно подрібнюючи його поверхневий шар, створюючи сприятливе насінневе ложе: 450-міліметровий диск TrueCut має маленькі вирізи, завдяки яким здійснюється інтенсивний обробіток за невеликої глибини; 470-міліметровий диск краще працює з

більшою кількістю пожнивних решток, а його більші вирізи забезпечують глибше проникнення в ґрунт.

Слід зазначити, що переваги безполицевого обробітку ґрунту безперечно доведено, але для збереження родючості ґрунтів потрібно вносити органічні добрива. Як це зробити за безполицевого обробітку ґрунту? На сьогодні існує тільки одна технологія їх внесення – розкидання добрив по поверхні поля, заорювання їх полицевими плугами, а потім розпушування поверхневого шару ґрунту. Для виконання цієї важливої технологічної операції із застосуванням глибокорозпушувачів розроблено спеціальне пристосування у вигляді заорювачів із вирівнювачами.

Заорювач являє собою невеликий дисковий плуг (рис. 29). Принципово новим у заорюванні органічних добрив за допомогою цього агрегата є те, що спочатку ґрунт розпушують пошаровими робочими органами, а вже потім його перевертають дисками плуга. Для того, щоб не утворювалася щільна плужна підшва, глибина ходу дисків менша за глибину розпушування. Безумовно, під час роботи дискових плугів утворюються звальні й розвальні борозни. Тому для вирівнювання поверхні поля після дискових заорювачів встановлено розрівнювачі.



Рис. 29. Дисковий плуг

Завжди було проблемою обробляти ґрунт після збирання соняшнику або кукурудзи на зерно на полі, де залишаються великі стебла. Такі поля відразу обробляти плужними або безполицевими знаряддями неможливо. Тому спочатку ці стебла подрібнюють дисковими боронами.

Комбіновані агрегати для передпосівного обробітку ґрунту

Важливим напрямом у розвитку ґрунтообробної техніки є використання комбінованих агрегатів для передпосівного обробітку ґрунту.

Такі агрегати дають змогу поєднати за один прохід 2–3, а то й 5–6 операцій, зберегти вологу, виграти час, скоротити витрати пального на 20–40 %.

Вітчизняні й імпортовані комбіновані агрегати мають багато модифікацій, але групи робочих органів подібні: це вирівнювальні дошки, S-подібні чи лемішкові лапи, ротаційні подрібнювачі грудок.

Значного поширення набули комбіновані напівначіпні агрегати «Європак», призначені для передпосівного обробітку ґрунту на глибину 4–15 см під сівбу зернових і технічних культур (рис. 30).

Основним вузлом агрегата «Європак» є рама, що складається з центральної частини й двох бокових крил секцій робочих органів. У секцію робочих органів входять розпушувачі слідів коліс (гусениць) трактора, передній ніж-вирівнювач, передній ребристий коток, три ряди долотоподібних підпружинених лап, задній ніж-вирівнювач, ребристі котки, прутково-пружинні борони тощо. Замість підпружинених лап можна встановлювати стрілочасті.

Для інтенсивнішого обробітку поверхневого шару ґрунту набули поширення дискові культиватори.

Культиватор передпосівного обробітку ґрунту напівначіпний ККП-6 «Кардинал» (рис. 31) (ВАТ «Галещина Машзавод») призначено для закриття вологи та створення оптимальної щільності посівного шару ґрунту за один прохід агрегата на полях, де вирощують сільгоспкультури.



Рис. 30. Комбіновані напівначіпні агрегати типу «Європак» і їхні конструктивні особливості

Він одночасно виконує такі операції: інтенсивно розпушує ґрунт на глибину 2–15 см, рівномірно вирівнює поверхню поля, готує насінневе ложе, добре подрібнює та ущільнює ґрунт, розпушує та подрібнює тракторну колію.



Рис. 31. Напівначіпний культиватор передпосівного обробітку ґрунту ККП-6

Зміст звіту

1. Привести короткі теоретичні відомості по будові та роботі культиваторів.
2. Описати особливості додаткових робочих органів.
3. Описати особливості налагодження комбінованих універсальних культиваторів на задану глибину обробітку та підготовки до роботи.
4. Описати особливості роботи і налагодження механізму фіксації транспортного положення.
5. Привести короткі теоретичні відомості по будові та роботі парового культиватора.
6. Привести схему розміщення стрілочних лап на рамі культиватора.
7. Описати особливості налагодження парових культиваторів на задану глибину обробітку та підготовки до роботи (рис. 19).
8. Описати особливості агрегування культиватора з трактором (рис. 20).

Контрольні запитання

1. Які конструктивні різновидності робочих органів культиваторів для суцільного обробітку ви знаєте? В чому їх особливості?
2. З чим пов'язана секційна будова культиваторів?
3. Що таке перекриття лап і з якою метою воно забезпечується?
4. Як регулюється глибина обробітку?
5. Який порядок підготовки і налагодження культиваторів на задані умови роботи?
6. З якою метою і які додаткові робочі органи можуть бути встановлені на культиваторі?
7. Які особливості роботи механізму фіксації транспортного положення культиватора?
8. Яке призначення парових культиваторів?
9. З якими тракторами агрегується культиватор КПСП-4 в широкозахватному варіанті?

10. З яких основних конструктивних одиниць складається культиватор КПСП-4?
11. Якими лапами комплектують культиватор? Яка їх ширина захвату?
12. Якої ширини лапи переднього ряду і заднього?
13. В яких випадках встановляють лапи однакової ширини захвату переднього і заднього ряду?
14. Що представляє собою механізм регулювання глибини ходу робочих органів і як він працює?
15. Які конструктивні особливості гряділів встановлених на культиваторі?
16. Як виконати підготовку культиватора до роботи?
17. Як виконати регулювання культиватора на задану глибину обробітку?
18. Як відрегулювати кут входження лап в ґрунт?
19. Як правильно приєднати борони до культиватора?
20. Як здійснюється агрегування культиватора з трактором?
21. Які особливості складання багатомашинних агрегатів?
22. У чому полягають переваги використання комбінованих ґрунтообробних агрегатів?
23. Для виконання яких завдань використовують ротаційні агрегати?
24. З якою метою подрібнюють пожнивні рештки за допомогою робочих органів ґрунтообробних агрегатів?
25. Розкрийте конструктивні особливості агрегата «Європак».
26. Перелічіть провідних вітчизняних та закордонних виробників техніки для обробітку ґрунту.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 2

Тема: Машини для внесення органічних і мінеральних добрив.

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

Короткі теоретичні відомості. Інтенсивні технології виробництва сільгосппродукції передбачають максимальне задоволення потреб рослин в елементах живлення. Поживні речовини (азот, фосфор, калій та інші мікроелементи) рослини отримують із ґрунту.

Реальна практика господарювання спонукає до розумного компромісу в застосуванні органічних і мінеральних добрив, до того ж частка останніх стає визначальною. Ось чому за умов значного впливу цінового чинника на рентабельність сільськогосподарського виробництва визначальним є уміле застосування всіх наявних резервів. Визначаючи пріоритетну роль мінеральних добрив у системі господарювання, важливо оптимізувати всі реальні витрати в цьому напрямі, бо частка на добрива в загальній структурі енергетичних витрат є суттєвою, і її величина для різних культур коливається в межах 34–63 %.

Розкидачі органічних добрив. Одним із найбільш трудомістких процесів у рослинництві є внесення органічних добрив, для чого застосовують розкидачі. Проте на сьогодні тільки малий відсоток вітчизняних господарств мають змогу вносити на поля органічні добрива через занепад тваринницької галузі. Однак, якщо така можливість є, її обов'язково потрібно використати якомога ефективніше, правильно розподіливши гній по полю й заоравши його в ґрунт (рис. 1). Це стосується також інших видів органічних добрив.

Існують дві схеми внесення твердих органічних добрив, які принципово відрізняються:

1. органічні добрива завантажують у розкидачі і вносять під час оранки;
2. органічні добрива розвозять по полю в купи і потім розкидачем розкидають по полю.



Рис. 1. Внесення гною

Основними недоліками застосування розкидачів для внесення органічних добрив є велика нерівномірність і потреба двічі заїжджати транспортним засобам на поле, що призводить до підвищеного ущільнення ґрунту.

Загалом розкидач твердих органічних добрив складається з ходової частини, кузова (його днище обладнано планчастим конвеєром зі ступеневим регулюванням швидкості руху), робочого органа й механізму приводу. Зазвичай робочі органи розкидача органічних добрив приводяться в рух від вала відбору потужності трактора через карданну передачу (рис. 2).

Поздовжній транспортер днища кузова розкидача виготовляється дво- або однострічковим конвеєром із використанням якірного ланцюга й металевих планок. Швидкість поздовжнього конвеєра регулюють за допомогою кулісного механізму.

Розкидачі для внесення твердих органічних добрив в Україні виробляють АТ «Ковельсільмаш», ВАТ «Уманьферммаш», «Оріхівсільмаш», «Завод Кобзаренка». АТ «Ковельсільмаш» продукує розкидачі МТО-3, МТО-6, РТД-9 і РТД-14, ВАТ «Уманьферммаш» – РУН-15 Б, «Оріхівсільмаш» – РОУ-6, ПРТ-7к, «Завод Кобзаренка» – універсальні напівпричепи «Атлант».

Агротехнічні вимоги до машин для внесення органічних добрив (таб.1). Розкидані добрива негайно загортають у ґрунт; дотримуються заданої дози внесення добрив і рівномірності їх розподілу по поверхні поля. Нерівномірність розподілу по ширині розкидання допускається в межах 0...25 %, у напрямку руху – 0...10 %. Відхилення фактичної дози від заданої має бути не більш як 5 %.

Таблиця 1.

Агротехнічні вимоги до внесення добрив

Показник	Органічні		Мінеральні	
	тверді	рідкі	тверді	рідкі
Відхилення фактичної норми внесення від заданої, %:				
розкидачами	±5	±10	±10	–
підживлювачами	–	±10	–	±10
Нерівномірність розподілу добрив (коефіцієнт варіації), %	±25	±10	±15	±10
Відхилення фактичної ширини розкидання від заданої, %	±10	±10	±10	±10
Відхилення глибини загортання добрив від заданої, %	±10	±10	±10	±10
Розділення сумішей добрив на компоненти	Не допускається			

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

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

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

Кузовний розкидач ПРТ-10 (рис. 2) призначено для внесення твердих органічних добрив. Працює такий агрегат у парі з тракторами типу «Білорусь».

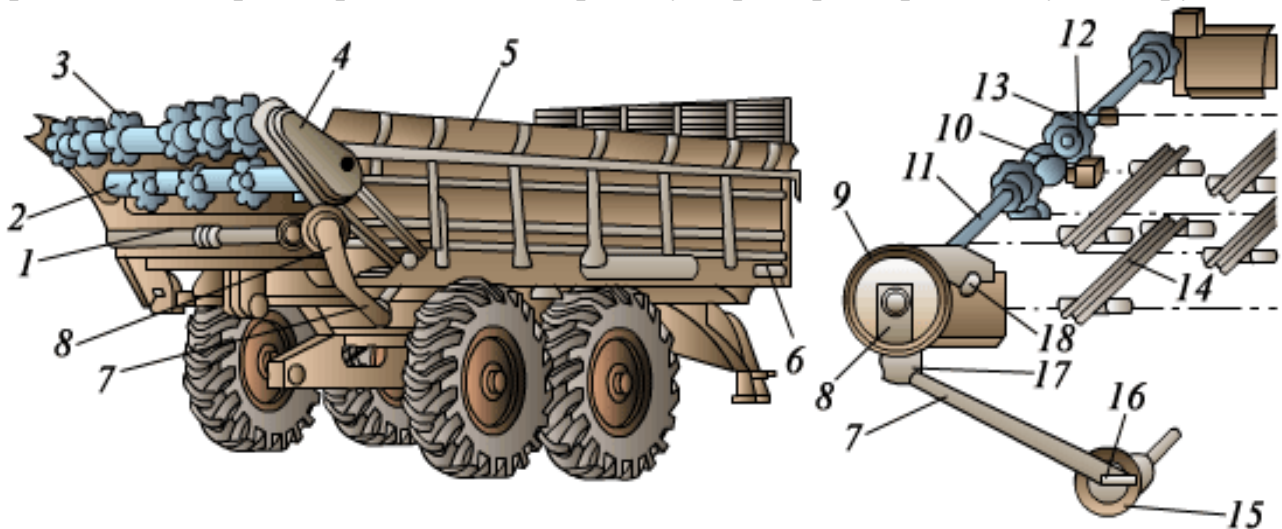


Рис. 2. Кузовний розкидач ПРТ-10:

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

Будова агрегату ПРТ-10. Агрегат змонтовано на рамі та встановлено на чотири колеса (рис. 2). Обладнаний кузовом. Для агрегування з трактором, в передній частині розкидача змонтовано причіпний пристрій. На дні кузова встановлено ланцюгово-скребковий транспортер 1. Для подрібнення і розкидання добрив у задній частині машини встановлено розкидальний 3 та подрібнювальний 2 барабани. У кузові укріплено шнекову стрічку з переривчастим зубчастим профілем, вона кріпиться до подрібнювального барабану, на розкидальний барабан закріплюють суцільну стрічку.

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

Принцип роботи ПРТ-10 такий: під час руху агрегату приводиться в дію ланцюгово-скребковий транспортер 1. Скребки 14 починають рухатися до задньої частини кузова, відповідно частково загібаючи органічні добрива, що є в кузові. Добриво, що рухається планчатими скребками, потрапляє на подрібнювальний барабан 2. Подрібнювальний барабан під впливом обертального руху, що передається йому від ВВП трактора, відриває частинки добрив, подрібнює і передає на розкидальний барабан 3, де розташовані на

валу розкидача, що так само обертаються від вала відбору потужності, розкидають добриво по полю.

Причіпним розкидачам органічних добрив МТО і РТД, змонтованим на одно- та двовісному колісному ході, надають руху від вала відбору потужності трактора. Робочі органи: МТО-3, МТО-6 (рис. 3.) – два горизонтальні лопатеві вали; РТД-14 (рис. 4) – чотири розкидальні барабани, встановлені паралельно під кутом 75° до днища кузова.



Рис. 3. Причіпний розкидач органічних добрив МТО-6

Причіпному розкидачу добрив ПРТ-7к (рис. 5) надають руху від вала відбору потужності трактора; змонтований він на двовісному колісному ході. Робочий орган має дві обертові тарілки для рівномірного розподілу внесених добрив по ґрунту. Транспортёр днища обладнаний кулісним механізмом для регулювання швидкості транспортера.



Рис. 4. Причіпний розкидач органічних добрив РТД-14



Рис. 5. Причіпний розкидач добрив ПРТ-7к

Універсальні розкидачі Annaburger HTS.04 (рис. 6) ефективно вносять усі види твердих органічних добрив: гній ВРХ; пташиний послід; компост; дефека́т; вапно; торф; доломітове/фосфоритне борошно.

Шасі та кузов універсальних розкидачів HTS.04 являють собою одну зварену конструкцію. Профільовані борти, порівняно зі звичайними прямими, забезпечують більшу стабільність і легкість. Великий об'єм кузова у всіх класах потужності гарантує високу добову продуктивність, точне дозування завдяки гідравлічній перегородці й тарілчастій системі розкидання.

Максимальна пропускна здатність розкидача, «агресивні» подрібнювальні вальці, високе тягове зусилля й ефективний скребковий транспортер – усе це спеціально призначено для великих обсягів розкидного матеріалу.



Рис. 6. Розкидач твердих органічних добрив Annaburger HTS.04

За кордоном розкидачі твердих органічних добрив виробляють широкими типорозмірними рядами (кількість моделей однієї фірми – від 4 до 17), місткість кузова змінюється від 5,5 до 31 м³, споживана потужність – від 29 до 132 кВт. Ходова частина – одновісна або як тандем чи тридемом.

Зазвичай усі фірми виробляють розкидачі твердих органічних добрив причіпними, хоча існують також самохідні моделі. Самохідні розкидачі органічних твердих добрив обладнано одним широким переднім керованим колесом і мають тандемну підвіску.

Розкидачі твердих органічних добрив іноземного виробництва обладнують робочими органами таких типів:

- горизонтальними дво- або одновальними лопатевими валами;
- горизонтальними дво- або одновальними лопатевими валами з розташованими нижче від них двома розкидальними дисками великого діаметра;
- вертикальними дво- або чотиривальними валами;
- вертикальним диском великого діаметра, установленим у передній частині кузова.

Машина для внесення рідких добрив органічних добрив МЖТ-10 (рис. 7) призначений для внесення до ґрунту рідких органічних добрив; агрегатується така машина з тракторами Т-150К, К-700. Робочі органи приводяться в рух від ВВП трактора.

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

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

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

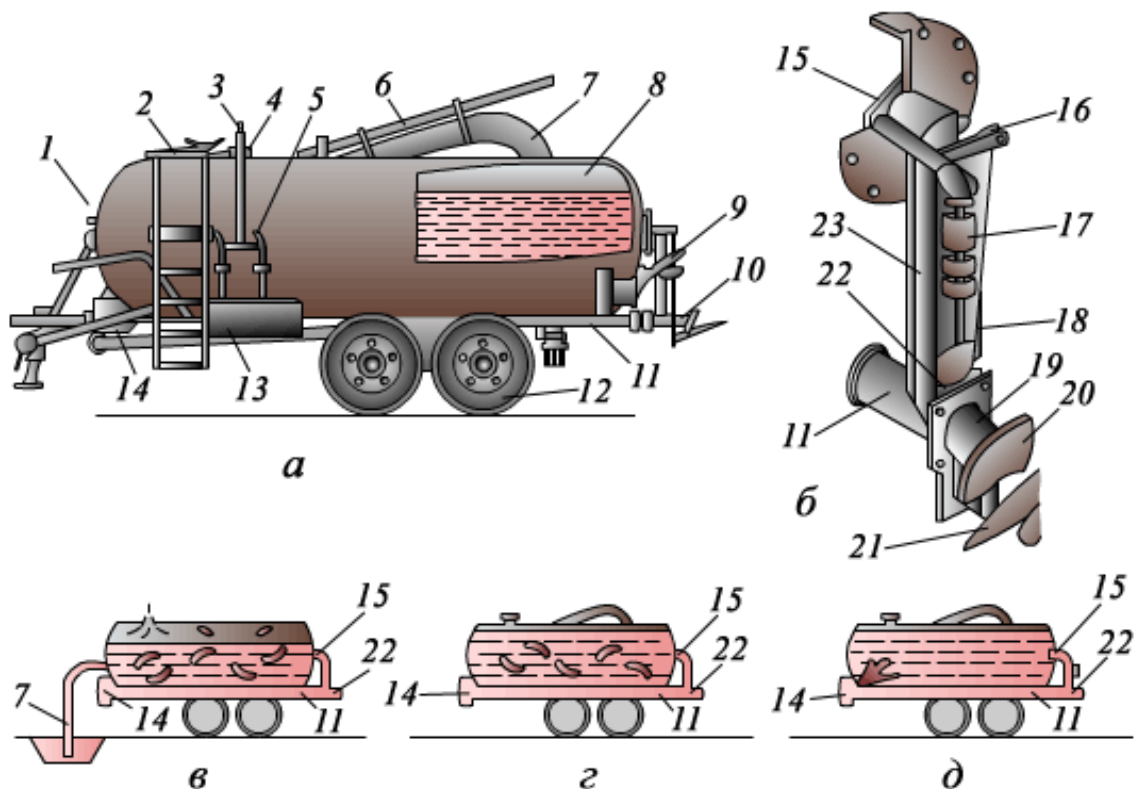


Рис. 7. Машина для внесення рідких добрив МЖТ-10:

а – загальний вигляд; б – перемикаючий розливний пристрій;

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

Технологічні регулювання.

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

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

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

Машини для підготовки до внесення мінеральних добрив. Навантажувачі. Основними завантажувачами мінеральних добрив є екскаватори та бульдозери (рис. 8), що за допомогою ковшів здійснюють завантаження мінеральних і органічних добрив до кузовів розкидачів.

Машини для внесення мінеральних добрив.

Для суцільного внесення мінеральних добрив на поверхню ґрунту, використовуються машини з одно- чи дводисковими розкидачами відцентрової дії – ІРМГ-4, МВУ-0,5, МВД-0,5, МВД-3300, МВД-4300, МВУ-5, а також з пневматичними розкидними робочими органами – РУМ-5-03 тощо. До групи машин з розкидачами відцентрової дії відноситься також машина МВУ-8Б. Вона призначена для поверхневого (суцільного) внесення мінеральних добрив, їх сумішей та меліорантів (вапно, гіпс).

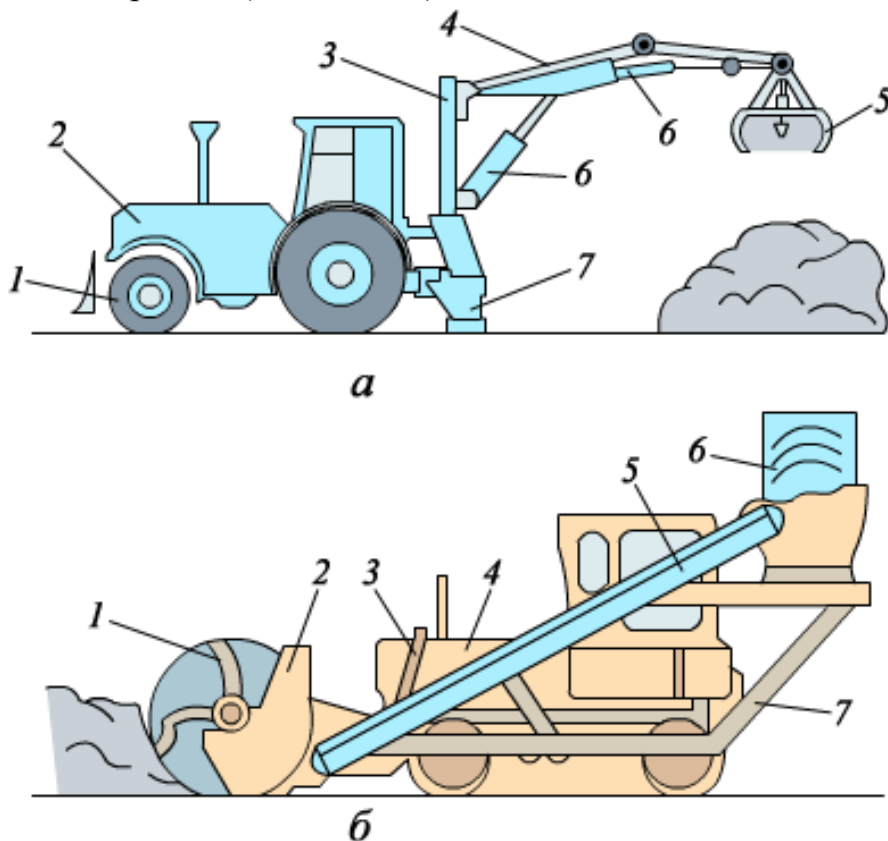


Рис. 8. Навантажувачі мінеральних добрив:

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

Агрегатується з тракторами класу 30 кН (Т-150К), обладнаних валом відбору потужності (ВВП) з частотою обертання 540 об/хв, а також гідروفікованим тяговим кріюком.

Для підготовки мінеральних добрив до внесення застосовують спеціальні розвантажувачі, які призначені для вивантаження з мішків і подрібнення мінеральних добрив. Машини агрегуються з тракторами класу 1,4, мають продуктивність до 20 т/год, розмір подрібнених частинок не перевищує 10 мм, потужність на привод робочих органів – до 20 кВт. Широкого застосування в сільському господарстві України набули гідравлічні маніпулятори виробництва вітчизняної компанії «Оріхівсільмаш». Маніпулятори гідравлічні МГС-1000 (стаціонарний) призначені для підймання та переміщення штучних вантажів вагою до 1000 кг, їх також використовують у сільськогосподарському виробництві (рис. 9).



Рис. 9. Розкидач мінеральних добрив РМД-3000 зі стаціонарним гідравлічним маніпулятором МГС-1000

Маніпулятори мають двобічну навіску, що дає змогу навісити на один трактор маніпулятор і навісний розкидач добрив.

Стаціонарний гідравлічний маніпулятор МГС-1000 (табл. 2) може працювати як у складі розкидача РМД, так і прикріплений до трактора з розкидачем мінеральних добрив РМД. Навісний маніпулятор має маркування МГН-1000, його можна використовувати окремо.

Таблиця 2
Технічні характеристики гідравлічних маніпуляторів МГС-1000 і МГН-1000

Назва параметра та розмірність	МГС-1000	МГН-1000
Максимальна висота підймання стріли маніпулятора, мм	4670	4670
Максимальний виліт стріли маніпулятора, мм	3700	2630
Габаритні розміри (Д/Ш/В), мм	550/3700/240	960/1645/246
Вага гідравлічного маніпулятора, кг	0	5
Вантажопідйомність, кг	550	301
	1000	1000

Аналогічну ефективну розробку мають у своєму арсеналі й машинобудівники підприємства «Хмільниксільмаш». Потрібно наголосити, що в цьому сегменті сільгосптехніки, як і в деяких інших, вітчизняні виробники спроможні впевнено конкурувати з іноземними компаніями.

Зазвичай вантажонесна частина однодискового розкидача начїпного типу являє собою резервуар конусоподібної форми. Більшість іноземних виробників виготовляють пластикові бункери, у нижній частині яких розташовано відцентровий розкидний пристрій – це диск із вертикальною віссю обертання.

Диск виготовляють із неіржавної сталі, чим гарантується зручність (зменшення маси до 30 %), а також збільшується строк експлуатації (рис. 10).

До диска кріпляться лопатки (зазвичай 2–6 шт.), довжина яких регулюється (рис. 11). Об'єм бункера в однодискових розкидачах коливається в межах 200–900 дм³, робоча ширина розкидання – до 18 м.



Рис. 10. Диски розкидачів відомих виробників мають збільшений строк експлуатації



Рис. 11. Лопатки до розкидача мінеральних добрив

Визнаним світовим лідером у виробництві розкидачів мінеральних добрив справедливо можна вважати фірму «Амазон». Вона виготовляє високоякісну й технічно досконалу продукцію завдяки запровадженню найсучасніших технологій. Протягом понад 100 років існування вона виробила понад 1 млн розкидачів добрив, які успішно працюють у більш ніж 70 країнах світу. Перший розкидач із триточковою навіскою, обладнаний двома розкидними дисками, було розроблено ще 1958 року.

Найбільшого поширення набули розкидачі моделі ZA (рис. 12).



Рис. 12. Розкидач мінеральних добрив Amazone ZA-M

Для моделей ZA-M, як і для всієї продукції фірми, характерна висока точність виконання технологічного процесу. Це досягається на всій робочій ширині захвату (від 10 до 36 м) за місткості бункера від 1000 до 3000 л. Бункери практично всіх розкидачів обладнано відкидними решетами для відокремлення сторонніх предметів, а також спіральними мішалками, які забезпечують рівномірне надходження добрив. Завдяки круглим сегментам спіральної форми добриво обережно й рівномірно подається до вихідного отвору. Точка підведення добрив розташована поблизу точки, через яку проходить вісь обертання диска, унаслідок чого доцентрові сили мають мінімальне значення і навіть крихкі добрива не розбиваються. Рівномірне внесення добрив забезпечується завдяки системі розподільчих дисків, кожний із яких має по дві лопаті з простим і надійним регулюванням.

Високий попит серед українських аграріїв мають розкидачі мінеральних добрив французької компанії Kuhn. Зокрема, йдеться про модельний ряд Kuhn Axis (рис. 13).

До лінійки Kuhn Axis входять моделі, у яких робоча ширина розкидання гранульованих добрив становить від 12 до 42 м. Також можна обрати бункер місткістю від 2100 до 4000 кг.

Надійна конструкція розкидачів Kuhn поєднується з інтегрованими електронними системами. Наприклад, система електронного дозування (ЕМС) використовує для розрахунку норми розкидання добрив співвідношення крутного моменту диска-розкидача (рис. 14) та швидкості витрати добрив, вимірюючи його в одиниці маси на одиницю часу. Серед її особливостей слід назвати те, що ЕМС успішно справляється зі злежаними й некондиційними гранулами. У разі зміни обсягу потоку на виході система автоматично коригує відкриття отвору для забезпечення належної норми витрати добрив, забезпечуючи індивідуальне регулювання витрати добрив для кожного дозувального отвору.



Рис. 13. Розкидач мінеральних добрив Kuhn Axis



Рис. 14. Розподільчі диски розкидача Kuhn Axis

Досить популярними у вітчизняних господарствах є розкидачі мінеральних добрив серії РМД виробництва «Оріхівсільмаш» (рис. 15). Такий розкидач має конструктивну складову механічних вузлів, що дає змогу максимально раціоналізувати витрати добрив.

Розкидач добрив виготовлено зі зносостійких матеріалів, він надає щадне

навантаження на тракторний вал, що дає можливість експлуатувати машину протягом тривалого часу без періодичних ремонтних робіт.

Розкидач мінеральних добрив оснащено рушійними частинами, що являють собою механізм зі спареною передачею, – навантаження на активні вузли знижується рівномірним розподіленням на опорно-пересувні частини апарата. Агрегат мінеральних добрив РМД містить з'єднувальні елементи, виготовлені з високо-міцного сплаву, завдяки чому можна використовувати обладнання за різних погодних умов. Захисні деталі також виготовлено з матеріалу, стійкого до корозії, деформації й термічної обробки.

Крім того, розкидач мінеральних добрив характеризується такими особливостями:

- значною дальністю розкидання (гранули добрив не пошкоджуються);
- як робочий елемент ворушилки застосовуються мішалки шнекового типу, що мають відповідну конструкцію для рівномірного розкидання добрив на розподільчі диски, запобігаючи пошкодженню гранул добрив;
- розкидач має огороження для захисту людей, які обслуговують обладнання.

Цей розкидач добрив може додатково оснащуватися колесами транспортного типу, що дають змогу в стислі строки і безпечно пересувати обладнання по складу.



Рис. 15. Розкидач мінеральних добрив «Оріхівсільмаш» РМД-3000

Машина МВУ-8Б представляє собою напівпричіп вантажністю до 11 т і складається із наступних вузлів і механізмів (рис. 16): рами 1, кузова 2, штурвала 3 регулювання положення заслінки, вала контрпривода 4, ведучого вала транспортера 5, редуктора 6, розкидних дисків 7, вала механізму привода транспортера 8, ресивера 9, ходових коліс 10, транспортера 11, карданного вала 12, сніці 13, підставки 14.

Кузов машини металевий, має трапецієподібну форму цільнозварної конструкції, складається із бортів і рами. Кузов служить основою для кріплення робочих органів і допоміжних складових одиниць, виконує функції приймального пристрою для завантаження мінеральних добрив. Рама складається з двох балок з'єднаних поперечинами. Настил кузова (дно) виконано із антикорозійного матеріалу. В задній частині кузова є вікно для виходу маси та напрямники для установки дозуючої шиберної заслінки. В

передній частині кузова встановлено оглядове вікно для контролю рівня завантаження. Разом з рамою кузов встановлено на осі балансірного візка і закріплено болтами.

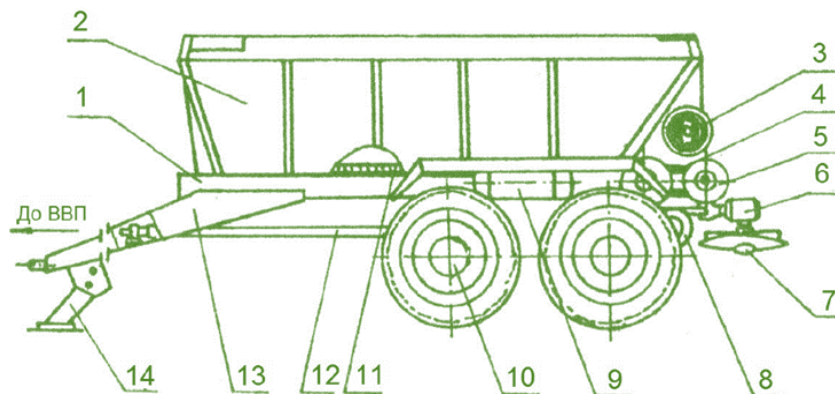


Рис. 16. Машина для внесення мінеральних добрив МВУ-8Б.

Ходова система машини представляє собою безресорний балансірний візок типу «тандем» і складається з двох балансірів з'єднаних центральною віссю на підшипниках ковзання. Всі колеса ходової системи обладнані пневматичними гальмівними механізмами.

На дні кузова встановлено транспортер. Він представляє собою замкнутий ланцюговий контур, який складається з окремих прутів з'єднаних між собою спеціальними пластинами. Нижні грані цих пластин скошені в напрямку руху транспортера, що сприяє активному очищенню напрямних жолобків в днищі кузова і запобігає «спливанню» транспортера. Регулювання натягу транспортера здійснюється переміщенням його підпружиненої осі за допомогою натяжних болтів. Перед регулюванням натягу транспортера дно кузова необхідно очистити від добрив.

Принцип роботи машини МВУ-8Б. Розкидач мінеральних добрив МВУ-8Б працює наступним чином. Через дозуючу заслінку 3 (рис. 17) і туконапрямник (рис. 18) добрива транспортером 11 (рис. 19) подаються на розкидуючі диски 7, які розподіляють їх віялоподібним потоком по поверхні ґрунту.

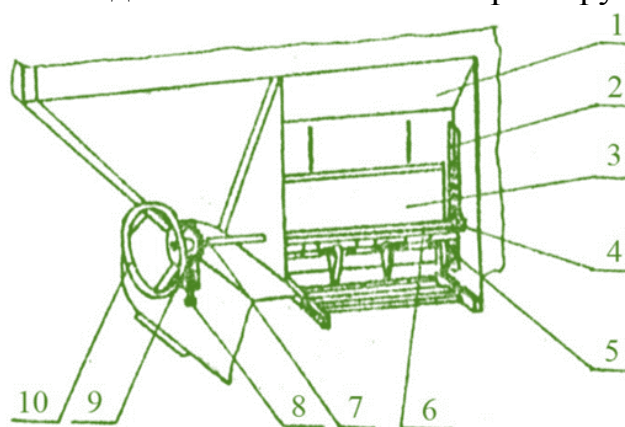


Рис. 17. Дозуючий пристрій:

1 – задній борт кузова; 2 – напрямник; 3 – дозуюча заслінка; 4 – зірочка;
5 – рейка; 6 – вал; 7 – зубчате колесо; 8 – фіксатор; 9 – лімба; 10 – штурвал.

Привод розкидальних дисків здійснюється від ВВП трактора через вали трансмісії, клинопасову передачу та редуктори.

Транспортер може приводитися в рух від правого заднього колеса машини через телескопічний карданний вал, редуктор 1 (рис. 19) і три ступені ланцюгових передач, які дозволяють отримати дві швидкості руху транспортера перестановкою ланцюга на відповідні зірочки останньої ступені (рис. 19). Таке конструктивне виконання привода транспортера дозволяє забезпечувати задані норми внесення добрив незалежно від швидкості руху агрегату.

Для забезпечення великих норм внесення добрив, а також розвантажування сипких матеріалів на місці в конструкції машини передбачений допоміжний привод транспортера від ВВП трактора за допомогою карданної передачі, яка з'єднується з центральним редуктором 3 (рис. 19) за допомогою блока півмуфт 2. Обертний рух від центрального редуктора передається до ланцюгового контуру зірочок $Z=12$, $Z=45$.

При першому способі приводу транспортера обертний рух від опорного колеса передається тільки до редуктора 1 (рис. 7), який складається з зубчатої пари для зміни напрямку обертання і механізму включення транспортера (МВТ) від ходового колеса машини. Механізм включення транспортера складається із штока, вилки, двох кулачкових напівмуфт, одна з яких може рухатися на шліцевому валу (напівмуфта 6), який з'єднаний з колесом і постійно обертається, а інша виконана заодно з шестернею 7 і вільно обертається на валу. Обертний рух до шестерень передається в тому випадку, коли тракторист вмикає названий механізм поворотом рукоятки розподільника гідросистеми в кабіні трактора. Масло під високим тиском зміщує шток гідроциліндра 8 з вилкою, а остання з'єднує рухому напівмуфту 6 з напівмуфтою шестерні 7 і обертний рух передається на вал зірочки $Z=15$ і далі до транспортера.

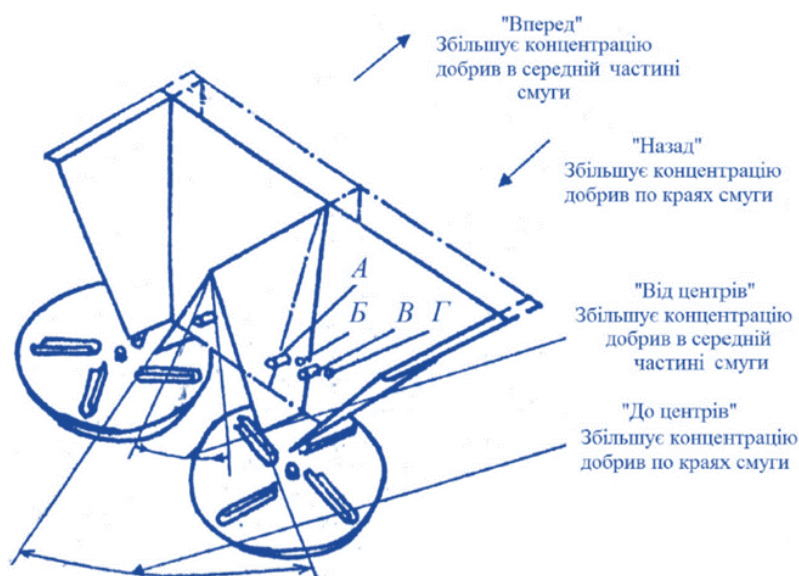


Рис. 18. Схема регулювання туконапрямника.

Блок напівмуфт 2, через які передається обертовий рух від карданного валу до центрального редуктора 3 при приводі транспортера від ВВП, з'ємний і встановлюється при вимкненому механізмі приводу транспортера від опорного колеса. Одночасний привод транспортера від ВВП і колеса не допускається, так як через різні частоти обертання механізм приводу буде зруйновано.

Привод розкидаючих дисків, необхідний для надання їм обертового руху, складається з телескопічного карданного валу, проміжних валів, двох клинопасових контурів, приводних валів редукторів і самих розкидаючих дисків. Для забезпечення однакової частоти обертання дисків необхідно, щоб був однаковий натяг клинових пасів. Зусилля натягу для нових пасів повинне бути 24 Н, а для прироблених – 18 Н.

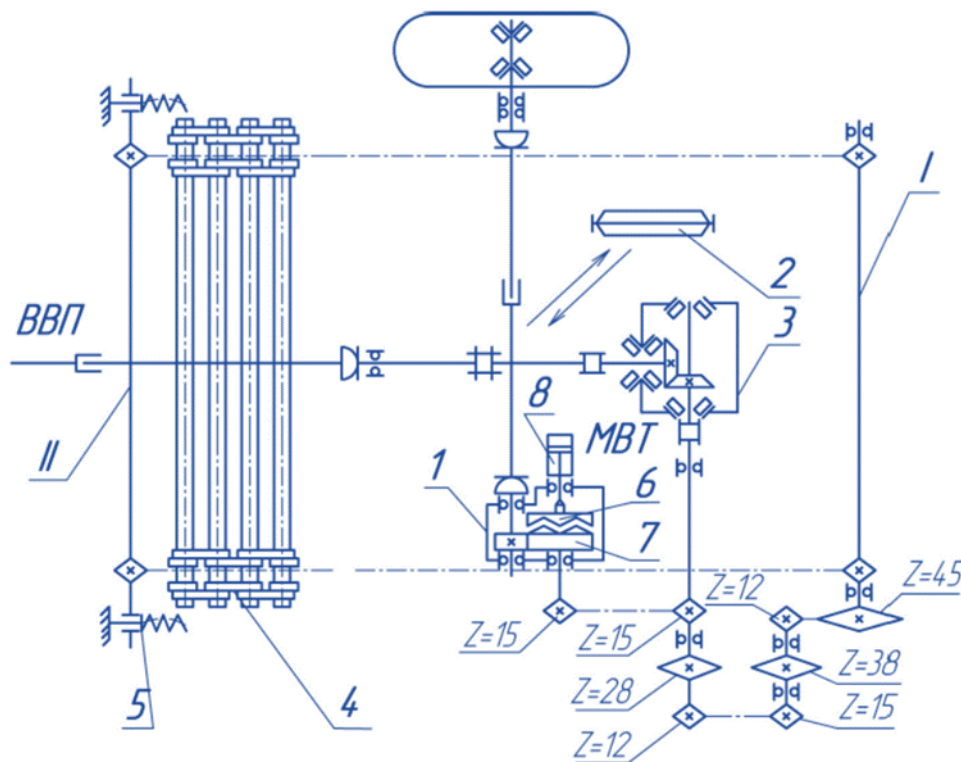


Рис. 19. Кінематична схема механізму приводу транспортера:

I – ведучий вал транспортера; II – ведений вал транспортера; МВТ – механізм включення муфт; 1 – редуктор механізму приводу транспортера від опорного колеса; 2 – блок змінних муфт; 3 – редуктор; 4 – транспортер; 5 – натяжний пристрій транспортера; 6 – напівмуфта; 7 – зубчате колесо; 8 – гідроциліндр.

Розкидач мінеральних добрив МВУ-0,5А (рис. 20) призначений для розсіювання по поверхні ґрунту мінеральних добрив на полях і в плодоносних садах, а також для розкидної сівби насіння трав (сидератів). Машину навішують на трактори Т-25А, ЮМЗ-6КЛ, МТЗ-80, МТЗ-82 і Т-40.

Розкидач складається з бункера 1 місткістю 410 дм³, дозувального пристрою, двох розкидальних дисків, механізму приводу (карданного вала 4 та редукторів 5 і 6) і вітрозахисного пристрою.

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

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

Аналогічними за будовою і принципом роботи є машини МВУ-100, МВУ-900 та РДН-0,5.

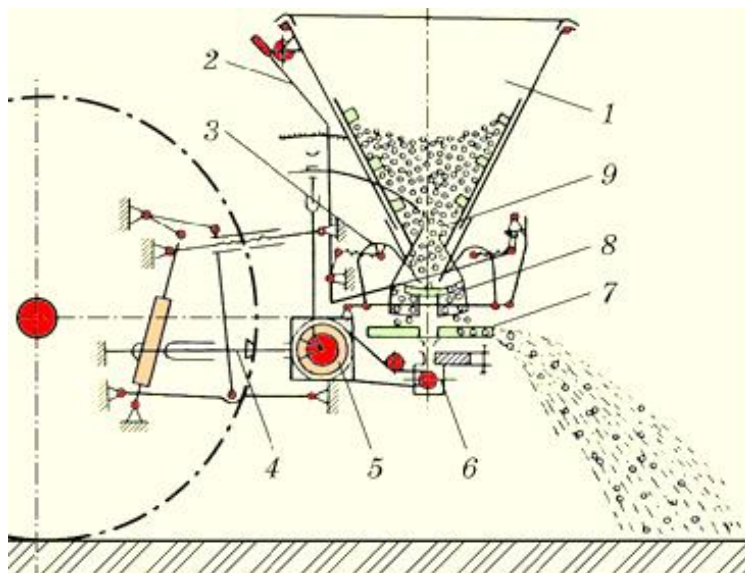


Рис. 20. Схема начіпного розкидача мінеральних добрив МВУ-0,5А:
1 – бункер; 2 – регулятор висіву; 3 – поворотний клапан; 4 – карданний вал; 5 і 6 – редуктори; 7 – розкидальний диск; 8 – висівна планка; 9 – ворушилка.

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

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

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

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

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

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

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

Вибір технологічної схеми внесення добрив. Найпоширеніші – це два способи внесення мінеральних добрив. За першим способом у змішувачах типу СЗУ-20, ИСУ-4, АИР-20, УТС-30 або змішувачах рідких добрив готують робочу суміш із заданим співвідношенням поживних речовин. Потім її вносять спеціальними розкидачами мінеральних добрив 1-РМГ-4, РУМ-5, РУМ-8, РУП-8, або рідких добрив підживлювачами типу ПЖУ.

За другим способом кожний із видів добрив вносять окремими розкидачами або підживлювачами, а заданого співвідношення поживних речовин досягають установкою відповідних норм внесення компонентів. Можливе поєднання цих способів, коли-близькі за технологічними властивостями компоненти для твердих добрив спочатку змішують і вносять одним розкидачем, а компоненти з різними властивостями вносять окремими розкидачами.

Важливим недоліком першого способу є те, що через різний гранулометричний склад і питому вагу змішуваних добрив у процесі внесення робочими органами відцентрового типу здійснюється розділення суміші на компоненти, в зв'язку з чим рівномірність їх внесення по ширині захвату агрегату суттєво відрізняється, а відповідно і різко погіршується рівномірність розподілу необхідного співвідношення елементів живлення рослин по площі.

Фактична ширина розкидання окремих компонентів різна, тому за рахунок перекриття по ширині захвату (метод широко використовується на практиці) можна покращити рівномірність якого-небудь одного із компонентів.

Найпоширеніший для практичного застосування спосіб, при якому кожний із компонентів заданої суміші вноситься окремим розкидачем. У цьому разі можна регулювати рівномірність внесення окремих компонентів відповідною величиною перекриття ширини захвату кожного агрегату, з урахуванням допуску по вихідним вимогам.

Залежно від застосованих технічних засобів для підготовки і внесення добрив, наявного транспорту, типу змішувача, відстані від складу до поля використовують різні технологічні схеми внесення добрив.

Прямоточна схема передбачає навантажування добрив на складі господарства в розкидачі, які транспортують їх і розкидають на полі (рис. 21). Вона ефективна при відстані до поля не більше 2,5...3,0 км і площі поля понад 5 га.



Рис. 21. Прямоточна технологічна схема внесення добрив.

За перевантажувальною схемою добрива на складі господарства навантажують у спеціальні автомобілі-перевантажувачі типу САЗ-35-02, завантажувачі ЗСА-40, АС-2УМ, потім транспортують безпосередньо до розкидачів і завантажують їх добривами (рис. 22). Схема найефективніша при високій організації праці, достатній кількості транспортно-навантажувальних засобів і відстані до місця внесення понад 4 км.



Рис. 22. Перевантажувальна технологічна схема внесення добрив.

При перевалочній схемі добрива у транспортні засоби навантажують на складі, транспортують на поле і розвантажують у бурти, з яких навантажують у розкидачі (рис. 23).

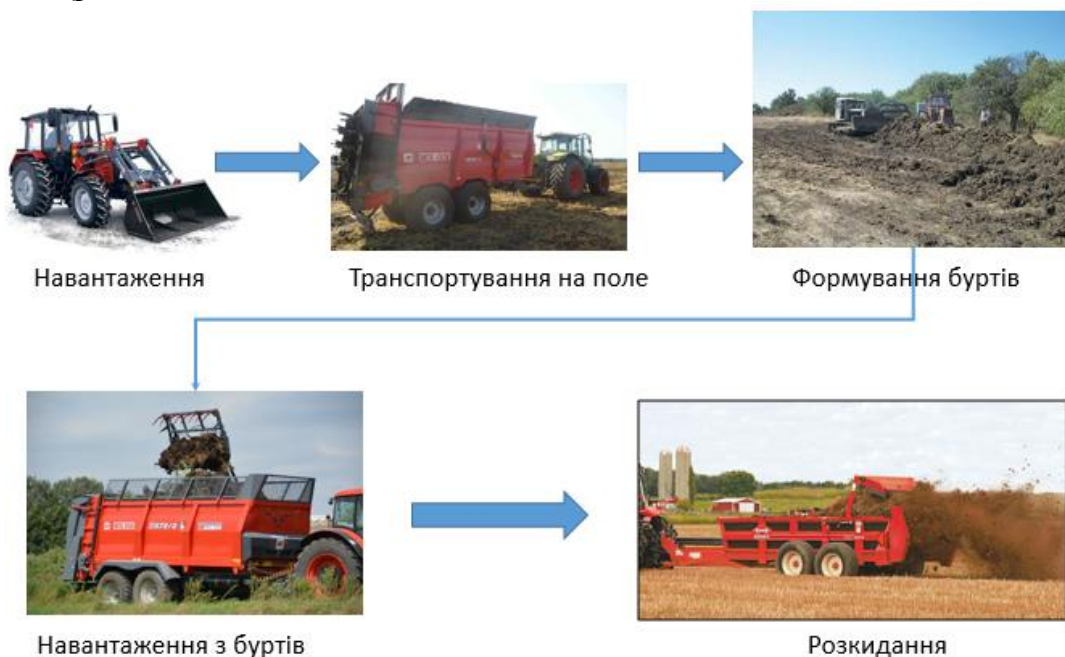


Рис. 23. Перевалочна технологічна схема внесення добрив.

Застосовують тільки при недостатку в господарстві транспортних засобів і використанні на складах змішувачів та площі поля до 6 га. Слід враховувати, що на відстанях до 5 км доцільно використовувати транспортні засоби малої місткості до 3...5 т, а понад 5 км – більшої місткості. Рідкі азотні добрива (аміачна вода, вуглеаміакати), а також рідкі комплексні добрива вносять при оранці (в склад агрегату входить енергонасичений трактор, плуг з підживлювачем типу ПЖУ) або культивуації культиваторами із спеціальними ножами для внесення добрив у ґрунт.

Методи контролю та оцінка якості операцій внесення добрив. Якість роботи агрегатів для внесення добрив характеризується такими показниками: агротехнічними строками і тривалістю виконання робіт та технологічного процесу. Якість виконання технологічного процесу внесення добрив залежить від якості розкидальних, розпилувальних пристроїв, яку оцінюють за показником покриття поверхні поля твердими чи рідкими добривами, густиною покриття, кількістю добрив або їх частинок на 1 м² поверхні поля, нерівномірністю покриття поверхні, ступенем використання цих добрив.

Для визначення дози і рівномірності внесення добрив на рівній площадці розставляють місткості розмірами 0,5 x 0,5 x 0,05 м по всій ширині розкидання добрив (рис. 24). У крайніх місткостях маса добрив повинна складати не менше 4 % середнього її значення. Місткості розміщують в один ряд перпендикулярно руху агрегату. На місці проходу коліс місткості не розміщують, а масу добрив у цих місцях розраховують як середнє значення з двох суміжних місткостей.

Для визначення дози і рівномірності внесення добрив на рівній площадці розставляють місткості розмірами 0,5 x 0,5 x 0,05 м по всій ширині розкидання добрив.

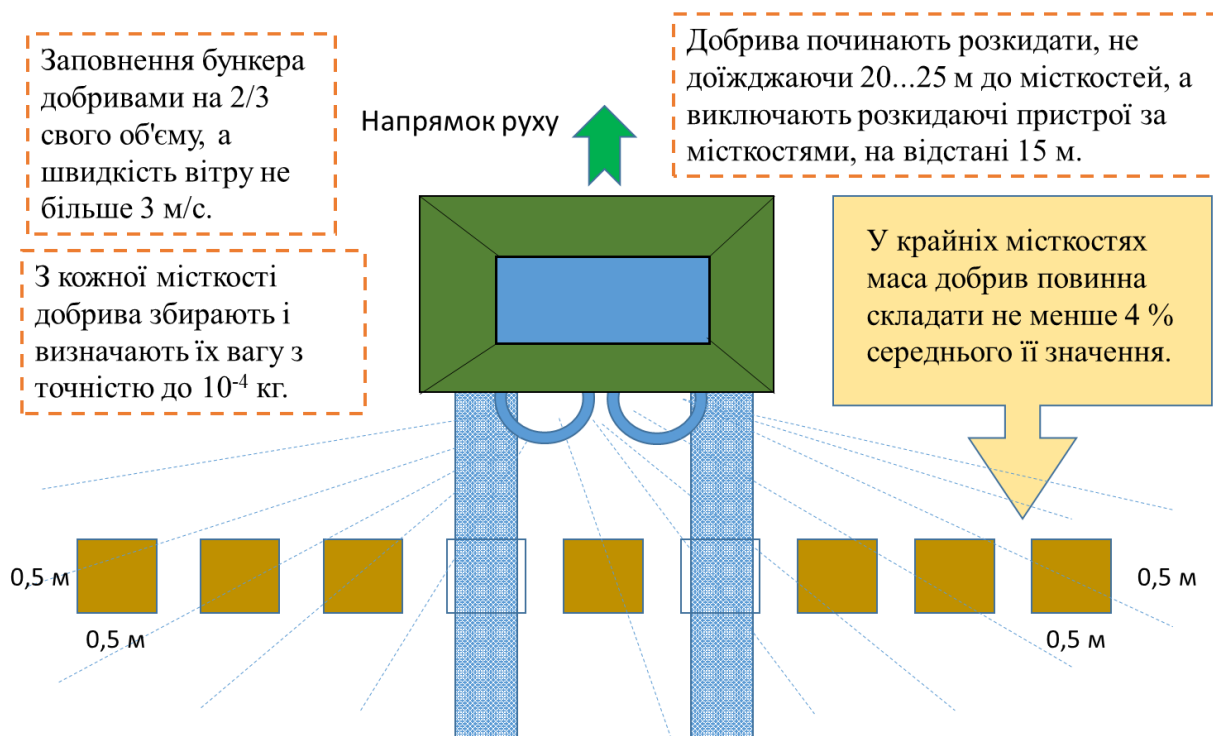


Рис. 24. Контроль та оцінка якості операцій внесення добрив

Зміст звіту

1. Виконати принципові конструктивно-технологічні схеми машин ПРТ-10, МЖТ-10, МВУ-8Б, МВУ-0,5, поясніть особливості їх будови і технологічних схем роботи.
2. Занотувати основні технічні характеристики машин, що вивчаються.

Контрольні запитання

1. Яке технологічне призначення мають ПРТ-10, МЖТ-10, МВУ-8Б, МВУ-0,5?
7. Якого типу застосовуються механізми для приводу вивантажувальних транспортерів і як регулюється швидкість їх руху в розкидачі ПРТ-10?
4. Як регулюється норма внесення робочої рідини в МЖТ-10?
8. Як працює машина МЖТ-10 в режимах самозавантажування, транспортування, перемішування і розливання рідких органічних добрив?
9. Які запобіжні пристрої і як вони діють в машині МЖТ-10 при заповненні резервуара?
10. Для забезпечення якого способу внесення добрив призначена машина МВУ-8Б?
11. Які робочі органи і механізми входять до складу машини?
12. Як приводиться в дію транспортер?
13. Яке призначення туконепрямника?
14. Які регулювання мають місце в конструкції туконепрямника?
15. Що конструктивно представляє собою транспортер?
16. Яка будова механізму приводу транспортера?
17. Які типи гальм застосовуються в машині?
18. Що представляє собою ходова система машини?
19. Яке призначення механізму вмикання муфти?
20. Виконання яких основних технологічних операцій передбачає процес внесення мінеральних добрив?
21. Які технології внесення добрив ви можете назвати?
22. Які способи внесення мінеральних добрив ви знаєте?
23. Які машини застосовують для перевантаження мінеральних добрив?
24. Для чого застосовують гідравлічні маніпулятори?
25. Як виглядає конструкція розкидачів мінеральних добрив?
26. Опишіть принцип роботи розкидачів мінеральних добрив.
27. Що таке диференційоване внесення мінеральних добрив?
28. Для чого застосовують N-сенсори?
29. Яких світових виробників техніки для внесення добрив ви знаєте?
30. Назвіть основні технології внесення органічних добрив.
31. Назвіть основні види органічних добрив, які використовують у сільському господарстві.
32. Якими робочими органами обладнують розкидачі твердих видів органічних добрив?

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 3

Тема: Машини для сівби та садіння

Мета роботи: закріпити та поглибити знання з будови та технологічних регулювань машин для сівби зернових, технічних культур та садіння.

Короткі теоретичні відомості. Технологія сівби є головною у вирощуванні сільськогосподарських культур. Загальний парк посівних машин усіх сільськогосподарських підприємств України в кількісному відношенні наближається до технологічної потреби у цих машинах. При цьому він стабільно оновлюється з огляду на вдосконалення технології вирощування сільгоспкультур у вітчизняних господарствах.

Сучасні сівалки мають відповідати таким загальним критеріям: якість сівби; надійність; продуктивність; комбінованість; універсальність; вартість.

Якість сівби. Рівномірний розподіл насіння по площі живлення і рівномірність глибини їх загортання в борозну завжди були головними питаннями в розробці сівалок. Наприклад, доведено, що лише через неоднакову глибину загортання насіння втрачається до 10 % майбутнього врожаю.

Надійність. Надійність конструкції сівалки та надійність виконання технологічного процесу сівби вважаються важливими критеріями для споживачів при купівлі сівалок. За умови дотримання вимог експлуатації сівалка має працювати безвідмовно протягом усього сезону посівних робіт.

Продуктивність. Висока продуктивність під час сівби дає змогу, по-перше, виконати сівбу в оптимальні агрономічні терміни, що забезпечує мінімальні втрати майбутнього врожаю, порівнюючи з розтягнутими строками, по-друге, зменшити кількість одночасно зайнятих посівних агрегатів на полі. Однак підвищення продуктивності не має відбуватися через погіршення якості сівби.

Комбінованість. Усі сівалки повинні мати хоча б пристосування для передпосівного внесення добрив в обсязі стартової дози. В нашій країні це завжди було важливим агрозаходом, оскільки добрива потрапляють у зону розвитку кореневої системи рослин, тим паче, ця доза часто є єдиною дозою для цієї культури за сезон.

Універсальність. Якщо мати на увазі нинішню ситуацію в сільському господарстві, коли немає коштів для придбання різноманітних сівалок, то універсальні сівалки мають переваги перед спеціальними.

Вартість. Ціна сівалки має відповідно визначатися насамперед за повнотою виконання вищезгаданих вимог.

Одним із основних критеріїв, за яким більшість виробників посівної техніки класифікують сівалки, є тип висівної системи. За цією ознакою сівалки бувають механічні або пневматичні. Для забезпечення якісної й ефективної сівби на великих площах можна застосовувати сівалки суцільної сівби із механічним висівним апаратом без та з встановленням пневматичної системи подавання насіння до сошників.

Залежно від агрофону, по якому виконується сівба, посівні машини поділяють на рядкові сівалки для сівби в попередньо оброблений ґрунт; посівні комплекси, які за один прохід обробляють ґрунт і висівають посівний матеріал; та стерньові сівалки для сівби у ґрунт без попереднього обробітку. При цьому сівалки можуть забезпечувати рівномірне розподілення насіння площею поля або точну сівбу з укладанням посівного матеріалу в борозенку.

За функціональним призначенням сівалки поділяють на зернові та просапні.

До того ж деякі типи сівалок можуть мати універсальне призначення з можливістю сівби певних культур, на відміну від спеціальних, що виконують сівбу окремої культури.

Вітчизняні та зарубіжні машинобудівники пропонують досить широкий вибір різнотипних сівалок.

Сівба та садіння сільськогосподарських культур – це розміщення насіння заданої культури на необхідній глибині у вологому шарі ґрунту в оптимальні строки з одночасним внесенням добрив і забезпеченням інших умов для його проростання, розвитку сходів.

Основними вимогами до сівби чи садіння є здійснення технологічних процесів:

- районованим якісним матеріалом для кожної зони і культури;
- виконання їх в оптимальні строки;
- додержання норм і глибин висіву чи садіння;
- правильне і рівномірне розміщення рослин на площі.

Визначення оптимального строку сівби має вирішальне значення для отримання високих урожаїв сільськогосподарських культур. Висіяним в оптимальні строки рослинам створюється найкраще забезпечення факторами життя (вода, тепло, повітря, температура, елементи живлення), тому вони дружно вкорінюються, сходять, ростуть і розвиваються, внаслідок чого збільшується врожай і поліпшується його якість. Змінюючи строки сівби, можна змінити умови і строки проходження окремих етапів органогенезу, що впливає на продуктивність рослин.

Глибина загортання насіння – це відстань від поверхні ґрунту по вертикальній лінії до нижньої частини розміщення висіяного насіння. Насіння у ґрунт має бути загорнене в такі умови, щоб воно знаходилось на твердому ложі і було належно забезпечене водою, теплом, повітрям та елементами мінерального живлення.

Агротехнічні вимоги до посівних машин. Зернові сівалки мають забезпечувати рівномірний розподіл насіння по всій площі поля, висівати насіння зернових, зернобобових, круп'яних та інших культур, насіння яких за розмірами подібне до зернових, із заданими нормами висіву. Відхилення фактичної норми висіву насіння від заданої не більше ніж $\pm 3\%$.

Висівні апарати зернових сівалок мають висівати насіння рівномірно і стабільно. Середня нерівномірність висіву між окремими апаратами для зернових культур не перевищує 6 %, для зернобобових 10 % і для трав 20 %. Слід стежити, щоб під час сівби насіння не пошкоджувалось висівними апаратами.

Допускається пошкодження насіння зернових культур до 0,2 %, а зернобобових – до 0,7 %.

Передпосівний обробіток проводять не раніше ніж за 2 год до сівби на глибину загортання насіння залежно від культури, типу та стану ґрунту. Приблизна глибина загортання насіння пшениці, жита, вівса, ячменю на легких ґрунтах – 4,5-5,0 см, на середніх вологих – 2,5-3,0 см, сухих – 4-5 см, важких – 2 см, в зоні вітрової ерозії – 6-8 см. Поверхня ділянки повинна бути рівною, на ділянці, яка піддається вітровій ерозії, збережено не менше 60 % поживних решток.

Огріхи не допускаються. Рядки повинні бути прямолінійними. Сівбу необхідно проводити за 4 – 5 днів, а на одному полі – за 1 – 2 дні.

Туковисівні апарати зернових сівалок мають забезпечувати задану норму висіву мінеральних добрив. Відхилення норми висіву добрив від заданої може бути не більше ніж 10 %. Нерівномірність висіву добрив між туковисівними апаратами не перевищує $\pm 10\%$.

Сошники сівалок мають утворювати ущільнене дно борозни, забезпечувати подавання насіння на це дно і присипати насіння вологим шаром ґрунту. Відхилення глибини загортання насіння від заданої не перевищує + 15 %. Якщо глибина сівби становить 3...4 см, то це відхилення має бути + 0,5 см, при 4...5 см + 0,7, а при 6...8 см – ± 1 см. Задана ширина міжрядь може мати відхилення ± 1 см.

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

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

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

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

Технологічний процес роботи. Насіння і мінеральні добрива, що засипані у відповідні відділення зернотукового бункер 1 самопливом надходять до висівних апаратів. Під час руху сівалки від опорно-привідних коліс за допомогою механізму передач приводяться в обертний рух насінневисівні 10 і туковисівні 2 апарати. Котушки насінневисівних апаратів жолобками захоплюють порції насіння і подають їх у насіннепроводи 8. Із тукового відділення ящика добрива штифтовими катушками туковисівних апаратів 2 подаються на лотоки, по яких вони також потрапляють у насіннепроводи. Потім насіння разом із мінеральними добривами надходить у розтруби сошників і по

їхніх напрямних пластинах спрямовуються на дно борозни, що утворюється дисками сошників. Насіння і добрива в борознах спочатку присипаються ґрунтом внаслідок самоосипання стінок борозни, а потім загортаються за допомогою загортачів 7. Робоча ширина захвату сівалки 3,6 м, тяговий опір 3,5 кН, глибина ходу сошників 4...8 см, місткість зернового відділення ящика 453 дм³, а тукового – 212 дм³. Робоча швидкість до 12 км/год.

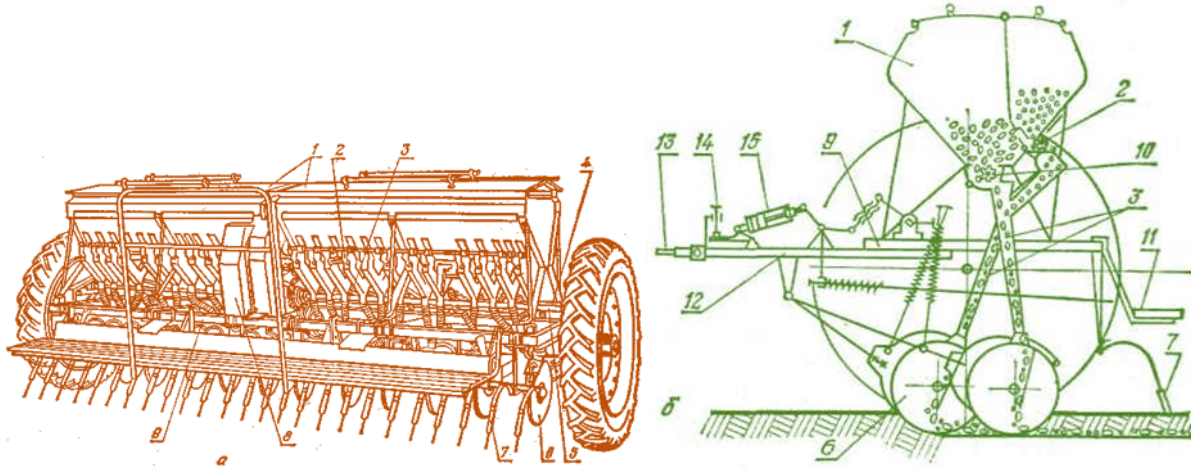


Рис. 1. Сівалка зернова СЗ-3,6:

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

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

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

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

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

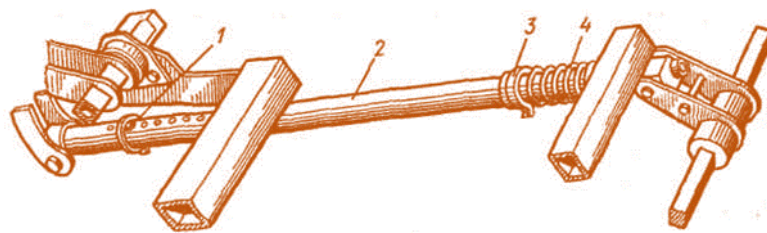


Рис. 2. Регулювання глибини ходу загортачів:
1 – штир; 2 – штанга; 3 – ковпачок; 4 – пружина.

Норму висіву насіння орієнтовно встановлюють шляхом підбирання необхідної довжини робочої частини котушки і передаточного відношення механізму передач. У межах одного передаточного числа норму висіву добрив регулюють заслінками туковисівних апаратів, змінюючи розмір вихідних вікон.

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

Механічні зернові сівалки застосовують для сівби зернових, зернобобових, фуражних, дрібнонасінних культур і трави за класичної, мінімальної технології обробітку ґрунту й безпосередньо в стерню культури-попередника. Вони можуть також висівати насіння інших культур, які за розміром і нормою висіву близькі до зернових (наприклад, гречка, сорго, просо тощо) – для цього попередньо налаштовують висівний апарат на відповідну культуру (рис. 3).

Для забезпечення рівномірності сівби закордонні виробники пропонують удосконалені типи катушкових висівних апаратів – штифтові, зубчасті з комірками для насіння, комбіновані для висіву дрібного та великого насіння (рис. 4).



Рис. 3. Налаштування сівалки на норму висіву



Рис. 4. Катушковий висівний апарат (а), катушки (б)

Німецька компанія Lemken обладнує механічні сівалки дозувальними катушками з гвинтовими зубами (рис. 5), а канадська Bourgault – оснащує агрегати дозувальними робочими органами у вигляді шнека з пластиковою навивкою, який дозволяє висівати насіння різних розмірів.

Рівномірність потоку та вивільнення катушки від прилиплих насінин досягається застосуванням вібрації приводного вала дозувальних катушок. Вібраційний момент приводного вала створюється обгінними муфтами всередині коробки передач.



Рис. 5. Механічна сівалка Saphir 8 німецької компанії Lemken, її двосекційна висівна котушка «Конті Плюс» та шестигранний висівний вал з системою швидкої заміни

Ширина захвату сівалок із механічними висівними апаратами обмежується кількістю дозувальних котушок. Для підвищення продуктивності сівби створюються широкозахватні агрегати за допомогою зчіпок. Проте підвищення продуктивності не є кратним кількості сівалок у зчіпці, бо знижується маневреність агрегата. Хоч його продуктивність буде вищою, а споживання пального – дещо нижчим, проте ці переваги не завжди є істотними. До того ж створюються незручності під час транспортування та переведення сівалки з транспортного положення в робоче і навпаки.

Для подолання таких незручностей вітчизняні та закордонні виробники виготовляють широкозахватні дво- й трисекційні сівалки. Great Plains пропонує 3S4000F – трисекційну сівалку із шириною захвату 12,16 м (рис. 6) і модель 2SF30 – двосекційну із шириною захвату 9,12 м.



Рис. 6. Трисекційна сівалка Great Plains 3S4000F

Сучасні системи висіву встановлено і на причіпних сівалках модельного ряду Astra виробництва компанії «Ельворті» (м. Кропивницький). Ці сівалки є модернізованим логічним продовженням зернових сівалок типу СЗ, однак істотно переважають їх за низкою конструктивних особливостей і якісних показників.

Це механічні причіпні сівалки серії Astra й Alfa із шириною захвату від 3,6 до 6 м, а із застосуванням зчіпок можна комплектувати посівні агрегати й більшої ширини захвату. Сівалки серії Astra (Astra 3,6V, Astra 3,6V-06, Astra 4,

Astra 5,4T, Astra 6 та Astra 5,4A) мають невелике притискне зусилля сошника, тому забезпечують сівбу в попередньо підготовлений ґрунт за традиційною технологією (рис. 7). Сівалки серії Alfa – нова розробка заводу, вони мають потужніше притискне зусилля сошників, тому можуть працювати за мінімальною технологією обробітку ґрунту.



Рис. 7. Сівалка «Ельворті» Astra 6 (а) і висівний механізм (б)

Для підвищення якості висівання в конструкції своїх сівалок вітчизняний виробник використовує цілу низку особливих технічних рішень – зокрема надійний висівний апарат котушкового типу. Сьогодні зернові й тукові апарати виготовляють із полімерних матеріалів – це збільшує строк експлуатації механізму, адже полімерні вироби менше піддаються корозії. Заслінки на тукових, зернових і дрібнонасінних апаратах мають по три положення для регулювання кількісного подавання посівного матеріалу на котушки. Особливістю котушки зернового висівного апарата є гвинтова форма для дозування зернових і зернобобових та штифтова котушка – для дрібнонасінних культур.

У конструкції моделі Alfa 6 (рис. 8 а) котушки приводяться в рух через безступеневий редуктор від опорно-приводних коліс (рис. 8 б). Варіатори забезпечують легке та швидке регулювання кількості подавання висівного матеріалу в діапазоні норм висіву: для насіння – від 0,7 до 400 кг/га, для добрив – від 25 до 200 кг/га.



Рис. 8. Сівалка «Ельворті» Alfa 6 (а) і безступеневий редуктор (б)

Транспортування насіння до сошника відбувається за принципом природної гравітації. Для підвищення продуктивності на сівалці також використано бункери збільшеної місткості.

Сучасні механічні сівалки Amazone представлені чотирма модифікаціями: Cataya, D9, AD та D9 6000 TC Combi, які дають змогу висівати широкий спектр сільськогосподарських культур із міжряддям 12,5 або 16,6 см.

Cataya (рис. 9) – механічна висівна комбінація, що складається з вертикальної ґрунтофрези й сівалки та призначена для сівби як за традиційною (після роботи плуга), так і за мінімальною технологіями.



Рис. 9. Зернова механічна сівалка Amazone Cataya 4000 Super

Amazone D9 – навісна сівалка, призначена для сівби в підготовлений ґрунт за традиційною технологією, а в комбінації з ґрунтообробним знаряддям – і за мінімальною (рис. 10). Тому ці сівалки можуть бути оснащені анкерними сошниками WS або дисковими – RoTeC Control. Сошники RoTeC Control створюють у ґрунті борозну, у яку вкладається насіння: з одного боку – висівним диском, а з другого – борозноущільнювачем. Еластичні полімерні диски, встановлені з боку борозноущільнювача, забезпечують глибину загортання насіння й перешкоджають налипанню ґрунту на висівний диск.

У конструкції моделі D9 Super керування нормою висіву відбувається за допомогою редуктора Vario із безступеневим регулюванням і плавним режимом роботи (рис. 11).



Рис. 10. Зернова механічна сівалка Amazone D9 3000 Super



Рис. 11. Керування нормою висіву за допомогою редуктора Vario

Мінімальна норма висіву становить 1,5 кг/га, максимальна – 400 кг/га. Безступеневий редуктор Variö не потребує технічного обслуговування і простий в експлуатації.

AD (рис. 12) – це навісні агрегати, які призначені для роботи в комбінації з ґрунтофрезою, ротаційним культиватором або гумово-клиновим котком. Ширина захвату сівалок становить 2,5; 3; 3,5 і 4 м.



Рис. 12. Зернова механічна сівалка Amazone AD 3000 Super



Рис. 13. Зернова механічна сівалка Amazone D9 6000 TC Combi

Система дозування оптимізована шляхом застосування спеціального корпусу, дозувальної котушки великого діаметра (80 мм) і заслінки, що дає змогу висівати від 1,5 до 400 кг/га без заміни котушок. Налаштування на певну норму висіву забезпечується безступеневим редуктором. Металеве приводне колесо великого діаметра гарантує надійне дозування насіння навіть у важких умовах роботи.

Пневматичні зернові сівалки. Значного поширення в Україні набули сівалки з пневматичним висівним апаратом, що сконструйовані на базі централізованого бункера, централізованого формування загального потоку насіння з подальшим його пневмотранспортуванням до розподільчих головок, розподілом насіння та подачею до сошників. Наявність централізованого бункера, однієї чи кількох висівних котушок загального розподілу потоку насіння дають змогу спростити конструкцію сівалки. Під бункер встановлюють підсилену раму, а загортальні робочі органи розміщують на окремій полегшеній рамі. Тому рядність цієї сівалки не залежить від ширини бункера.

Яскравим прикладом вдалої конструкції зернових пневматичних сівалок є модельний ряд агрегатів Spirit R виробництва шведської компанії Väderstad (рис. 14). Це пневматична зернова сівалка, яка має всі переваги зернових сівалок й одночасно користується перевагами інноваційних технологій і високої точності, які властиві більшим моделям.

Spirit R оснащено висівним пристроєм Fenix III; вона здатна працювати без зниження продуктивності як з малими (до 1 кг/га), так і з великими нормами висіву (рис. 15).

Одна з істотних особливостей системи Fenix III – гнучка висівна катушка, що герметично закриває висівну систему й зменшує потребу в подачі повітря, сприяючи заощадженню дизельного пального.



Рис. 14. Пневматична зернова сівалка Spirit R 300S

Отримуючи дані від датчиків у гідравлічній системі, сівалка миттєво виявляє зміни рельєфу чи ґрунтових умов (рис. 16). Спеціально сконструйовані клапани відразу ж компенсують збільшення чи зменшення тиску. Завдяки цьому тиск на сошники й бокові секції постійно підтримується на заданому рівні незалежно від горбистості рельєфу на полі. Результат – зростання точності глибини сівби в горбистій місцевості або в місцях зі змінними ґрунтовими умовами.



Рис. 15. Висівний пристрій Fenix III

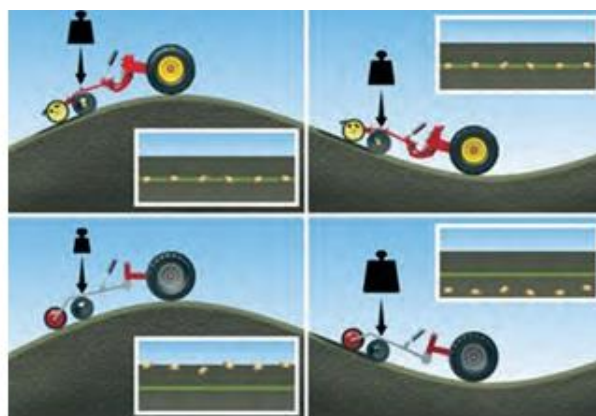


Рис. 16. Принцип роботи висівного пристрою Fenix III

Для покращення роботи на полі сівалку оснащено двома розподільчими головками, які дають змогу відмикати половину машини під час сівби безпосередньо з кабіни трактора. Таким чином оптимізується формування технологічної колії без додаткового пересівання.

Завдяки поворотним притискним колесам, які ущільнюють ґрунт між колесами трактора, кожна насінина має однакові умови для проростання. Можливість повороту притискних коліс мінімізує переущільнення ґрунту на поворотних смугах.

Сівалку Spirit 300S оснащено системою керування Väderstad E-Control на базі iPad (рис. 17).



Рис. 17. Система керування Väderstad E-Control

На додаток до широкого контролю і моніторингу процесу сівби ця система керування дає можливість під час роботи на полі регулювати робочу глибину переднього ґрунтообробного знаряддя, висівних сошників, а також гідравлічної штригельної борони

Сівалки прямого висіву. У зв'язку з подальшою хімізацією технологій боротьби з бур'янами набуває поширення спосіб прямого висіву (ноу-тілл) сільськогосподарських культур, зокрема зернових. За такого способу абсолютно неможливий механічний допосівний обробіток ґрунту після попередньої культури.

Створено спеціальні сівалки для виконання прямого висіву, які можуть висівати й загортати насіння у щільний ґрунт за великої кількості рослинних решток попередньої культури на поверхні поля. До їхніх ключових переваг належить істотне зниження витрат пального, що необхідно для вирощування врожаю, бо унеможливується будь-який енерговитратний механічний обробіток ґрунту.

Серед вітчизняних сівалок прямого висіву, придатних для агрегування з тракторами класу МТЗ-82, слід виділити модельний ряд сівалок «Сіва» СЗМ 3,6, створених мелітопольським підприємством «КапіталПромресурс» (рис. 18).



Рис. 18. Сівалка прямого висіву «Сіва» СЗМ 3,6

Култери «Сіви» здатні заглиблюватися в ґрунт на глибину від 1 до 12 см, забезпечуючи висів і внесення добрив. Агрегат із робочим захватом 3,6 м має 19 сошників із шириною міжрядь 19 см, тиск на кожному з яких становить 220 кг. Це досягається, зокрема, завдяки солідній масі сівалки – понад 3 т. Тому вітчизняна розробка дає змогу без проблем висівати широкий спектр культур, у тому числі й зернових, безпосередньо в стерню культури-попередника. Сумарний обсяг бункерів агрегата – 875 л для посівного матеріалу і 400 л – для мінеральних добрив.

Прикладом агрегатів, які працюють за смуговою технологією обробітку ґрунту, що поєднує елементи традиційного (плужного) і нульового обробітку ґрунту, є британська сівалка Mzuri Pro-Till (рис. 19). Посівні комплекси Mzuri виконують три ключові операції за один прохід поля і дають змогу проводити висів будь-яких сільськогосподарських культур: розпушування ґрунту на глибину до 25 см, внесення добрив на всю глибину обробітку та висів насіння на контрольовану глибину, які виконуються без попередньої підготовки ґрунту по стерні культури-попередника.

Сівалка працює за системою смугового обробітку ґрунту стрип-тілл. Ця технологія передбачає обробіток тільки вузьких смуг ґрунту, де будуть розміщені рядки з насінням. Міжряддя в такому разі не обробляють – це зона, куди переміщуються рослинні рештки з оброблених смуг під час їхнього утворення.

Основні вузли й механізми ґрунтообробно-посівного агрегата Mzuri Pro-Till – це ґрунтообробна частина, бункер для насіння і добрив та висівна частина. До ґрунтообробної частини входять розрізні зубчасті дисколапи із сошником добрив для обробітку смугами завширшки 12,5 см і завглибшки до 25 см, опорні колеса, змінні висівні сошники, притискні колеса. Посівна частина розрахована на встановлення трьох типів сошників, що дає змогу висівати всі зернові й технічні культури. Робоча швидкість висіву – до 14 км/год.

Варто відзначити, що чимало сучасних посівних агрегатів вітчизняних і закордонних виробників створюють у розрахунку на універсальність їх застосування за різними технологіями обробітку ґрунту. Це досягається правильним вибором сошників, потужним притискним зусиллям на ґрунт та іншими особливостями конструкції.



Рис. 19. Сівалка Mzuri Pro-Till

Сівалка зернотукова стерньова СЗС-6 (рис. 20) застосовується для рядкової сівби зернових, дрібно- і середньонасінневих зернобобових культур по стерньових фонах одночасно з передпосівною культивуацією, внесенням гранульованих мінеральних добрив і коткуванням ґрунту в рядках.

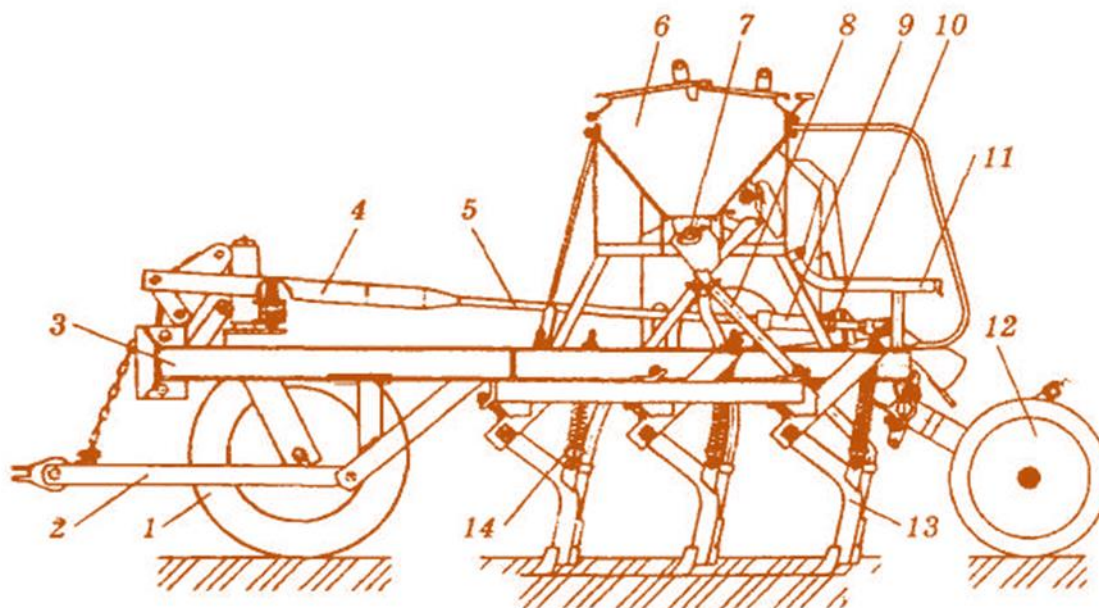


Рис. 20. Схема модуля зернотукової стерньової сівалки СЗС-6:

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

Це сівалка секційна модульна. Ширина захвату одного модуля 2 м. Кожен модуль має зернотуковий ящик 6, насінневисівні 7 та туковисівні апарати, лапові сошники 13, клиноподібні металеві котки 12, переднє самовстановлюване 1 і заднє опорне колеса, раму 3, механізм передачі і причіпний пристрій 2. Сошники 13 встановлено у три ряди. Кожен сошник закріплений шарнірно до рами і утримується двома амортизаційними пружинами 14, які сприяють самоочищенню сошників і, крім того, є запобіжними. Ширина міжрядь у модулі 22,8 см. Від котків 12 рух передається ланцюговою передачею на висівні апарати. Котки ущільнюють ґрунт після проходження сошників і формують борозни в рядках. Глибину ходу сошників регулюють упором на штоці гідроциліндра і довжиною тяги механізму підйому.

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

Сівалки для сівби просапних культур. Сівалки універсальні пневматичні Kuhn МАХІМА 3, СУПН-8, СУПН-8А, СУПН-6 і СУПН-6А призначені для пунктирної сівби відсортованого, каліброваного і некаліброваного насіння кукурудзи, соняшнику, ріцини, сорго, сої та інших просапних культур з одночасним внесенням окремо від насіння гранульованих мінеральних добрив. Агрегатують їх з тракторами класу 1,4.

Просапні сівалки. На відміну від більшості моделей зернових сівалок, які передбачають мінімальну відстань між рядками рослин, включно із так званим суцільним висівом, просапні сівалки призначені для точного рядкового розташування насіння широкого спектра культур – кукурудзи, сої, соняшнику й ін. (рис. 21). Тому продуктивність сівби просапних культур багато в чому залежить від кількості рядів сошників. У невеликих фермерських господарствах найчастіше застосовують агрегати, що мають від 4 до 8 висівних секцій. У великих господарствах можуть застосовуватися просапні сівалки, оснащені від 12 до 24, а іноді навіть більше рядів.

Просапні сівалки створено за принципом блочно-модульної конструкції і складаються з рами, висівного модуля із механізмом приводу, приєднаного до рами. Висівні модулі інтегруються до рами за допомогою паралелограмного механізму, що забезпечує копіювання мікрорельєфу поля й налаштування на визначену глибину загорання насіння.

Просапні сівалки комплектуються висівними модулями з механічними й пневматичними висівними апаратами (рис. 2.29).



Рис. 21. Просапна сівалка Kuhn MAXIMA 3



Рис. 22. Просапна сівалка Amazone EDX 6000-TC із пневматичними висівними апаратами

Модулі сівалок для сівби насіння просапних культур складаються з бункера, висівного апарата й ґрунтообробних і загортальних робочих органів. За окремими даними, пневматичні висівні апарати сівалок точного висіву знижують відсоток дроблення насіння в 10 разів проти механічних. Утім, цей показник багато в чому залежить від особливостей конструкції та якості конкретної моделі агрегата.

Фірни-виробники встановлюють на сівалках пневматичні висівні апарати двох типів – із надлишковим тиском або вакуумні.

З метою забезпечення рослин поживними елементами на ранніх стадіях росту й розвитку культури більшість компаній оснащують сівалки туковисівними апаратами для прикореневого внесення мінеральних добрив, а також пристроями для внесення рідких добрив, пестицидів і аплікаторами для внесення гранульованих мікродобрив.

Сошники туковисівних пристроїв (рис. 23) мають забезпечити внесення добрив на глибину, нижчу на 5 см від залягання насіння і збоку рядка на 5 см.

Туковисівні пристрої сівалок складаються з бункера для добрив, дозувального пристрою, тукопроводів, системи подачі добрив, сошників. Залежно від конструктивного виконання туковисівні пристрої комплектують одним центральним бункером, який установлюють на навіску трактора, спеціальним візком, рамою сівалки або кількома бункерами, змонтованими на рамі сівалки. Туковисівні пристрої з центральним бункером оснащують пневматичною системою дозування й транспортування добрив у зону загортання їх у ґрунт.

Протягом останніх років на ВАТ «Ельворті» створено нові й модернізовано добре знайомі фермерам сівалки та ґрунтообробні машини, що суттєво зміцнило позиції лідера вітчизняного виробника сільськогосподарської техніки.



Рис. 23. Сошники туковисівних пристроїв сівалок

Сівалка начіпна СУПН-8 складається з основної рами 3 (рис. 24), двох опорно-приводних пневматичних коліс 1, восьми посівних секцій, чотирьох туковисівних апаратів 4, вентилятора 5, повітропроводів 6, механізму передач 2, двох маркерів, уніфікованої системи контролю технологічних параметрів (УСК) і транспортного пристрою.

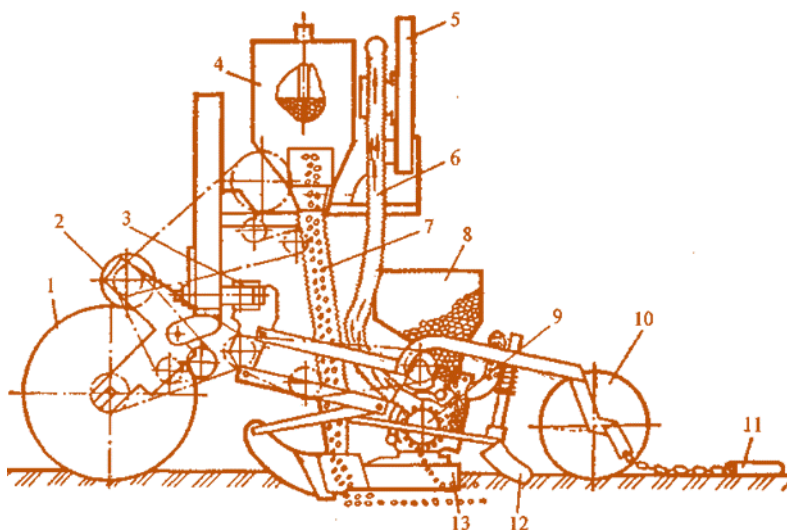


Рис. 24. Функціональна схема сівалки СУПН-8:

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

Кожне опорно-приводне колесо з механізмом передач 2 кріпиться до рами 3 за допомогою кронштейна і приводить у рух чотири насінневих і два туковисівних апарати. Вісь колеса встановлена на підшипники кочення, на сівалці встановлені туковисівні апарати шнекового типу АТП-2. Висівний апарат являє собою вал, на якому закріплені два пружинні шнеки з лівою і правою навивками. Шнеки апарата при роботі подають добрива у дві посівні секції. Вентилятор 5 відцентрового типу закріплений в центральній частині рами. Ротор вентилятора приводиться в рух від валу відбору потужності трактора. Кожух вентилятора має розтруб із штуцерами, до яких під'єднуються повітропроводи. Інші кінці повітропроводів з'єднані з кришками висівних апаратів посівних секцій.

Кожна посівна секція складається з паралелограмного механізму 3 (рис. 25), який вона кріпиться до рами сівалки, висівного апарата 1 з бункером 6 для насіння, комбінованого сошника 2, загортачів 9, прикочуючого колеса, шлейфа 8, механізмів привода висівного диска і регулювання заглиблення сошників 7.

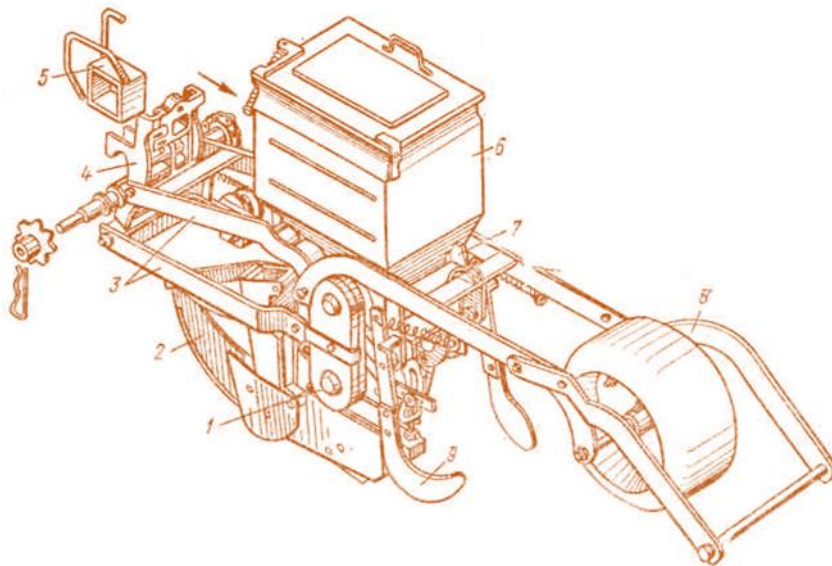


Рис. 25. Посівна секція сівалки СУПН-8:

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

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

Технологічний процес роботи. Висівні диски насінне- 9 (див. рис. 24) і туковисівних 4 апаратів приводяться в обертний рух через механізм передач 2 від опорно-приводних коліс 1. Вентилятором 5 створюється розрідження, яке через повітропровід 6 передається до підковоподібної порожнини висівного апарата.

Насіння, засипане в бункер 8 висівного апарата, надходить у забірну камеру. Тут насіння, що знаходиться біля отворів диска, присмоктується до нього і обертним рухом диска переноситься із забірної камери в нижню

порожнину корпусу висівного апарата. Зайве насіння зчищається з диска штирями вилки і спрямовується назад до забірної камери.

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

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

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

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

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

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

Глибину ходу сошника секції в межах 4...12 см регулюють перестановкою пружинного шплінта в отворах куліси, шарнірно прикріпленої до корпусу висівного апарата.

Максимальна глибина ходу забезпечується при встановленні шплінта у верхній отвір куліси. Перестановка шилінга в кожний наступний отвір куліси відповідає зміні глибини ходу сошника орієнтовно на 1 см.

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

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

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

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

Універсальні пневматичні сівалки модельних рядів VESTA, VESTA PROFІ і VEGA PROFІ (рис. 26) призначені для точного висіву каліброваного насіння

кукурудзи, соняшника, ріцини, сорго, сої, а також насіння кормових бобів, квасолі, люпину з одночасним, роздільним від насіння внесенням гранульованих мінеральних добрив і коткуванням ґрунту в рядках (рис. 27).

Також можливий висів некаліброваного насіння, але в такому випадку точність буде безпосередньо залежати від різниці в розмірах і ступеню пошкодження посівного матеріалу.

Сівалки точного висіву забезпечують посів на кінцеву густоту, виключаючи використання ручної праці під час формування необхідного інтервалу між рослинами.

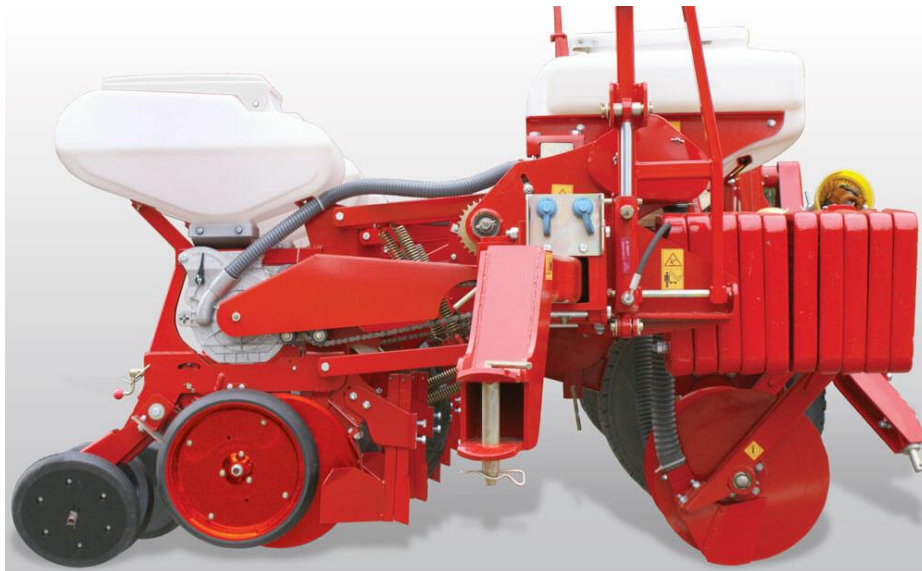


Рис. 26. Сівалка VEGA PROFI.

Сівалки VEGA 6 PROFI, VEGA 8 PROFI і VEGA 16 PROFI випускаються в напівпричіпному виконанні, їхні технічні характеристики представлені в табл.1.

Напівпричіпні сівалки не потребують використання тракторів великої потужності і забезпечені транспортними пристроями, що дозволяє пересувати сівалку дорогами загального призначення.

Посівна секція сівалки VEGA PROFI має такі особливості:

- дводисковий сошник;
- можливість регулювання тиску на ґрунт до 280 кг;
- можливість використання грудковідводу або прорізного диска;
- регульоване v-образне коткувальне колесо;
- копіювальні катки дозволяють точно копіювати рельєф поля.



Рис. 27. Прикочувальні катки сівалки Сівалки VEGA PROFI.

Максимальне суміщення точки скидання насіння в посівне ложе і точки опори бічних коліс дозволяє витримувати завдану глибину загортання насіння, що забезпечує рівномірність сходів і підвищує врожайність.

Катки копіювальні змонтовані на балансірі, що дозволяє кожному катку рухатися незалежно від іншого і долати перешкоди висотою до 50 мм без зменшення глибини посіву.

Таблиця 1.

Технічна характеристика сівалок VEGA PROFİ

Показник	Одиниця виміру	VEGA 6 PROFİ	VEGA 8 PROFİ	VEGA 16 PROFİ
Ширина міжрядь	мм	700	700	700
Норми висіву для насіння	шт./п.м.	1,3 - 52,9	1,3 - 52,9	1,3 - 52,9
Норми висіву для добрив	кг/га	23,5 - 245,4	23,5 - 245,4	23,5 - 245,4
Габаритні розміри у робочому стані у транспортному стані	мм	2400x7169x1700	4000x8085x1480	6125x12565x2795
	мм	7000x2670x2025	8000x2670x2025	13100x3325x3460

На сівалках VESTA, VESTA PROFİ і VEGA PROFİ всі вали приводу зернових і тукових висівних апаратів змонтовані на підшипниках кочення.

Сівалки забезпечені міцним гідрофікованим маркером із диском більшого діаметру, який має можливість змінювати кут атаки для отримання добре видимого сліду.

Порошкове фарбування металевих деталей гарантує захист від корозії не менше 8 років.

Висівний апарат PROFİ (рис. 28):

- встановлений на рамі, що виключає вплив на нього навантажень і гарантує довговічність використання;
- забезпечує однозерновий висів насіння;
- наявність верхнього і нижнього регульованих скидачів насіння – відсутність двійників;
- кількість насіння, яке потрапляє з бункера до висівальної камери, регулюється заслінкою;
- легке і зручне обслуговування без інструменту;
- наявність оглядового вікна – зручність налаштування;
- на висівальному диску встановлена швидкознімна ворущильня, яка перешкоджає ущільненню і зависанню насіння в камері висівального апарату;
- ущільнююча прокладка вбудована в корпус, на ній є бортик, стирання якого сигналізує про необхідність заміни;
- для швидкого видалення насіння з камери висівного апарату передбачений розвантажувальний люк.



Рис. 28. Висівний апарат PROFi.

Сівалки модельних рядів VESTA, VESTA PROFi і VEGA PROFi мають пластикові бункери (рис. 29; 30). Сівалка VEGA 16 PROFi має сумарну ємність бункерів для насіння 832 л і 1 360 л – для добрив. Сівалка VEGA 8 PROFi має сумарну ємність бункерів для насіння 416 л і 680 л – для добрив.



Рис. 29. Бункер для зерна сівалок VEGA PROFi об'ємом 52 л.



Рис. 30. Бункер для добрив сівалок VESTA 6 PROFi і VEGA PROFi б'ємом 170 л.

Сівалка VEGA 6 PROFi має сумарну ємність бункерів для насіння 312 л і 340 л – для добрив. При нормі висіву кукурудзи 5 насінин на 1 погонний метр, сівалка VEGA 8 PROFi може засіяти без дозавантаження 20 гектарів.

Всі вали приводу зернових і тукових висівних апаратів змонтовані на підшипниках кочення.

На сівалках VEGA PROFi встановлюється електронна система контролю HELIOS, на сівалках VESTA PROFi встановлюється електронна система контролю SPUTNIK (рис. 31), на сівалках VESTA встановлюється електронна система контролю ФАКТ, які контролюють проліт насіння в кожному сошнику, швидкість руху і передають інформацію на монітор, установлений у кабіні трактора, що дозволяє вести облік засіяної площі.



Рис. 31. Система контролю SPUTNIK на сівалках VEGA PROFi.

Сівалки VEGA 6 PROFІ і VEGA 8 PROFІ агрегуються з тракторами потужністю від 80 к. с.

При сівбі зерновими сівалками комплектують шеренгові агрегати (рис. 32), в яких сівалки розташовані в один ряд, а при використанні сівалок СЗ-3,6 або їх модифікацій – ешелоновані, з шаховим розташуванням сівалок.

Шеренгові агрегати більше маневрені, ніж ешелоновані, зручніші при технологічному обслуговуванні, забезпечують високу якість сівби за рахунок ліпшої стійкості при русі і стабільності стикових міжрядь.

Для стійкої роботи агрегату сівалки приєднують до зчипки симетрично лінії тяги. При цьому відхилення стикових міжрядь сусідніх сівалок не повинно перевищувати 2 см.

Сівалки в ешелонованому агрегаті (рис. 33) ідуть менш стійко і на полях з нерівним рельєфом з'являються не засіяні смуги (огріхи). Тому при складанні ешелонованих агрегатів сівалки приєднують до зчипки з перекриттям до 0,3 м. Біля 8 % площі поля буде засіяно подвійною нормою насіння і добрив.

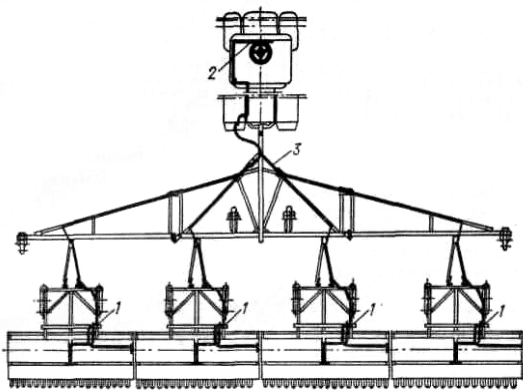


Рис. 32. Схема шеренгового посівного агрегату: 1 – сівалка СЗП-3,6; 2 – трактор; 3 – зчипка СП-16

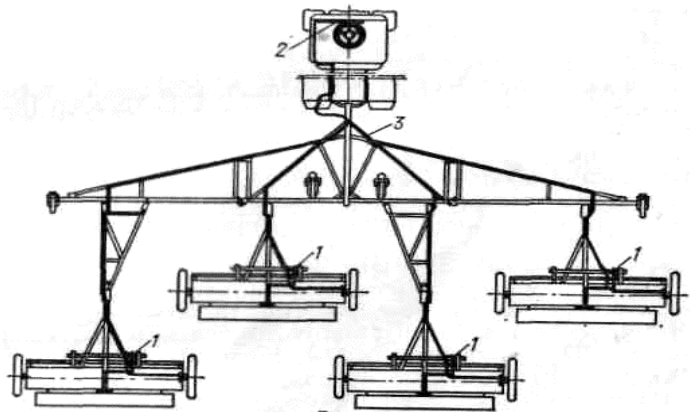


Рис. 33. Схема ешелонованого посівного агрегату: 1 – сівалка СЗ-3,6; 2 – трактор; 3 – зчипка СП-16

Перед початком сівби поля ретельно обстежують (усувають перешкоди, сторонні предмети), визначають напрям руху агрегатів, узгоджують роботу посівних агрегатів з агрегатами для передпосівного обробітку ґрунту.

Напрямок руху посівних агрегатів вибирають уперек або по діагоналі до напрямку основного обробітку ґрунту, що забезпечує більш рівномірну глибину загортання насіння (рис. 34).

В залежності від складу агрегату, розмірів і конфігурації, під час сівби використовують способи руху агрегатів:

- човниковий – при роботі одно- або двохсівалочних агрегатів на полях довжиною гонів понад 200 м, на великих ділянках поля трикуткової форми;
- гоновий з грушоподібним видом повороту – при роботі 3-х, 4-х сівалочних агрегатів та агрегатів з великою шириною захвату на полях прямокутної форми;
- з перекриттям – на полях з довжиною гонів 150-200 м, де неможливо повернути агрегат за межами поля та при мінімальній ширині поворотної смуги;

- діагонально-поперечний – при перехресній сівбі.

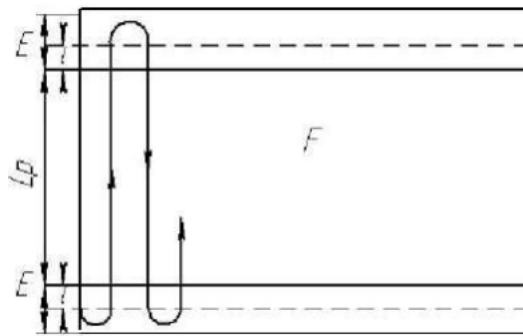


Рис. 34. Спосіб руху посівного агрегату:

E – ширина поворотної смуги, м; l – кінематична довжина виїзду агрегату, м;
 L_p – довжина робочого ходу агрегату, м; F – площа поля, га.

Ширина поворотної смуги повинна бути кратна ширині захвату агрегату. Кратність проходів агрегату приймається 3 - 4.

Для забезпечення прямолінійності руху і однакової ширини стикових міжрядь агрегати обладнуються маркерами і слідпокажчиками (рис. 35).

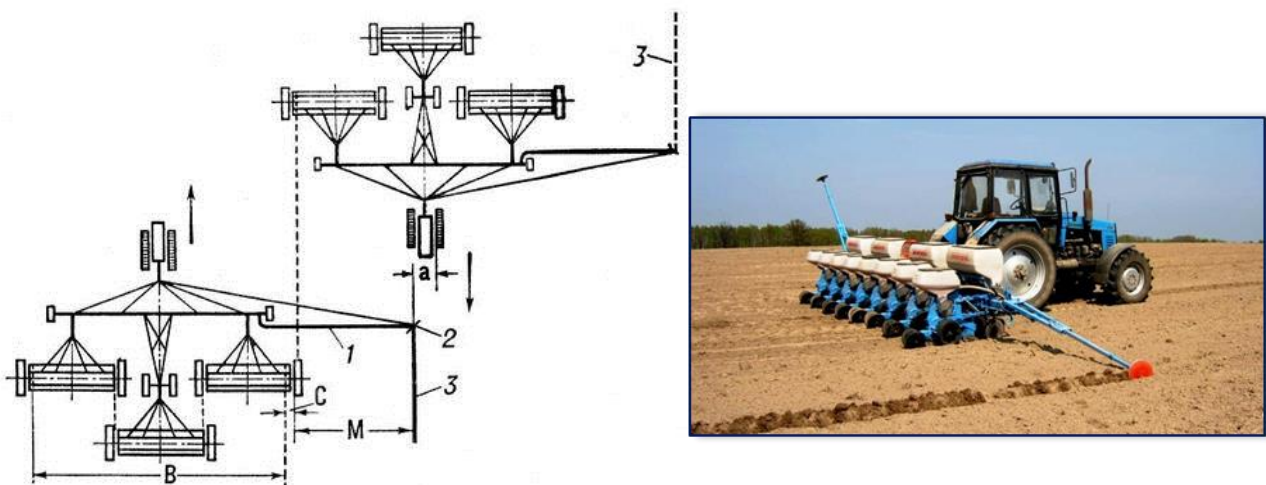


Рис. 35. Схема до визначення вильоту маркера

Класифікація картоплесаджалок. По виконуваному технологічному процесу картоплесаджалки поділяють на машини для садіння непророщених бульб і машини для садіння яровизованих бульб. За способом агрегування з трактором розрізняють картоплесаджалки навісні та напівнавісні.

Агротехнічні вимоги. Картоплесаджалки повинні висаджувати бульби картоплі рядковим способом з шириною міжрядь 60 і 70 см з інтервалами 20...40 см на глибину: при гребневому садінні 8...16 см від вершини гребеня; при гладкому садінні 6...12 см від поверхні поля. Відхилення від заданої глибини закладення бульб не повинні бути більше 2 см.

При садінні потрібно витримувати прямолінійність рядків і задану ширину міжрядь. При ширині міжрядь 70 см відхилення ширини основних міжрядь не повинні перевищувати ± 2 см, а стикових ± 10 см.

Для посадки рекомендується використовувати бульби масою 50...80 г. Допускається садіння дрібних бульб масою 30...50 г і великих масою 80...120 г, а також посадка різаних бульб. Посадкова норма 2...3 т на 1 га.

Садильні апарати не повинні пошкоджувати бульби картоплі, а при роботі з пророщеними бульбами не повинні обламувати паростки, оптимальна довжина яких 1...1,5 см.

Картоплесаджалки одночасно з посадкою картоплі повинні забезпечувати внесення 100...500 кг/га гранульованих мінеральних добрив з ґрунтовим прошарком між ними і бульбами.

Картоплесаджалка СН-4Б призначена для гребеневого і гладкого рядового садіння непророщених бульб картоплі з одночасним роздільним внесенням мінеральних добрив на дно борозни нижче рівня бульб. Садіння виконують з міжряддями 60 і 70 см. Відстань між бульбами в рядку можна змінювати в межах від 20 до 40 см.

Саджалку агрегують з колісними тракторами класу тяги 1,4 кН з незалежним приводом робочих органів від заднього ВВП трактора. При роботі саджалки на важких ґрунтах її агрегують з гусеничними тракторами.

Змінюють ширину міжряддя на 60 см (картоплесаджалки з сошниками для кам'янистих ґрунтах) і переналагоджують з незалежного на синхронний ВВП в польових умовах.

Картоплесаджалка складається з рами, двох бункерів 1 (рис. 36) з живильними ковшами 4, чотирьох садильних апаратів, двох туковисівних апаратів 8, чотирьох сошників 13 з копіювальними колесами 16, загортальних дисків 11, борінок 12, механізму передач, двох опорних коліс, двох сліддорозпушувачів 15, двосторонньої електричної сигналізації. На боковинах саджалки встановлені підніжки з поручнями і огорожувальними щитками.

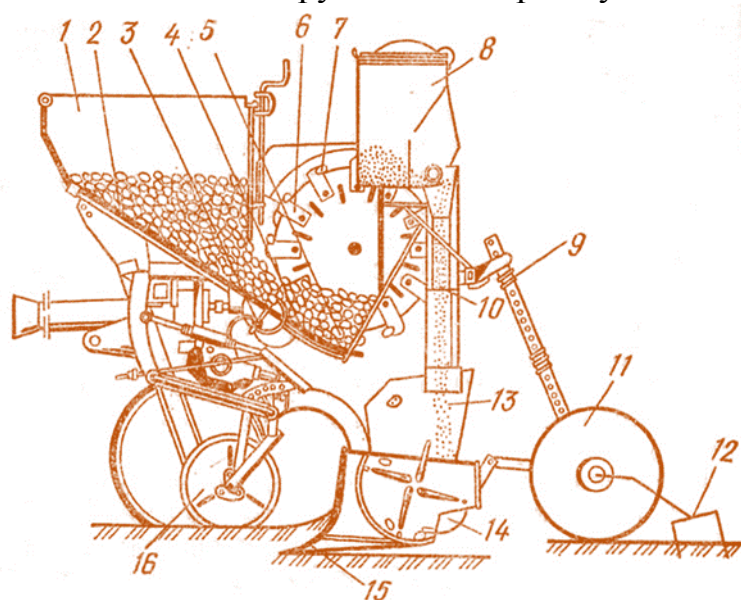


Рис. 36. Технологічна схема саджалки СН-4Б:

1 – бункер; 2 – струшувач; 3 – ворушилка; 4 – живильний ківш; 5 – шнек; 6 – ложечки садильного апарату; 7 – зажими; 8 – туковисівний апарат; 9 – штанга з пружиною; 10 – тукопровод; 11 – загортальні диски; 12 – борінка; 13 і 4 – сошники; 15 – сліддорозпушувач; 16 – копіювальне колесо.

Дно бункера, виготовленого у вигляді ящика з листової сталі, нахилене в бік живильного ковша і оснащено струшувачами. Задня стінка бункера обладнана вікном. Вікно перекривають регулювальною заслінкою.

Живильний ківш є продовженням дна бункера і служить для створення запасу бульб картоплі, необхідного для безперебійної роботи садильних апаратів. У задній частині дно живильного ковша зігнуте по радіусу, утворюючи рукав для входу ложечок садильних апаратів. Бічні стінки живильного ковша приєднані до бункера. Вони входять в зазор між ложечками і диском садильного апарату. У середній частині дно утворює кутовий подільник, який розділяє бульби, що прямують до садильних апаратів, на два рівних потоки. Для забезпечення безперебійної подачі бульб до ложечок в живильному ковші встановлені ворушилки 3 і шнеки 5.

На осях попарно розташовані садильні апарати. Вони з'єднані між собою кулачковою муфтою. На правій осі апаратів встановлена запобіжна муфта.

Кожен садильний апарат - це диск з дванадцятьма ложечками. Щоб утримати бульби, ложечки оснащені пружинними затискачами 7. Сошник складається з корпусу, на якому змонтовані стрілоподібний носок і бічні відкидачі. У передній частині корпусу передбачений тукопровідний канал. Сошник має корпус, на якому встановлений копір-каменевідбивач.

Кожен сошник прикріплений до основного бруса саджалки паралелограмним механізмом. Цей механізм входить в сошникову групу.

Основні складальні одиниці сошникової групи: кронштейн 1 (рис. 37), стяжна муфта 2, сошник 3, нажимна штанга 4, борінки 5, загортальні диски 6, рамка 7, копіювальне колесо 8, тяга підвіски 9, діагональна тяга 10.

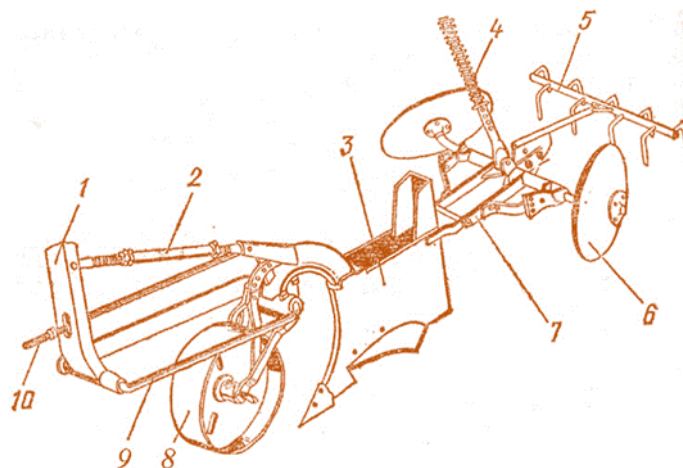


Рис. 37. Сошниковая группа:

1 – кронштейн сошника; 2 – стяжна муфта; 3 – сошник; 4 – нажимна штанга; 5 – борінки; 6 – загортальні диски; 7 – рамка; 8 – копіювальне колесо; 9 – тяга підвіски; 10 – діагональна тяга.

Кронштейн сошника закріплений на брусі саджалки двома скобами. У передній частині корпусу сошника встановлено копіювальне опорне колесо 8. Кріплення колеса до корпусу забезпечене пристроєм для зміни висоти розташування рами відносно поверхні ґрунту.

Для обмеження опускання кожного сошника при переведенні саджалки в транспортне положення на кінці тяги є упор. Перед упором в кронштейні корпусу встановлений гвинт. Цей гвинт торкається упору тяги при підйомі саджалки в транспортне положення.

У паралелограмі передбачена тяга 10, один кінець якої шарнірно прикріплений до сошника, а інший з різьбою і нагвинченою гайкою пропущений через проріз переднього кронштейна 1. Тяга не дозволяє корпусу сошника упиратися в дно живильного ковша під час роботи.

До боковин сошника в задній частині приварені планки для приєднання рамки 7 загортальних робочих органів - двох дисків 6 і борінки 5. Кронштейни півосей дисків шарнірно прикріплені до штанги 4. Борінка здатна переміщатися в кронштейні, жорстко з'єднаному з рамою саджалки.

Робочі органи саджалки приводяться в дію від ВВП трактора через редуктор. Він складається з двох конічних шестерень $z = 40$ і $z = 14$.

Опорою саджалки служать колеса, з'єднані з переднім брусом рами. Колеса оснащені пристроєм для підйому і опускання. На підпружиненій рамці коліс змонтований слідорозрихлювач у вигляді розрихлювальної лапи.

Робочий процес. Картоплю в бункери саджалки СН-4Б завантажують машиною ЗКС-0,2 або вручну.

З бункерів 1 (див. рис. 36) бульби картоплі під дією струшувачів 2 і ворушилки 3 безперервним потоком подаються в живильні ковші 4. У ковші бульби картоплі розподільником діляться на два потоки і направляються шнеками 5 до ложечки 6 садильних апаратів. Диски садильних апаратів, обертаючись, захоплюють бульби ложечками, які скидають їх у борозну.

Добрива вносяться туковисівними апаратами. У саджалок з комбінованими сошниками добрива по тукопроводах 10 і каналах (в передній частині корпусів сошників) надходять в борозни, диски прикривають їх шаром ґрунту, а потім на цей шар ґрунту укладаються бульби картоплі. Саджалки з сошниками для роботи на ґрунтах, засмічених камінням, вносять добрива в борозни безперервними стрічками і не відокремлюють від бульб картоплі ґрунтовим прошарком.

При гребневому закладенні борозни з висадженими в неї бульбами картоплі закривають диски, а при гладкому закладенні – диски і борінки.

Підготовка до роботи. Перед початком роботи перевіряють взаємодію складальних одиниць саджалки. Саджалку прокручують вхолосту від ВВП трактора протягом 30 хв. і підтягують всі болтові з'єднання. При перевірці механізму подачі бульб домагаються, щоб струшувачі піднімалися роликми-штовхачами у верхнє положення і під дією пружин чітко поверталися у вихідне положення.

Ложечки садильних апаратів не повинні торкатися за днище, фартух, боковини живильного ковша і нижні козирки. Зазор між ложечками і днищем встановлюють в межах 2...7 мм розтяжками.

Встановлення норми садіння бульб. При роботі картоплесаджалки СН-4Б з приводом від незалежного ВВП трактора підбирають змінну зірочку і вибирають робочу швидкість по таблиці регулювань. Так, при роботі з

трактором МТЗ-82 на другій передачі (6,74 км/год) і встановлені зірочки $z = 20$ висаджують 59...71 тис. бульб на 1 га, при $z = 18$ - 42...47 тис. бульб і при $z = 16$ - 35...41 тис. бульб.

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

Основними вузлами картоплесаджалки є рама 1 (рис. 38) з причепом, ходові 10 і опорні 18 колеса, бункер 6 для бульб з живильними ковшами 4, вигортальні 3 і туковисівні 2 апарати, сошники 16, борознозагортальні робочі органи, стабілізатор 9, розпушувачі 8, маркери, механізми передач, гідрообладнання, електросигналізація та передня і задня 7 завантажувальні площадки.

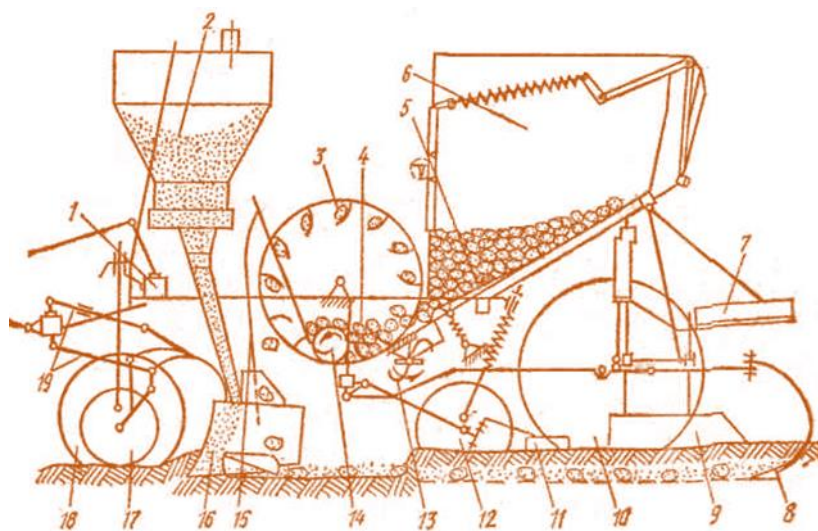


Рис. 38. Схема картоплесаджалки КСМ-4:

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

При переміщенні ложечки 1 в шарі картоплі направляюча шина відводить від ложечки палець 4 (рис. 39, а), і ложечка захоплює картоплю. Після виходу ложечки з шару картоплі хвостовик 7 затискача сходить з направляючої шини 5, і палець 4 притискує до ложечки захоплену картоплю (рис. 39, б). Ложечка з картоплею опускається до сошника, шина 5 знов відводить палець 4 від ложечки (рис. 39, в), і картопля падає в сошник.

Технологічний процес роботи. Бульби, засипані в бункер 6 (див. рис. 38), крізь вікно самопливом і під дією струшувача 5 надходять до живильного ковша 4. Ворушилка 13 і гвинтовий конвеєр 14 подають бульби до вигортальних апаратів. При обертанні вигортальних апаратів бульби захвачують ложечки. Після виходу ложечок із шару бульб живильного ковша

бульба, що знаходиться в ложечці, фіксується затискачем і переноситься в зону сошника. Тут затискач відходить від ложечки і під дією шини-копіра бульба потрапляє в сошник 16, який її вкладає в борозенку. Перед бульбами висівається добриво туковисівним апаратом 2. Закривається борозенка з добривом і бульбами ґрунтом за допомогою дисків 12 і борінок 11. Ущільнення колесами шар ґрунту розпушується розпушувачами.

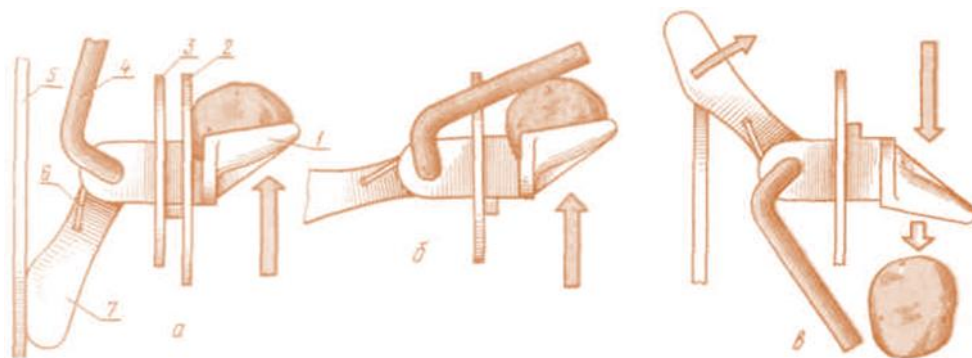


Рис. 39. Робочий процес вичерпуючого апарату:

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

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

У робочому положенні рама спирається задньою частиною на два ходових, а переднього – на два опорних колеса. Ходові колеса складаються з маточини, диска з ободом і пневматичної шини. Вони встановлені в підшипниках кочення на осі, прикріпленій до рами саджалки.

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

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

Туковисівні апарати картоплесаджалки дискового типу за будовою подібні до туковисівних апаратів АТД-2. Їх бункери у верхній частині квадратного перерізу попарно з'єднані між собою, а в пояску висівного апарата є лише одне висівне вікно з напрямним скребком.

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

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

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

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

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

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

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

Туковисівні апарати регулюють аналогічно сівалкам для просапних культур.

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

Машина складається з посадочного агрегату та додаткового обладнання. В посадочний агрегат входять рама механізмом підвіски, два опорно-привідні колеса 1 (рис. 40), посадочні секції, маркери 10, що передавальний механізм і кнопковий пристрій зв'язку між трактористом і операторами. Кожна садильна секція має раму, дисковий висаджувальний апарат 4, сошник 8 полозовидного типу, що накочують конічні катки 7, два ящики 5 для розсади, переднє 3 і заднє 6 сидіння для операторів, поливний пристрій 9.

Останній складається з корпусу 20 для накопичення води, поливного диска 17, укріпленого на валу посадочного диска та сполучної тяги 19. Корпус

сполучений з водорозподільником і знизу перекривається заслінкою. Число штовхаючих роликів 16 поливного диска рівно числу захоплень того, що висаджує. Кожен ролик, впливаючи на двоплечовий важіль 18, відкриває заслінку для зливу води.

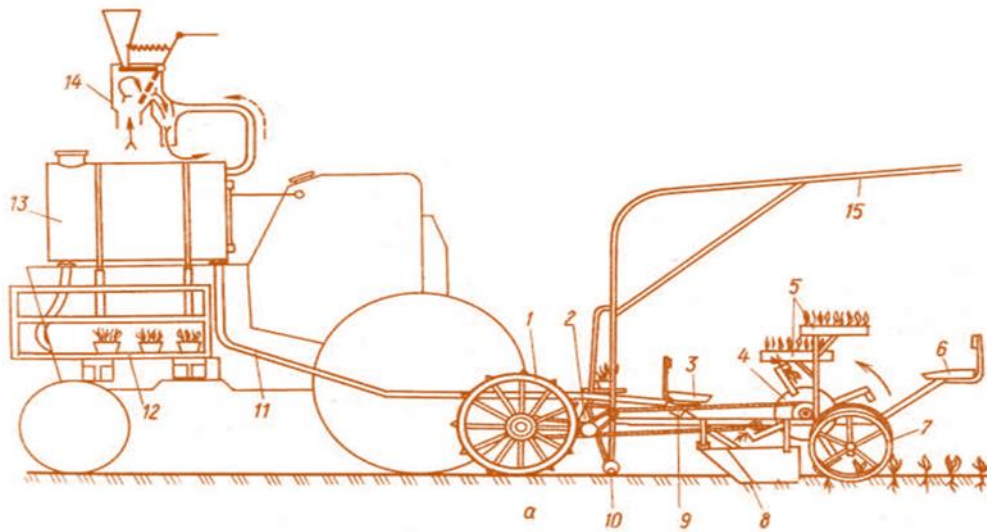


Рис. 40. Схема розсадосадильної машини СКН-6:

а – загальний вид; б – привід поливного пристрою; 1 – колесо; 2 – коробка передач; 3 і 6 – сидіння; 4 – висаджувальний апарат; 5 – ящик; 7 – каток; 8 – сошник; 9 – поливний пристрій; 10 – маркер; 11 – шланг; 12 – стелаж; 13 – бак; 14 – ежектор; 15 – тент; 16 – штовхаючий ролик; 17 – диск; 18 – двоплечовий важіль; 19 – тяга; 20 – корпус.

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

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

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

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

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

Переміщенням лекал в пазах диска добиваються розкриття рухомої пластини захвату, а передній нижній частині диска. Крок садіння розсади

регулюють зміною кількості захватів і швидкості обертання садильного апарата зміною зірочок в механізмі привода.

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

Можливі несправності садильних машин та способи їх усунення наведено в таблиці 2.

Таблиця 2.

Можливі несправності при роботі садильних машин та способи їх усунення

Несправності	Причини	Способи усунення
Картоплесаджалка КСМ-4		
Ложечки недостатньо захоплюють бульби картоплі	Малий шар картоплі в живильних ковшах	Відкрити більше заслінку бункера. В ковші повинен бути шар картоплі 15-20 см.
	Боковини живильних ковшів близько біля ложечок	Змістити боковини відносно ложечок на 5...6 мм
Бульби картоплі випадають раніше з ложечок	Притискний палець затискача ложечки чіпляє за боковину живильного ковша. Зламалась пружина затискача	Відігнути кінець притискного пальця Встановити нову пружину
Нерівномірна подача бульб картоплі в ковші живильники	Низько опущені заслінки основного бункера	Підняти заслінки бункера на 20...30 мм
	Не працюють струшувачі або ворушилки	Усунути несправність
Ложечки захоплюють по дві-три бульби картоплі	В ковшах-живильниках багато картоплі	Опустити заслінки основного бункера на 20...30 мм
	На диску встановлені ложечки для садіння бульб картоплі масою 80...120 г	Встановити на диску ложечки відповідно до фракції бульб картоплі
Завантажувальний бункер не піднімається або дуже повільно піднімається (> 10 с)	Немає масла в гідросистемі трактора. Закриті клапани пристроїв відключення подачі масла в рукави	Залити масло в бак гідросистеми трактора. Закрутити гайки пристроїв до кінця
Розсадосадильна машина СКН-6		
Розсада легко витягується з ґрунту	Недостатнє ущільнення ґрунту котками	Зменшити відстань між внутрішніми кромками котків
Розсада витісняється котками з ґрунту	Великий кут сходження котків	Поворотом котків зменшити кут сходження
У висадженої розсади відірвано листя	Захвати розкриваються з запізненням	Відрегулювати переміщенням лекала момент розкриття захватів
Захвати не закриваються	Відігнуті рухомі пластини	Відрихтувати рухомі пластини

Зміст звіту

1. Виконати конструктивно-технологічну схему сівалки СЗ-3,6, описати принцип роботи та технологічні регулювання.
2. Виконати принципову схему висівного апарата сівалки СЗ-3,6 з вказівного установчих параметрів котушки і нижнього клапана.
3. Виконати конструктивно-технологічну схему механізму регулювання глибини ходу сошників СЗ-3,6.
4. Описати будову і принцип роботи сівалки СУПН-8.
5. Виконати функціональні схеми і описати будову картоплесаджалки СН-4Б.
6. Виконати принципові схеми садильних апаратів СН-4Б, КСМ-4.
1. Виконати функціональні схеми і описати будову картоплесаджалки СН-4Б та розсадосадильної машини СКН-6А.
2. Виконати принципові схеми садильних апаратів СН-4Б, КСМ-4 та СКН-6А.

Контрольні запитання

1. Якого типу застосовано апарати для висіву насіння і мінеральних добрив у сівалки СЗ-3,6?
2. Як перевіряється правильність встановлення котушки і муфти у висівному апараті сівалки СЗ-3,6 і яким вимогам вони мають відповідати?
3. Як встановлюється і перевіряється на стаціонарі норма висіву сівалки СЗ-3,6 і які є агротехнічні допуски на відхилення від заданої норми?
4. Чому обертовий рух до висівних апаратів сівалки СЗ-3,6 передається від обох опорно-приводних коліс?
5. Від чого залежить глибина ходу сошників СЗ-3,6 і як вона регулюється?
6. Які типи сошників встановлені в сівалці СЗС-2,1?
7. Поясніть принцип роботи та основні технологічні регулювання сівалки СУПН-8.
8. Якого типу садильні апарати застосовано в СН-4Б, КСМ-4 та СКН-6А?
9. Як регулюється глибина садіння бульб в СН-4Б та КСМ-4?
10. Які пристрої забезпечують стабільну подачу бульб з бункера до садильних апаратів КСМ-4, СН-4Б?
11. Як регулюється глибина садіння розсади в машині СКН-6А?
12. Як регулюється відстань між рослинами в рядку при садінні картоплі з незалежним і залежним приводом ВВП?
13. Які пристрої забезпечують стабільну подачу бульб з бункера до садильних апаратів КСМ-4, СН-4Б?
14. Як регулюється відстань між рослинами в рядку при садінні розсади машиною СКН-6А?

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 4

Тема: Машини для захисту рослин від шкідників і хвороб

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

Короткі теоретичні відомості. Освоєння інтенсивних технологій, мінімізація обробки ґрунту, прямий висів насіння – усе це висуває проблему захисту рослин від шкідників, хвороб, бур'янів на чільне місце в технології виробництва продукції рослинництва.

Для захисту рослин застосовують агротехнічний, механічний, біологічний, мікробіологічний, фізичний, хімічний та інтегрований методи.

Найбільшого застосування в сільському господарстві на сьогодні, завдяки високій ефективності та економічній рентабельності, набув хімічний метод – обробка пестицидами.

Понад 40 % продукції рослинництва може бути втрачено, якщо не обробляти врожай засобами хімічного захисту.

Хімічний захист сільськогосподарських рослин уже давно став обов'язковим агрозаходом. Він частіше здійснюється шляхом обприскування рослин (рис. 1) і протруювання насіння перед сівбою.

Для виконання цих операцій застосовують відповідні машини. Для обприскування – обприскувачі, що вкривають сільгоспкультури розчином отруйних речовин. Протруювання виконують за допомогою протруювачів і застосовують для захисту насіння від хвороб і шкідників.

Виготовлення спеціальної техніки для застосування отрутохімікатів у розвинених країнах світу вже давно стало одним із найголовніших напрямів розвитку сільськогосподарського машинобудування.

Для ефективного використання обприскувачів у різних умовах передбачено причіпні, навісні, самохідні машини із широким діапазоном базових параметрів.



Рис. 1. Внесення робочої суміші на рослини

Слід зазначити, що дедалі більша частка в парку машин для захисту рослин, які застосовують в Україні, належить саме самохідним обприскувачам. Це пояснюється високою продуктивністю їх роботи, високою прохідністю й великим кліренсом, а отже, можливістю працювати й обробляти сільгоспкультури на пізніших стадіях їх розвитку.

Так, ширина захвату сучасних обприскувачів сягає 42 м, місткість бака – 1 тис. і більше літрів. Норма внесення робочих рідин – 50–300 л/га. Робоча рідина для обприскувачів польових культур може готуватись як у резервуарах обприскувачів, так і спеціальною машиною для приготування робочих рідин.

Для обприскування багаторічних насаджень застосовують причіпні й навісні вентиляторні обприскувачі місткістю бака 400–2000 л і нормою витрати робочої рідини 100–500 л/га.

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

Протруювач насіння. Передпосівна обробка насіння сільськогосподарських культур є одним із найбільш економічних і екологічно чистих заходів із захисту рослин від хвороб і шкідників.

Втрати, пов'язані з протруюванням насіння, окупаються за один рік у кілька разів. Приріст урожаю від протруювання насіння зернових на 1 га становить 10 % і більше.

Упродовж останніх років вимоги до якості протруювачів істотно зросли. На зміну порошкоподібним фунгіцидам прийшли рідинні препарати. Значно зросли вимоги до нанесення й розподілу препаратів на кожну насінину, дотримання рекомендованої норми витрати протруйника на 1 т насіння.

Зокрема, це зумовило розробку й випуск ВАТ «Львівагромашпроект» сучасного камерного протруювача ПК-20 (рис. 2), який застосовують на передпосівній обробці насіння зернових культур водними суспензіями або розчинами пестицидів.



Рис. 2. Протруювач ПК-20

Протруювач являє собою автоматичну пересувну установку з електроприводом основних механізмів. Основними складальними одиницями машини є завантажувальний пристрій, бункер для насіння з розподільним диском, камера протруювання, резервуар, вивантажувальний шнек, пульт керування і самохід.

Усі вузли змонтовано на рамі, установленій на трьох колесах із пневматичними шинами. Це забезпечує високу маневровість машини на невеликих майданчиках чи в коморах. Завдяки спрощеному й оптимальному конструктивному компонованню протруювач має низьку метало- та енергомісткість. Його маса, порівняно з попередніми моделями протруювачів, зменшилася майже вдвічі.

Для зручності визначення продуктивності на машині встановлено ротаметр і електролічильник. Для очищення машини від насіння однієї культури перед протруюванням іншої передбачено люки. У протруювачі менша кількість шнеків, що значно зменшує пошкодження насіння. Всі робочі органи відкриті, що дуже зручно для експлуатації та виконання ремонтних робіт.

Протруювач виконує такі операції:

- приготування робочої рідини;
- самозавантаження насіння;
- оброблення насіння;
- вивантаження протруєного насіння.

Для зручності експлуатації протруювач працює в трьох режимах:

1. налагоджувальному – для перевірки роботи електрообладнання й механізмів;
2. вивантаження – для очищення шнеків від насіння;
3. автоматичному – для протруювання.

Робоча рідина й насіння в протруювачі надходять синхронно завдяки системі датчиків, установлених у бункері для насіння й резервуарі для робочої рідини.

Суспензію готують у резервуарі, у який через горловину за допомогою спеціального пристосування завантажують у потрібній кількості пестициди, клейкі речовини й стимулятори, насосом подають воду. Протягом 5–10 хв компоненти змішують мішалками.

Під час роботи бокові шнекові живильники переміщують насіння з бурту до завантажувального шнека, який спрямовує його в бункер. З бункера насіння надходить у камеру протруювання на диск, що обертається й рівномірно розподіляється по периметру камери у вигляді кільцевого потоку, що падає. Одночасно суспензія з резервуара дозатором спрямовується на розпилювач, що обертається.

Ротаційний розпилювач забезпечує дрібнодисперсне розпилювання суспензії і створює круговий факел крапель. Проходячи через нього, насіння вкривається краплями й надходить у вивантажувальний шнек, потім потрапляє в транспортні засоби, мішки або в бургт.

Застосування ефективного методу розподілення насіння й розпилювання рідини значно збільшило продуктивність і якість обробки насіння.

Протруювач насіння універсальний ПС-10А призначений для зволоженого протруювання насіння зернових, бобових і технічних культур водними суспензіями пестицидів.

Це самохідна автоматична установка з приводом усіх механізмів від електродвигунів загальною потужністю 5,5 кВт. Основними складальними одиницями машини (рис. 3) є завантажувальний пристрій 3, бункер для насіння 13, камера протруювання 32 з розподільним диском 25, проміжний 18 та вивантажувальний 10 шнеки, резервуар 6, пульт керування та самохід. Усі складальні одиниці машини змонтовані на рамі, встановленій на чотирьох пневматичних колесах.

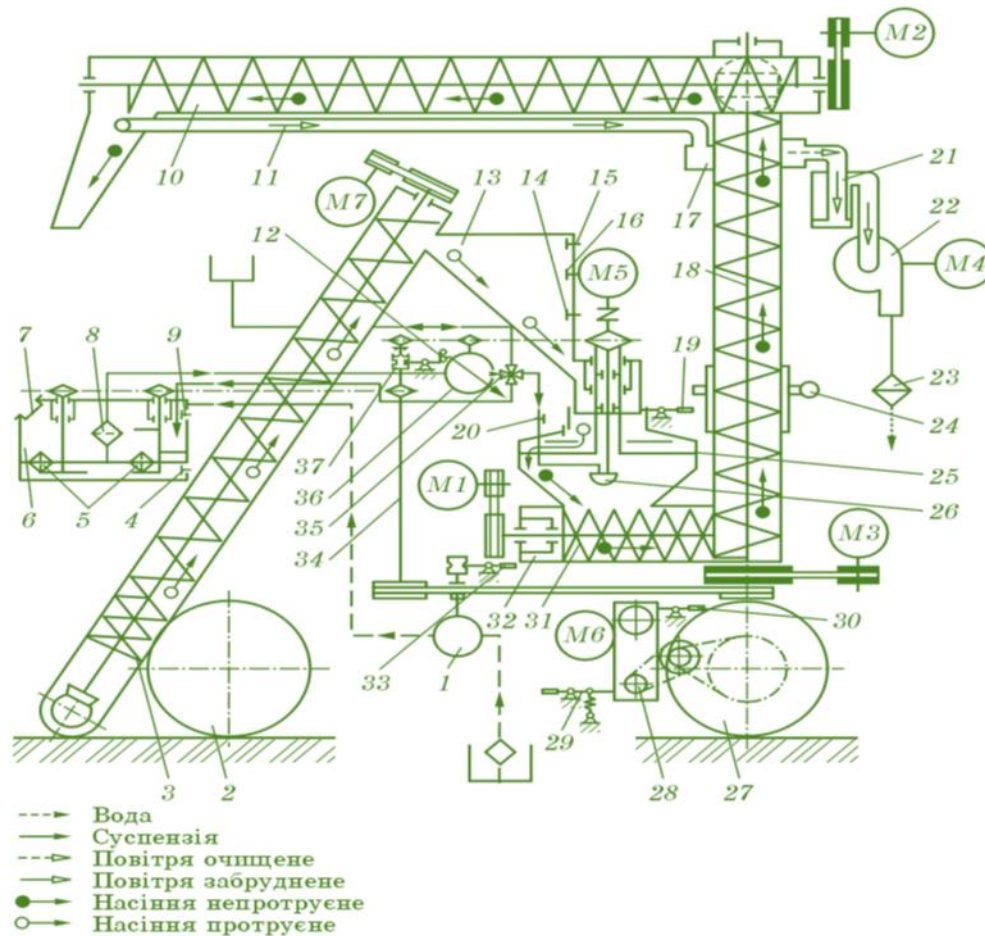


Рис. 3. Схема роботи протруювача ПС - 10 А:

1 – насос; 2 – передній міст; 3 – завантажувальний пристрій; 4, 9 – датчики рівня резервуара; 5 – електронагрівачі; 6 – резервуар; 7 – кришка резервуара; 8 – всмоктувальний фільтр; 10 – вивантажувальний шнек; 11 – повітропровід; 12 – електромагніт; 13 – бункер насіння; 14, 15, 16 – відповідно нижній, верхній і середній датчики рівня насіння; 17 – колектор; 18 – проміжний шнек; 19 – важіль-дозатор насіння; 20 – датчик контролю витрати робочої рідини; 21 – бункер фільтрів; 22 – вентилятор; 23 – фільтр; 24 – механізм повороту шнека; 25 – диск насіння; 26 – розпилювач; 27 – ведучий міст; 28 – привід самоходу; 29 – важіль переключення передач; 30 – важіль керування самоходу; 31 – шнек камери; 32 – камера протруювання; 33 – важіль виключення насоса; 34 – проміжний вал; 35 – чотириходовий кран; 36 – дозатор робочої рідини; 37 – муфта включення дозатора.

Протруювачем виконують такі операції: заправлення резервуара во-дою, приготування робочої рідини (суспензії) або завантажування насінням, протруювання його і вивантажування. Протруювач обладнаний системою очищення забрудненого пестицидами повітря.

Робоча рідина і насіння у протруювачі надходять синхронно завдяки системі датчиків, встановлених у бункері для насіння і резервуарі для робочої рідини. За відсутності одного із компонентів (робочої рідини або насіння) процес протруювання припиняється.

Суспензію готують у резервуарі 6, в який через горловину за допомогою спеціального пристрою завантажують у необхідній кількості пестициди, клейкі і стимулюючі речовини, а насосом 1 подають воду до рівня верхнього датчика 9. Протягом 5-10 хв компоненти змішують мішалками. При пониженій температурі навколишнього повітря суспензію підігрівають електронагрівачами 5.

Під час роботи бокові шнекові живильники переміщують насіння з бурту до завантажувального шнека, який спрямовує його в бункер 13 до рівня верхнього датчика 15. З бункера насіння надходить у камеру протруювання 32 на диск 25, що обертається, і рівномірно розподіляється по периметру камери у вигляді падаючого кільцевого потоку. Кількість насіння, яке надходить у камеру 32, регулюють важелем 19. Одночасно суспензія з резервуара 6 дозатором 36 спрямовується на розпилювач 26, що обертається.

Ротаційний розпилювач забезпечує дрібнодисперсне розпилювання суспензії і створює круговий факел крапель. Проходячи крізь нього, насіння покривається краплями і надходить у шнек камери 31, звідти - у вертикальний 18 і вивантажувальний 10 шнеки. Потім потрапляє в транспортні засоби, мішки або на купу. Вивантажувальний шнек 10 можна обертати черв'ячною передачею навколо осі вертикального шнека 18 на 320° і нахилити гвинтовою передачею у вертикальній площині на 15° в обидва боки.

Повітря, забруднене пестицидами, відсмоктується від розвантажувальної горловини вентилятором 22 через повітропровід 11, колектор 17, бункер фільтрів 21, фільтр 23 і надходить в атмосферу, завдяки чому забезпечуються нормальні санітарно-гігієнічні умови праці.

Порядок роботи і регулювання протруювача на задану норму витрати пестицидів проводять у такій послідовності.

Заповнюють резервуар 6 за допомогою насоса 1 на 1/3 об'єму водою. Використовуючи спеціальний пристрій, через горловину резервуара засипають пестициди, після чого знову включають насос. При заповненні резервуара до рівня верхнього датчика 9 привід насоса відключається.

Кількість пестицидів, яку необхідно засипати в резервуар, визначають за даними таблиці 1.

Потім встановлюють протруювач на задану продуктивність у такій послідовності. Установлюють важіль регулювання подаванням насіння на потрібну поділку шкали, орієнтуючись на дані таблиці 2.

Встановлюють маховичок дозатора 36 робочої рідини міткою проти нульової поділки шкали. Для цього натискають на маховичок, повертають його в той чи інший бік і відпускають. Протруювач установлюють біля бурту

насіння, а його вивантажувальний шнек 10 – в необхідне положення. Вмикають протруювач перемикачем режимів роботи в положення «А1» або «А2».

Таблиця 1

Дані для встановлення протруювача на задану норму витрати пестицидів

Нормативна витрата пестицидів, кг		Витрата робочої рідини, л/хв на 1т продуктивності по насінню	Продуктивність протруювача, т/год										
на 1 т насіння	на об'єм резервуара		12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
2	50	0,133	1,60	1,73	1,86	2,00	2,13	2,26	2,39	2,53	2,67	2,80	2,93
1,5	50	0,100	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20
1	50	0,067	0,80	0,87	0,94	1,00	1,07	1,14	1,21	1,27	1,33	1,40	1,47
1	25	0,133	1,60	1,73	1,86	2,00	2,13	2,26	2,39	2,53	2,67	2,80	2,93

При досягненні сталого режиму збирають протягом певного часу, наприклад 6 хв., зерно, яке надходить з вивантажувального лотка, та зважують його. Помноживши масу зерна на 10, визначають фактичну продуктивність протруювача і, якщо вона значно відхиляється від вибраної за таблицею 3, важіль подачі насіння переміщують на іншу поділку, а дослід повторюють трикратно.

Таблиця 2

Орієнтовні дані для встановлення протруювача на задану продуктивність

Поділка шкали дозатора насіння	Продуктивність, т/год			
	пшениця	ячмінь	овес	льон
12	12,0	8,0	6,0	9,0
13	13,0	9,0	7,0	10,5
14	14,0	10,0	8,0	11,0
15	15,0	11,0	9,0	12,5
16	16,0	12,0	10,0	-
17	17,0	13,0	11,0	-
18	18,0	14,0	12,0	-
19	19,0	15,5	13,0	-
20	20,0	17,0	14,0	-

Потім регулюють дозатор 36 робочої рідини на витрату, яка відповідає встановленій продуктивності протруювача. Для цього переключають чотиреходовий кран у положення «Взяття проб». Переводять важіль дозатора насіння на нульову поділку шкали і вивантажують насіння із шнеків. Переміщують маховичок дозатора робочої рідини на поділку, яка відповідає витраті робочої рідини при певній продуктивності протруювача. При цьому орієнтуються на дані таблиці 3. Потім натискають кнопку «Вивантажування»

заправлення». По заповненню мірного циліндра визначають витрату робочої рідини за 20 с. Помноживши одержану величину на 3, одержують хвилинну витрату.

Таблиця 3

Хвилинна витрата робочої рідини

Поділлка дозатора робочої рідини	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Подача робочої рідини, л/хв	1,6	1,3	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0

При відхиленні фактичної витрати робочої рідини від потрібної змінюють її витрату і виконують заміри у трикратній повторності.

Якщо є потреба працювати з нормою витрати робочої рідини, яку не зазначено в інструкції, то витрату робочої рідини (подачу дозатора) за хвилину розраховують за формулою:

$$P = \Pi q / 60,$$

де P - витрата робочої рідини (подача дозатора), л/хв,

Π - продуктивність протруювача, т/год,

q - норма витрати робочої рідини на одну тонну насіння, л/т.

Обприскувачі. Агротехнічні вимоги до виконання операцій щодо захисту рослин від бур'янів, хвороб і шкідників такі: внесення заданої норми пестицидів у чітко визначені строки, їх розподіл по оброблюваному об'єкту з допустимим відхиленням від норми не більше $\pm 10\%$ із ступенем нерівномірності, що не перевищує $\pm 15\%$, знищуючий ефект не менше 95 % для шкідників і до 90 % для бур'янів при пошкодженні культурних рослин не більше 0,5 %, що досягається за рахунок забезпечення визначеного ступеня розпилення робочої рідини (діаметр крапель не менше 100 мкм при обприскуванні системними отрутами і не більше 60 мкм при оприскуванні контактними).

Обприскують сільськогосподарські культури за сприятливих погодних умов (вологість і температура повітря, швидкість вітру до 1-2 м/с, відсутність опадів). Найкраще роботи провадити вранці з 5-ї до 10-ї год та ввечері з 17-ї до 22-ї год. Норма витрати робочої рідини залежить від способу обприскування: звичайний (великокрапельний) 400 л/га; малооб'ємний (дрібнокрапельний) – 100...200 л/га; високо дисперсний – 25...50 л/га, ультромалооб'ємний – до 5 л/га; аерозольний – 3...10 л/га.

Ефективність використання пестицидів значною мірою залежить від якості внесення. Частка препарату, що потрапляє на об'єкт оброблення й ефективно використовується, залежно від якості обприскування може коливатися в межах 10–90 %, решта потрапляє в довкілля і призводить до його невинуватого забруднення. Тому якість оброблення обов'язково має задовольняти агротехнічні вимоги.

Якість обприскування – визначальний чинник ефективного використання пестицидів і має такі показники:

- витрата робочої рідини залежно від призначення оброблення, виду препарату, стану культури, типу й типорозмірів розпилювачів може коливатися в межах 40–300 л/га за обприскування польових культур і 100–500 л/га – багаторічних насаджень;

- відхилення усталеної витрати рідини від заданої не має перевищувати $\pm 10\%$;

- медіанно-масовий діаметр осілих краплин має бути в межах 170–350 мкм і тільки в окремих випадках (коли, наприклад, вносять ґрунтові гербіциди) до 550 мкм;

- щільність укриття краплинами поверхні рослин для гербіцидів має становити 20–40, для інсектицидів і фунгіцидів – 50–70 шт./см²;

- нерівномірність розподілу рідини по ширині захвату обприскувача, яка виражена коефіцієнтом варіації, не має перевищувати 25 %;

- відхилення витрати рідини через окремий розпилювач не має перевищувати $\pm 5\%$;

- концентрація робочої рідини в баку обприскувача за його спорожнювання має бути постійною. Відхилення концентрації від початкової не має перевищувати $\pm 5\%$.

Агротехнічні вимоги допускають значний діапазон зміни показників. Тому оптимальні значення їх потрібно уточнювати щодо конкретних умов роботи. Проте в жодному разі не можна виходити за їх межі, бо значно знижується ефективність дії пестицидів.

Налаштування обприскувача на оптимальні режими роботи зводиться до вибору типу, висоти розташування розпилювачів над оброблюваною поверхнею та швидкості руху агрегата (рис. 4; 5).

В Україні обприскувачі виготовляє низка виробників, котрі використовують сучасне обладнання. Це ВАТ «Ельворті», ВАТ «Львівагромашпроект», «Богуславська сільгосптехніка» та ін.

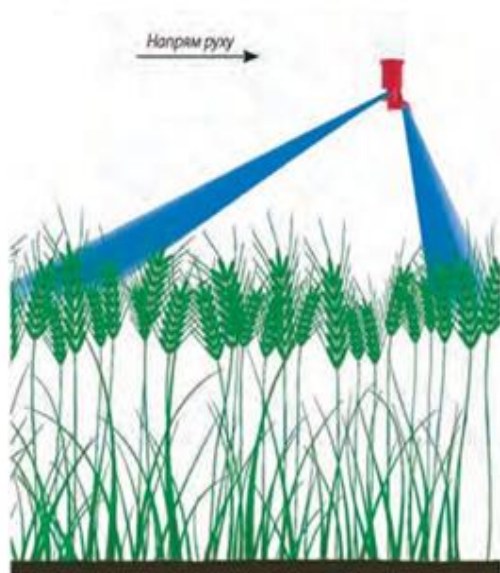


Рис. 4. Принцип роботи двофакельної форсунки

Рис. 5. Від правильності висоти розпилення прямо залежить ефективність внесення препаратів

ВАТ «Львівагромашпроект» є провідним в Україні розробником машин й обладнання для хімічного захисту рослин і внесення рідких мінеральних добрив, а також протруювачів для передпосівної обробки насіння. Тут розробляють технічну документацію на нові й модернізовані машини, обладнання, виготовляють дослідні зразки та партії машин, здійснюють їх кваліфікаційні й сертифікаційні випробування, продають готову продукцію сільгоспвиробникам, забезпечують гарантійне обслуговування.

Основним видом продукції є обприскувачі і протруювачі різних типорозмірів для широкого застосування.

Це штангові обприскувачі – серії ОПШ (рис. 6); вентиляторні – ОВП, а також самохідний обприскувач ОСШ.



Рис. 6. Причіпний обприскувач ОПШ-3524

На ВАТ «Ельворті» нещодавно налагоджено виготовлення сучасних причіпних обприскувачів із широким застосуванням імпортованих складників серії TETIS.

Обприскувач причіпний TETIS призначено для внесення в ґрунт рідких мінеральних добрив (РМД) і засобів захисту рослин (ЗЗР). Конструкція обприскувача дає змогу використовувати його у всіх кліматичних зонах для проведення таких робіт: хімічний захист рослин від шкідників і хвороб; хімічна боротьба з бур'янами.

Система підвіски штанги обприскувача TETIS 24 (рис. 7) складається з рейкової підвіски з прямим вертикальним підійманням і центральної рамки балансірного механізму стабілізації з гідромеханічною системою гасіння коливань. Система гасіння коливань утримує штангу в заданому положенні паралельно до землі, що забезпечує рівномірну обробку рослин із мінімальним їх пошкодженням навіть на дуже великих швидкостях. До балансірного

механізму шарнірно приєднано трисекційні штанги крил об'ємної конструкції завдовжки 24 м, виготовлені з легкої високоміцної сталі, що забезпечує надійність машини.



Рис. 7. Причіпний обприскувач Tetis 24 Elvorti

Механізм роботи штанги дає змогу плавно змінювати висоту установки штанги від 0,6 до 1,85 м навіть під час руху. Механізм захисту штанги в разі зіткнення з перешкодою допускає її відхилення до 15° у вертикальній площині і до 45° – у горизонтальній. Після обминання перешкоди штанга повертається у вихідне положення.

Бак обприскувача TETIS 24 об'ємом 3 тис. літрів виготовлено з високоміцного й стабільного за формою пластику, гладка внутрішня поверхня мінімізує відкладання використаних хімічних засобів і сприяє швидкому та легкому внутрішньому очищенню. Форма бака запобігає розгойдуванню рідини й перекиданню обприскувача. В середині бака встановлено спеціальні пристрої для перемішування, підтримування постійної концентрації робочої рідини та запобігання спінюванню.

Преміксер для заливання робочим об'ємом 35 л може використовуватися для приготування робочого розчину або заливання концентрату в основний бак. Форсунка для промивання місткостей унеможливорює контакт із небезпечними речовинами під час роботи, а також дає можливість без відходів використовувати їх уміст.

Мембранно-поршневий насос має продуктивність 250 л/хв, також його оснащено електронним керуванням. Він може вносити від 50 до 300 л/га робочої рідини. Діапазон робочого тиску насоса до 2 МПа дає змогу здійснювати розпилювання за швидкості вітру до 7 м/сек при встановленій інжекторній форсунці. Насос зроблено з матеріалів, стійких до корозії та дії хімічних добрив, що забезпечує довгий ресурс роботи, також він може працювати з карбідо-аміачною сумішшю.

На підприємстві «Богуславська сільгосптехніка» виготовляють широкий спектр техніки для захисту рослин. Це причіпні обприскувачі серій «Одіссей», «Кронос», «Атлант» і «Титан», а також самохідні обприскувачі IBIS та MAF. Самохідний обприскувач IBIS (рис. 8) має великий кліренс – 180 см, завдяки

чому можна працювати на пізніх стадіях вегетації високорослих культур. Незалежні гідропневматичні передня й задня підвіски дають змогу працювати на швидкості до 30 км/год.



Рис. 8. Самохідний обприскувач IBIS 3000-28

На моделі можна встановити повний привод коліс. Вона має дизельний двигун Perkins потужністю 145 к. с., а ширина захвату штанги сягає 24 м – з маятниковим механізмом стабілізації та гідромеханічною системою гасіння коливань. Паралелограмна підвіска з двома гідроциліндрами плавно змінює висоту установки штанги від 0,8 до 2,7 м.

Місткість бака зі скловолокна становить 3 тис. літрів.

Обприскувач обладнано комп'ютерним забезпеченням Bravo180, яке в автоматичному режимі підтримує встановлену норму внесення (л/га) незалежно від зміни швидкості руху й керує процесом обприскування за допомогою монітора, встановленого в кабіні.

Монополізм виготовлення обприскувачів протягом багатьох років не сприяв підвищенню технічного рівня, унаслідок чого донедавна вітчизняні обприскувачі значно поступались імпортованим аналогам. Це призвело до масового використання обприскувачів іноземних виробників, бо за кордоном створено високоякісну елементну базу.

Вітчизняні заводи – виробники обприскувачів останніми роками значно підвищили технічний рівень, скориставшись пріоритетною схемою комплектації. Вони освоїли виробництво поліетиленових баків і на цій базі моделей, що комплектуються вузлами, робочими органами, всмоктувальною та нагнітальною комунікаціями. За такої комплектації обприскувача можна розраховувати на якісну та надійну роботу.

Штанговий обприскувач ОПШ-2000 (рис. 9) призначений для обробки об'єктів робочими рідинами пестицидів і карбідно-аміачної селітри.

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

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

Обприскувач (рис. 10) складається із шасі, бака 1 для робочої рідини з гідравлічною мішалкою 14, мембранно-поршневого насоса 5, пульта керування,

до якого належать регулятор тиску 10, манометр 9, кран промивання фільтра пульту керування 12, секційні клапани 13, розвантажувальний клапан 11, всмоктувальної і нагнітальної магістралей, розпилювального робочого органа – штанги 15, заправного рукава 3. Раму обприскувача обладнано поворотним дишлом, що забезпечує рух обприскувача колією трактора, зменшуючи пошкодження рослин.

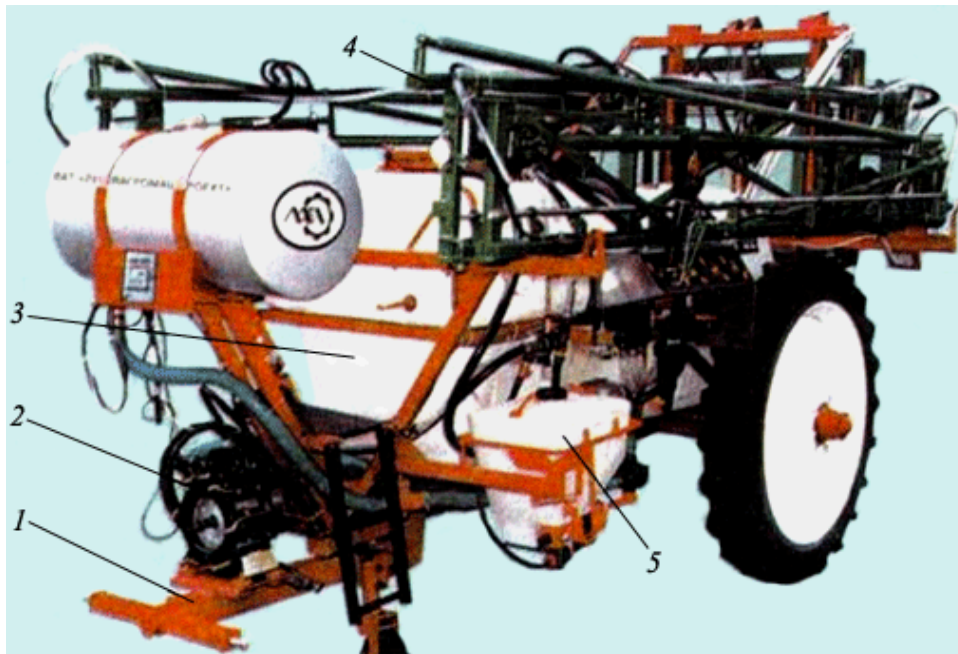


Рис. 9. Обприскувач ОПШ-2000:

1 – причіпний пристрій; 2 – манометр; 3 – бак; 4 – штанги.

Обертання ексцентриковому валу мембрано-поршневого насоса передається безпосередньо від вала відбору потужності (ВВП) трактора через карданну передачу.

Працює обприскувач так. Робоча рідина з бака 1 через триходовий вентиль 2, всмоктувальний фільтр 4 засмоктується мембрано-поршневим насосом 5 і подається в нагнітальну магістраль. Проходячи через напірний фільтр 8, робоча рідина надходить на пульт керування (ПК). Через розвантажувальний клапан 11 рідина надходить до секційних клапанів 13. Мембрано-поршневий насос забезпечує стабільний тиск робочої рідини, який установлюють регулятором 10 і контролюють манометром 9. Через відкриті клапани трисекційного розподільника рідина надходить до секцій штанги 15 і, проходячи через розпилювачі, подрібнюється на дрібні краплини, які покривають оброблювані об'єкти. Залежно від потреби можуть працювати один, два або три клапани секційного розподільника. Крім ручного керування подачею рідини в штангу на обприскувачі можна установлювати дистанційне керування і комп'ютерну систему керування технологічним процесом, яка забезпечує потрібну норму витрати рідини на гектар незалежно від швидкості руху і видає інформацію про кількість обробленої площі, фактично витраченої рідини і залишок її в баку.

На обприскувачі відбуваються гідравлічно-важільне розкладання і складання штанги та фіксація її в розкритому положенні за допомогою замків, які забезпечують зручність в експлуатації і гарантують якісну обробку. Стабільність положення штанги відносно поверхні ґрунту забезпечується пасивно-активною підвіскою. Штанга може комплектуватись одно- або багатопозиційними відсічними пристроями та змінними розпилювачами з бойонетним кріпленням. Висоту штанги можна регулювати в межах 0,5...1,9 м, що дає змогу обробляти різні сільськогосподарські культури.

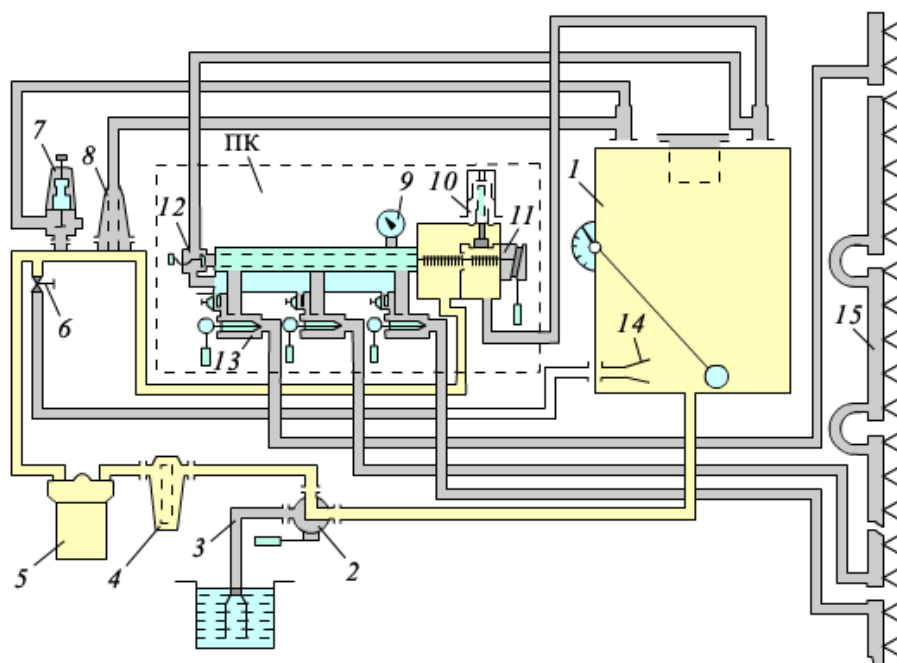


Рис. 10. Технологічна схема напівпрічпного штангового обприскувача ОПШ-2000:

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

На штанзі можна встановлювати пінний маркер, який забезпечує точність водіння агрегату, підвищує ефективність хімічного захисту посівів.

Частина рідини з нагнітальної магістралі через дросельний клапан 6 надходить в гідромішалку 14, яка забезпечує якісне перемішування робочої рідини в баку 1. Заправлення бака 1 робочою рідиною із сторонньої місткості здійснюється мембрано-поршневим насосом 5 за допомогою заправного рукава 3, який триходовим вентилем 2 з'єднується зі всмоктувальною магістраллю насоса. При увімкненому насосі робоча рідина з місткості через заправний рукав 3, триходовий вентиль 2, всмоктувальний фільтр 4 засмоктується насосом 5, подається до бака 1 через розвантажувальний клапан 11 і гідромішалку 14.

Рукоятка розвантажувального клапана 11 переводиться у верхнє положення. Ручки всіх секційних клапанів 13 установлюють у горизонтальне положення (закрито). Обприскувач комплектується екологічним міксером, який забезпечує приготування розчинів з різних порошкових і рідких препаратів безпосередньо в баку, а також промивання тари з-під препаратів, що значно поліпшує санітарно-гігієнічні умови праці обслуговуючого персоналу. На обприскувачі встановлено систему промивання, яка забезпечує повне очищення бака та гідрокомунікацій від залишків пестицидів після завершення роботи. На задану норму витрати робочої рідини на один гектар оброблюваних культур обприскувач установлюють вибором певної ширини робочого захвату, швидкості руху агрегату, кількості розпилювачів з відповідним діаметром вихідного отвору та регулюванням тиску робочої рідини в нагнітальній магістралі.

Принцип дії. При русі трактора ВВП безпосередньо впливає на мембрано-поршневий насос 5 (рис. 3), що приводить до всмоктування робочої рідини з бака 1 через допоміжний фільтр, і нагнітання його в магістраль. Робоча рідина по магістралі спрямовується розвантажувальному клапану, де під впливом створюваного тиску відтискає пружину й потрапляє до трисекційного розподільника, звідки прямує до секцій штанги 15. Контроль тиску виконується манометром 9. При надлишковому тиску спрацьовує регулятор, що пускає рідину в бак.

У садах для їх захисту від шкідників і хвороб потрібно вносити великі дози робочої рідини для забезпечення проникнення та вкриття краплинами оброблюваної поверхні. Проте великі дози внесення ще не гарантують цього. За використання значних кількостей робочої рідини на листках часто отримують нерівномірний розподіл розпилюваної рідини: краплини зливаються, і на краях листків накопичується рідина, а разом із нею і препарат, що може спричинити опіки рослинної поверхні. Крім того, в разі надлишкового обприскування більше рідини стікає з листків дерев, що призводить до втрати хімікату. Низкою досліджень встановлено, що втрати препарату через стікання робочої рідини при внесенні за нормою 500 л/га становлять близько 50 %, а за дози 1000 л/га – понад 80 %. Тому для ефективного та якісного обприскування треба довести дози внесення робочої рідини до таких значень, за якими краплини можуть утримуватися на листках дерев.

Краплини розміром понад 200 мкм зазвичай не проникають у крону дерев, осідаючи назовні крони. Це пояснюється тим, що листки дерев є своєрідним фільтром краплин за їх діаметром: більші краплини, рухаючись по плавній траєкторії, у результаті зіткнення з першим же листком дерева осідають на ньому, що призводить до зливання та стікання краплин, а дрібніші краплини, навпаки, обтікають листки й проникають у глибину крони дерев. Такі краплини завдяки невеликому розміру мають малу здатність до осідання, особливо за великої відстані до цільового об'єкта. Тому за таких обставин якісну обробку садів можна провести тільки за допомогою такого обладнання, яке б забезпечило утворення краплин робочої рідини оптимального розміру та їх транспортування до оброблюваної поверхні з певною швидкістю. Цим вимогам відповідають вентиляторні обприскувачі ОВП-2000 (рис. 11).



Рис. 11. Вентиляторний обприскувач ОВП-2000

Обприскувач причіпний вентиляторний ОВП-2000 застосовують для хімічного захисту багаторічних насаджень від шкідників і хвороб методом малооб'ємного і звичайного обприскування.

Він агрегується з тракторами класу 1,4 і складається з рами, звареної зі сталевого профілю та встановленої на двох півосях із пневматичними гумовими колесами, на якій змонтовано бак, карданної передачі, насоса, силового агрегата, регулятора тиску з манометром, вентиляторної приставки.

Оберти від ВВП трактора передаються телескопічним карданним валом до насоса, а далі проміжним карданним валом – до вентиляторної приставки. Бак виготовлено з полімерних матеріалів і обладнано рівнеміром, мішалкою та заливним фільтром, установленим у заливній горловині. Бак може наповнюватися водою через міксер пилоподібних хімічних речовин, який приводиться в дію рідиною, що поступає трубопроводом від самоочисного фільтра або безпосередньо з насоса через кульковий кран. Для зливання води з бака передбачено зливний кран.

До складу всмоктувальної комунікації входить діафрагмовий насос з акумулятором повітря, всмоктувальний фільтр і рукав, що з'єднує фільтр із баком обприскувача. Нагнітальна комунікація містить пульт керування і рукави, що з'єднують його з насосом, розпилювальним пристроєм і баком.

Вентиляторна приставка складається зі сталеві несної плити, осьового вентилятора та розпилювального пристрою, який комплектується двома типами розпилювачів: вихровими з отворами 1,2 і 2,5 мм і двобічними з отворами 2,2 мм. Економічність роботи обприскувача досягається застосуванням відсічних пристроїв на секціях розпилювачів. Крутний момент від карданної передачі до вентилятора передається через двобічний редуктор, завдяки чому є можливість вибору оптимального режиму роботи обприскувача. Кут нахилу лопаток і положення розпилювачів із відсічними пристроями регулюється. У разі збільшення кута встановлення лопаток збільшуються витрати повітря.

Під час роботи обприскувача насос усмоктує робочу рідину з бака через усмоктувальний фільтр і систему трубопроводів і подає її нагнітальним

трубопроводом через самоочисний фільтр до пульта керування, звідки рідина за допомогою трубопроводів надходить до розпилювального пристрою. Розпилена робоча рідина повітряним потоком, створеним вентилятором, наноситься на оброблювану поверхню. Надлишок її через переливний клапан, розміщений у пульті керування, по переливному трубопроводу надходить у бак.

Основними складальними одиницями обприскувача є шасі, бак 11 з гідромішалкою 16, карданні передачі, насосний агрегат 19, силовий агрегат, регулятор тиску 5, вентиляторно-розпилювальний пристрій 13 з пристроєм (завитком) 12 для обробки високорослих дерев. Робоче колесо вентилятора і колінчастий вал насоса приводяться в обертання від ВВП трактора через карданні вали і двоступінчастий редуктор.

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

Технологічний процес роботи обприскувача такий (рис. 12). Перед початком робочого ходу тракторист вмикає ручку ВВП і потрібну передачу, потім рукояткою гідророзподільника – подачу робочої рідини на вентиляторно-розпилювальний пристрій. Рідина з бака 11 через клапан 17 і фільтр 18 засмоктується насосом 19, подається до регулятора тиску 5 і на гідравлічну мішалку 14. Від регулятора тиску 5 необхідна кількість робочої рідини, яку встановлюють поворотом гайки 7, через вентиль 2 надходить до вентиляторно-розпилювального пристрою 13. Зайва рідина по перепускному рукаву 24 регулятора тиску надходить у бак 11.

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

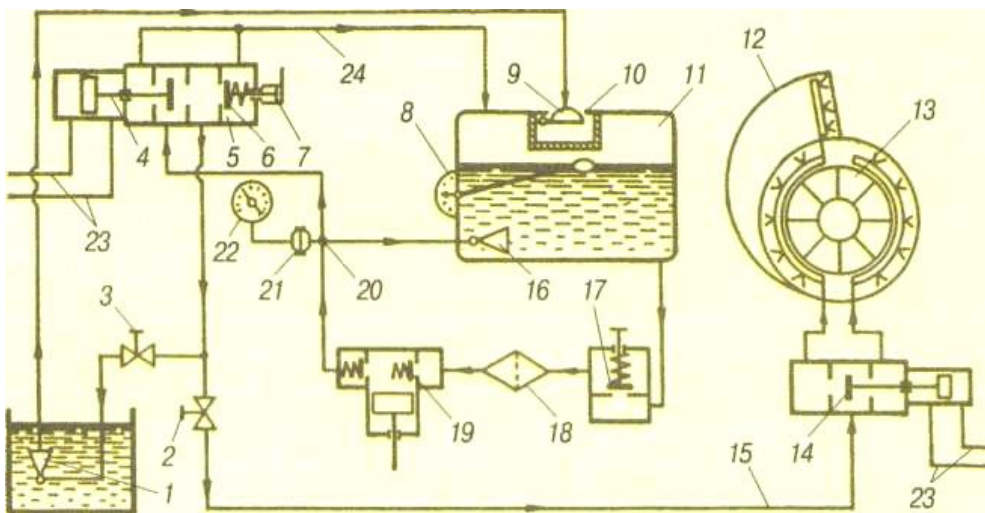


Рис. 12. Схема роботи обприскувача ОПВ-2000:

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

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

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

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

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

Обпилювач ОШУ-50А (рис. 13) складається з рами 16, бункера 6, призначеного для отрутохімікатів, з установленою всередині лопатевою мішалкою 3 і живильним шнеком 4. Так само в агрегат включено змонтований відцентровий вентилятор 8 і щілинний розпилювач 7.

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

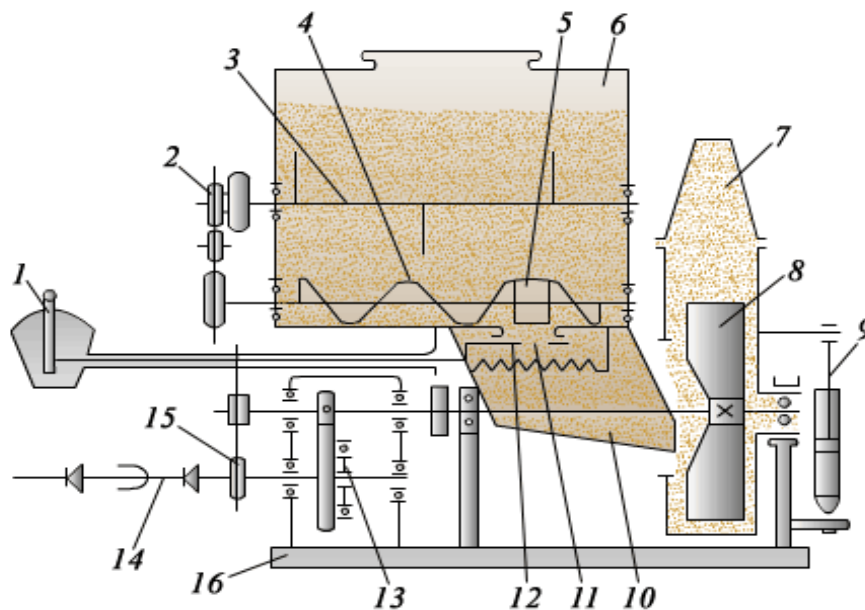


Рис. 13. Обпилювач ОШУ-50А:

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

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

Далі отрутохімікати переміщуються у всмоктувальне вікно вентилятора 8 для перемішування з повітрям і спрямовуються крізь щілинний розпилювач 7 на оброблювані рослини. Установлення в потрібне положення розпилювального пристрою здійснюють за допомогою гідроциліндра 9, сектора та шестерень. Регулювання норм витрат регулюють за допомогою відкриття заслінки 12, вікна живильника.

Обприскувач універсальний малооб'ємний ОУМ-4 (рис. 14) призначений для хімічного захисту виноградників від шкідників та хвороб обприскуванням їх робочими розчинами підвищеної концентрації в усіх зонах промислового виноградарства. Його можна також використовувати для інших низькорослих і багаторічних насаджень.

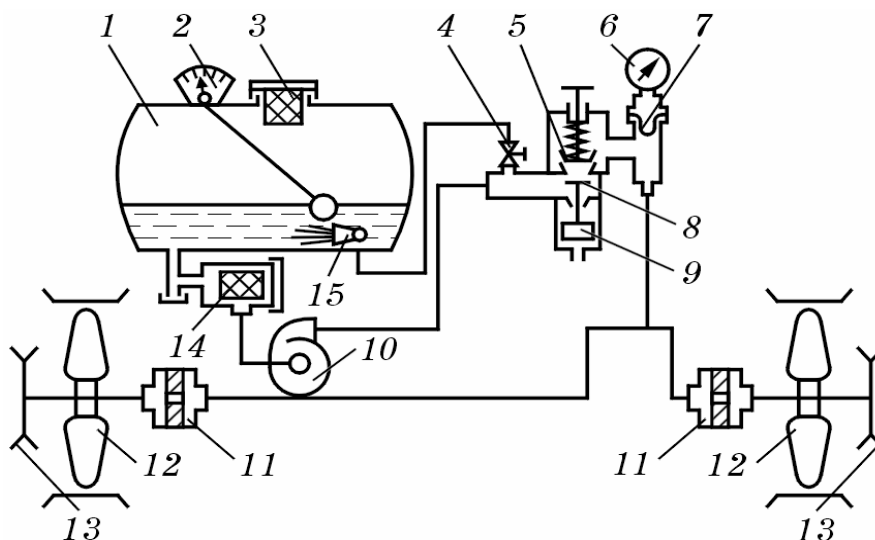


Рис. 14. Схема роботи обприскувача ОУМ-4:

1 – резервуар; 2 – рівнемір; 3 – заливна горловина; 4 – кран гідромішалки; 5 – редукційний клапан; 6 – манометр; 7 – розподільний пристрій; 8 – відсічний клапан; 9 – гідроциліндр; 10 – відцентровий насос; 11 – дросельні шайби; 12 – вентилятор; 13 – ротатійний розпилювач; 14 – фільтр; 15 – гідромішалка.

Обприскувач – це змонтована на рамі конструкція, яка начіплюється на стандартну триточкову начіпну систему трактора. Основними його складальними одиницями є рама, резервуар 1, редуктор, насос 10, пульт керування, всмоктувальна та напірна комунікації, карданна передача.

Раму зварено зі сталевого прокату та труб. Резервуар виготовлено з полімерних матеріалів.

Заливна горловина 3, в якій встановлено сітчастий фільтр, закривається кришкою за допомогою рукоятки і ручки. Зверху бака встановлено рівнемір 2. У нижній частині резервуара є гідромішалка 15.

Всмоктувальна комунікація складається з відцентрового насоса 10, всмоктувального фільтра 14 і рукава, який з'єднує фільтр з резервуаром обприскувача, а всмоктувальний фільтр - з поліетиленового корпусу з вхідним та вихідним патрубками, фільтрувального елемента, двох кришок і клапанного пристрою.

До складу напірної комунікації належать пульт керування і рукави, які з'єднують його з резервуаром, насосом і розпилювачами.

Пульт керування складається з корпусу, в який запресовано сідло клапана. До клапана болтами кріпиться гідроциліндр 9, що має відсічний клапан 8. Робочий тиск регулюють клапаном 5, обертаючи маховичок в одному чи іншому напрямку. В корпусі пульта керування є розподільний пристрій 7, який запобігає контакту агресивної робочої рідини з деталями манометра 6.

Для регулювання витрати робочої рідини в напірній магістралі встановлено дросельні шайби 11. Редуктор – конічний, одноступінчастий.

Вентиляторний пристрій має два осьових вентилятори 12. Розпилювач 13 ротаційного типу складається із двох зварних дисків з приклепанам до них фланцем. Карданна передача кріпиться болтами до ВВП трактора і приймального вала обприскувача. Заправляють обприскувач робочою рідиною від пересувних заправних засобів через заливну горловину 3 з фільтром.

Обприскувач працює так. Вмикають ВВП трактора. Робоча рідина з резервуара 1 через всмоктувальний фільтр 14 надходить до відцентрового насоса 10, звідки подається на пульт керування. Потім частина її через кран 4 надходить у гідромішалку 15 та резервуар 1. За допомогою гідроциліндра 9 відкривають відсічний клапан 8 і робоча рідина під тиском, який регулюють клапаном 5, потрапляє до розподільного трійника і далі через дросельні шайби 11 у приймальні камери ротаційних розпилювачів 13.

Під дією відцентрових сил, що виникають при обертанні розпилювачів, рідина розпилюється на дрібні краплини, які підхоплюються повітряним потоком двох осьових вентиляторів 12 і наносяться на рядки винограду по обидва боки обприскувача.

Використання на обприскуванні безпілотних літальних апаратів. Розвиток сільського господарства спонукає розвиток технологій і навпаки. Більшість аграріїв починають використовувати технології точного землеробства. Не виключенням є використання БПЛА, які дозволяють збирати інформацію про поле, складати ортофотоплан поля, здійснювати моніторинг посівів та його стан на різних етапах розвитку рослин, виконувати картографію, відстежувати нормалізований вегетаційний індекс (NDVI), обприскувати засобами захисту рослин для боротьби зі шкідниками та хворобами чи вносити трихограму.

Так, під безпілотним літальним апаратом – розуміють літальний апарат, який літає та сідає без фізичної присутності пілота на його борту. Це мобільні, автономні, запрограмовані на виконання певних функцій літальні апарати, які найчастіше конструктивно виконані у вигляді чотири-, і шестироторного гвинтокрила – відповідно квадрокоптера і гексакоптера.

Нині одним із використовуваних безпілотних літальних апаратів є гексакоптер нового покоління Agras T16 (рис. 15) від компанії DJI. Безпілотник дозволяє ефективно обприскувати культури завдяки потужному програмному забезпеченню, системі штучного інтелекту та плануванню 3D-операцій. Виконаємо короткий огляд його конструкційних особливостей в порівнянні з моделями попереднього покоління.



Рис. 15. Загальний вигляд гексакоптера Agras T16 від компанії DJI

Модульна конструкція літального апарату – це важливий крок на шляху до більш зручного обслуговування системи і підвищення безпеки польотів. Так, вже на сучасному етапі швидкість розбирання корпусу і швидкість технічного обслуговування зросли на 50 %. Модульна конструкція T16 спрощує складання і щоденний догляд за дроном. Легка та міцна платформа частково виготовлена з карбонового волокна, яка у складеному вигляді становить 25 % від початкового розміру, що зручно для транспортування апарату. В умовах розпалу польових робіт, коли потреба в роботі літального апарату різко зростає, швидко обслуговування впливає не тільки на безпеку польотів, а й ефективність господарства в цілому.

Місткість бака дрона становить 16 л, а діаметр розпилення збільшений до 6,5 м. Система розпилення оснащена 4-ма насосами і 8 форсунками з максимальною швидкістю розпилення 4,8 л/хв (мін. 1,28 л/хв). Вона обладнана електромагнітним витратоміром (рис. 8), який забезпечує більш точну і стабільну обробку ділянки з похибкою $\pm 2\%$.

Відносно апаратного забезпечення модульність проявляється у використанні системи резервування, коли такі важливі компоненти, як інерційний вимірювальний блок, барометр і система геопозиціонування RTK + GNSS представлені в двох екземплярах. В результаті, тепер система управління може скористатися даними з резервного модуля в разі виходу з ладу основного блоку. Дублювання RTK + супутникових систем GNSS (рис. 16) забезпечує сантиметрову з точність позиціонування. Технологія з використанням двох антен забезпечує підвищену стійкість та опір магнітним перешкодам.

Точне позиціонування Agras T16 реалізується за допомогою випромінювання навігаційних радіосигналів системи GPS в діапазоні частоти L1 (1575,42 МГц), навігаційної системи GLONASS в діапазоні L1 (1600,995 МГц) та Galileo – E1 (1575,42 МГц). У разі використання послуги RTK (Real Time Kinematic) можна отримати поправки до вимірювань і встановлювати місце розташування з сантиметровою точністю в режимі реального часу за допомогою GNSS приймача в мережі постійно діючих референтних GNSS станцій. В режимі RTK використовуються такі робочі частоти: GPS L1/L2, GLONASS L1/L2, BeiDou B1/B2, Galileo E1/E5.



Рис. 16. Схема розташування основних елементів Agravs T16

Удосконалена система радарів Agravs T16 здатна визначати умови функціонування як вдень, так і вночі без впливу світла або пилу. Рівень безпеки польоту збільшився завдяки функції запобігання зіткнень попереду і позаду апарату. Інноваційна система радарів обладнана технологією цифрового формування променів, яка підтримує 3D-моделі (технологія DBF), створювані з хмар точок. Радари розпізнають тип місцевості і допомагають огинати перешкоди.

Пульт дистанційного керування використовує дводіапазонну систему передачі зображень DJI OcuSync 2.0, яка має максимальну відстань управління до 5 км (3,11 милі). Він включає спеціальний дисплей на базі Android, який працює DJI MG2 незалежно для планування експлуатації та відображення стану гексакоптера.

Зарядний пристрій потужністю 2,6 кВт дозволяє одночасно заряджати 4 акумулятори (рис. 17). Одну батарею можна зарядити за 20 хвилин завдяки спеціальній опції швидкої зарядки. Ємність акумулятора Intelligent Flight Battery становить 17500 мАг, а високовольтна система 14S знижує енергоспоживання.



Індикація чотирьох каналів заряду

Рис. 17. Загальний вигляд зарядного пристрою

Конструкція батареї з суцільнометалевим корпусом має ступінь захисту IP54, причому ефективність системи відводу тепла збільшена на 140 % в

порівнянні з моделями попереднього покоління. Завдяки технології розподілу енергії між осередками акумулятора кількість циклів зарядки збільшилася до 400, що на 100 % перевищує цей показник у попередніх моделей і знижує виробничі витрати.

Без корисного навантаження дрона заряду акумулятора вистачає на 25 хв., а з навантаженням в 16 л близько 10...12 хв. Передбачена кількість зарядів акумуляторів 400 циклів.

Зміст звіту

1. Виконати принципові конструктивно-технологічні схеми ПС-10А, ОПШ-2000, ОПВ-2200, ОШУ-50А, ОУМ-4.
2. Пояснити особливості будови і технологічних схем роботи обприскувачів ОП-2000-2-01 і ОПВ-1200.
3. Занотувати основні технічні характеристики машин, що вивчаються.

Контрольні запитання

1. Яке технологічне призначення мають ПС-10А, ОПШ-2000, ОПВ-2200, ОШУ-50А, ОУМ-4?
2. Як дозують подачу зерна і препарату в машині ПС-10А?
3. Як ПС-10А працює в автоматичному режимі?
4. Як запобігти утворенню склепінь в бункері ОШУ-50А; як регулювати ширину захвату в цьому агрегаті?
5. Яким способами регулюється норма внесення робочої рідини ОПШ-2000, ОПВ-0200?
6. Які ви знаєте види машин для захисту рослин?
7. Назвіть вітчизняних виробників обприскувачів.
8. Яких іноземних виробників обприскувачів ви знаєте?
9. Чому, на вашу думку, в рослинництві зростає частка самохідних обприскувачів? Які їх переваги?
10. На що впливає висота кліренсу обприскувачів, довжина штанги, місткість баку для робочого розчину?
11. Що таке вентиляторні обприскувачі?
12. Що таке розпилювачі?
13. Від чого залежить вибір типу розпилювачів для обробітку сільгоспкультур?
14. Які обприскувачі використовують для захисту садових насаджень?
15. Для чого потрібне стабільне розташування штанги обприскувача?
16. З якою метою деякі виробники машин для захисту рослин встановлюють повітряні «рукави»?
17. Чому, на вашу думку, окремі моделі самохідних обприскувачів оснащені приводом на всі колеса?
18. Для чого необхідно протруювати насіння перед висівом?
19. Які машини для цього використовуються?
20. Опишіть принцип роботи типового протруювача насіння.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 5

Тема: Машини для збирання зернових зернових і технічних культур

Мета роботи: поглибити та закріпити знання з будови й роботи молотарок зернозбиральних комбайнів, картоплекопачів; поглибити та закріпити знання з будови, технологічного процесу роботи та технологічних регулювань самохідних коренезбиральних машин.. Навчитися правильно регулювати робочі органи та механізми на задані умови роботи.

Короткі теоретичні відомості. Збирання врожаю зернових культур є завершальним етапом усього процесу виробництва зерна. Тому від якості його виконання залежить не тільки частка врожаю, а й витрати, вкладені в усі попередні процеси, такі як внесення добрив, підготовка ґрунту, сівба.

Типи робочих органів зернозбиральних машин та їх технологічне налагодження, способи і терміни збирання зумовлюються певними характеристиками зернових культур. Це, зокрема, кількість стебел на 1 м² площі, врожайність, співвідношення зерна до незернової частини за масою, довжина і міцність стебел, час та рівномірність дозрівання зерна, полеглисть хлібостою, його забур'яненість, вологість.

Зернові культури збирають комбайновим і некомбайновим способами.

Комбайновий спосіб може бути однофазним (пряме комбайнування) і двофазним (роздільне комбайнування) з одночасним збиранням незернової частини врожаю з наступною обробкою зерна на стаціонарних зерноочисних агрегатах та зерноочисно-сушильних комплексах.

Некомбайнові способи характерні тим, що хлібну масу скошують і транспортують на тік, де її обмолочують розділяють на зерно і незернову частину.

Пряме комбайнування передбачає зрізування стебел, обмолот хлібної маси, відокремлення зерна від соломи, очищення зерна від домішок і збирання продуктів обмолоту (зерна, полови і соломи).

Зерно збирають у бункер комбайна, а солону і полови укладають у копиці чи валки на полі або подрібнюють і збирають у візки або розкидають по полю. Всі ці операції виконують комбайном у єдиному безперервному потоці.

Роздільне комбайнування полягає в тому, що рослинну масу зрізують і обмолочують не одночасно, а роздільно, тобто за дві фази.

Спочатку рослини зрізують і укладають у валки валковими жатками для підсихання і достигання (перша фаза), а через 3...5 днів підбирають валки комбайнами, обладнаними підбирачами. Далі процес відбувається так само як і за однофазного способу.

Початок збиральних робіт та їхня тривалість залежать від ступеня стиглості зерна в колосі чи волоті. У пшениці, ячменю і жита зерно швидше дозріває в середній частині колоса і, не чекаючи дозрівання інших, намагається покинути колос для продовження свого роду.

Причому це зерно найбільш повноцінне. Так, маса 1000 зернин середніх частин колосків озимої пшениці становить 45,5...48,9 г, нижніх - 42,3...46,9, а верхніх - 28,9...34,5 г. У просі зерно швидше дозріває у верхніх частинах волоті. Тому перед хліборобом постає проблема: рано збереш – отримаєш неповноцінний урожай, а затримаєшся із збиранням – матимеш великі втрати. Втрати зерна озимої пшениці після 4...7 днів досягнення повної стиглості становлять 4 %, а через 17...20 днів – 27 %. Ось чому зернові культури слід зібрати впродовж 8...10 днів.

Забур'яненість полів також ускладнює процес збирання хлібів. Як відомо, на час збирання стебла зернових злаків сухі, а бур'яни мають вологість близько 70 % і водночас їхнє насіння здебільшого зріле і може потрапити разом із зерном культурної рослини або обсіпатися на землю. Тому в період вирощування культурних рослин хлібороби активно борються з бур'янами. На жаль, це не єдині чинники, які ускладнюють збирання врожаю.

Певні втрати врожаю відбуваються через розтягування термінів збирання, оскільки хліба полягають, зерно обсіпається або проростає у колосі чи волоті, обламуються цілі колоски тощо. Ось чому людство було і є в пошуках ефективного способу і засобів збирання врожаю.

Загальна будова та робочий процес зернозбирального комбайна.

Зернозбиральний комбайн (рис. 1) – це складний агрегат, який використовують одночасно для скошування й обмолоту рослин, сепарації та очищення зерна, а також для збору в бункер зернової фракції. За його допомогою виконують також операції зі збирання незернової частини врожаю: збір соломи в копиці, укладання у валки або розкидання подрібненої соломи та полови по полю.

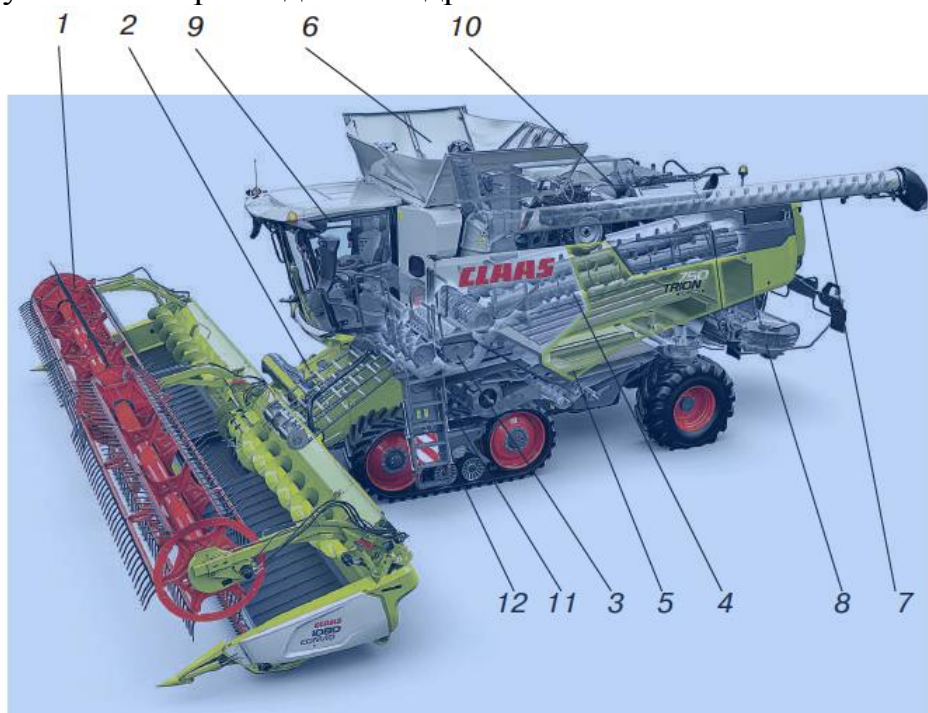


Рис. 1. Загальна будова зернозбирального комбайна: 1 – жатна частина; 2 – похила камера; 3 – молотильний пристрій; 4 – сепарувальний пристрій для відділення зерна від соломи; 5 – пристрій для очищення зернового вороху; 6 – зерновий бункер; 7 – вивантажувальний шнек; 8 – подрібнювач незернової

фракції; 9 – кабіна з органами керування; 10 – двигун (дизель); 11 – трансмісія; 12 – ходова частина у якій молотильний барабан розміщено поперек подання хлібної маси, а сепаратор грубого вороху – клавішний соломотряс.

Більшість зернозбиральних комбайнів мають подібну компоновальну схему, при якій на корпусі молотарки змонтовано всі вузли й системи.

Склад такого агрегата змінюють залежно від завдань та умов збирання сільськогосподарських культур.

Комбайн складається із жатної частини 1 з похилою камерою 2, молотильного пристрою 3, сепарувального пристрою 4 для відділення зерна від соломи (соломотряс або ротор), очищення зернового вороху 5, зернового бункера 6 із вивантажувальним шнеком 7, пристрою для збирання чи подрібнення незернової фракції (у цьому разі подрібнювач 8), кабіни 9 з органами керування, двигуна 10 (дизеля), трансмісії 11 для передання крутного моменту на ведучі колеса та на робочі органи комбайна, ходової частини 12 (керованих і ведучих коліс або гусениць), механічного й гідравлічного приводу, електрообладнання, системи автоматичного контролю та керування.

Розглянемо технологічний процес роботи зернозбирального комбайна при прямому комбайнуванні, що має класичну схему молотарки.

Комбайн (рис. 2) під час руху по полю подільниками 2 відокремлює смугу хлібостою, що відповідає ширині захвату жатки. У процесі руху комбайна граблини мотовила 4 захоплюють стебла й підводять до різального апарату 3, який зрізає їх. Зрізані стебла мотовило вкладає на шнек 5, спіральні витки якого переміщують їх до середини жатки.

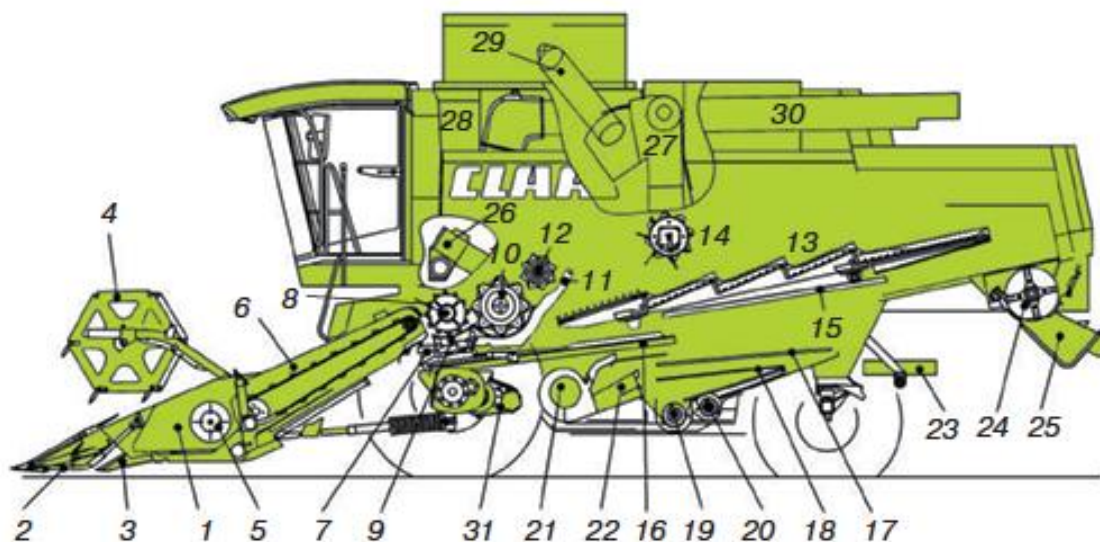


Рис. 2. Технологічний процес роботи зернозбирального комбайна: 1 – жатка; 2 – подільник; 3 – стебlopідіймач; 4 – мотовило; 5 – шнек; 6 – похила камера з транспортером; 7 – каменевловлювач; 8 – прискорювальний барабан; 9 – входне підбарабання; 10 – молотильний барабан; 11 – головне підбарабання; 12 – відбійний бітер; 13 – соломотряс; 14 – MSS барабан; 15 – скатна дошка; 16 – стрясна дошка; 17 – верхнє решето; 18 – нижнє решето; 19 – зерновий шнек; 20 – колосовий шнек; 21 – вентилятор очищення; 22 – повітряний канал; 23 – розкидач полови, 24 – подрібнювач соломи; 25 – розкидач соломи; 26 –

колосовий елеватор; 27 – зерновий елеватор; 28 – зерновий бункер; 29 – завантажувальний шнек; 30 – вивантажувальний шнек; 31 – трансмісія комбайна

Тут пальцевий механізм шнека захоплює зрізані стебла з колосками та спрямовує їх по днищу до вікна жатки 1 і далі до похилої камери 6, планки транспортера якої по днищу перемішують скошену хлібну масу в молотильний апарат до прискорювального барабана 8, а потім до молотильного барабана 10.

У молотильному апараті хлібна маса обмолочується завдяки удару бил барабана 10 і протягування її крізь зазор між барабаном і нерухомим підбарабанням 9. При цьому більша частина вимолоченого зерна з домішками (дрібний ворох) просипається крізь решітку підбарабання на стрясну дошку 16. Грубий ворох (солону із залишками зерна та колоски) барабан 10 викидає до відбійного бітера 12, який змінює напрям його руху, розпушує і спрямовує на передню частину клавіш соломотряса 13.

Клавіші соломотряса 13 завдяки їхньому коливальному руху розділяють грубий ворох на дві фракції: солону та дрібний ворох. Солома транспортується далі соломотрясом і вкладається на поле у валки або подрібнюється й розкидається по полю. Дрібний ворох, що просипався крізь решітчасту поверхню клавіш, спрямовується їхніми днищами на стрясну дошку 16. Завдяки коливальному руху стрясної дошки дрібний ворох від молотильного апарата та соломотряса надходить на пальцеву решітку, а з неї – на верхнє 17 і нижнє 18 решета системи очищення. Тут дрібний ворох очищується від легких домішок (полови та збоїн) повітряним потоком, утвореним вентилятором 21, а також від великих домішок завдяки просипанню зерна крізь отвори в решетах під час їхнього коливального руху. Очищене зерно по скатній дошці нижнього решітного стану потрапляє до зернового шнека 19, який транспортує його до елеватора 27, а з нього – у похилий завантажувальний шнек і далі в зерновий бункер 28.

Великі легкі домішки та полова з решет переміщуються до половонабивача, а звідти – на поле у валки. Недомолочені колоски, що просипалися крізь отвори подовжувача верхнього решета, та великі домішки з нижнього решета потрапляють у колосовий шнек 20, який транспортує цю суміш в елеватор колосків, а той – у домолочувальний пристрій, де вони додатково обмолочуються та шнеком розподіляються по ширині очищення. При цьому колоски, які погано вимолочуються, можуть кілька разів циркулювати по колу «домолот – очищення», доки не будуть повністю вимолочені.

Коли бункер 28 заповниться зерном, його вивантажують у транспортний засіб шнеками: горизонтальним і поворотним похилим 30.

Якщо комбайн обладнано копнувачем, то солома клавішами транспортується в пресувальну камеру, утворену соломонабивачем і лотком, а з неї соломонабивач пресує солону в камеру копнувача. Сюди потрапляє й полова від половонабивача. При наповненні копнувача його вміст розвантажують на поле, викладаючи копиці.

Якщо комбайн обладнано подрібнювачем, то солома надходить із клавіш соломотряса 13 до ротора подрібнювача 24 та після подрібнення разом із

половою потрапляє в приєднаний до комбайна причеп або її рівномірно розкидають по полю.

При роздільному комбайнуванні замість жатки встановлюють платформу-підбирач, яку приєднують до похилої камери жатної частини комбайна. У цьому разі пальці конвеєрної стрічки підбирають валки, укладені валковими жатками, і транспортують до шнека платформи-підбирача, який пальцевим механізмом спрямовує хлібну масу до плаваючого транспортера похилої камери. Далі технологічний процес відбувається так само, як і при прямому комбайнуванні.

Зернозбиральний комбайн КЗС-9-1 «Славутич» (рис. 3; 4) має класичну схему розміщення робочих органів і допоміжних службових частин.



Рис. 3. Зернозбиральний комбайн КЗС-9-1 «Славутич».

Пропускна здатність молотарки – 9 кг/с хлібної маси, продуктивність комбайна – до 12 т/год. Ширина захвату жаток – 5, 6 і 7 м (табл. 1).

Таблиця 1.

Технічні характеристики КЗС-9-1 «Славутич»

Найменування показника	Значення показника
Потужність двигуна	250 к.с.
Ширина молотарки	1500 мм
Діаметр барабана	700 мм
Місткість бункера для зерна	6,7 м ³
Пропускна здатність	9,0 кг/с
Продуктивність	11-12 т/год
Робоча швидкість	до 10 км/год
Транспортна швидкість	до 20 км/год
Висота зрізу	5-30 мм
Ширина захвата жнивarki	6,0 м
Площа сепарації підбарання	1,12 м ²

Кут обхвату барабана	126 град.
Площа сепарації соломотряса	6,5 м ²
Площа очищення решіт	4,4 м ²

Зернозбиральний комбайн КЗС-9-1 «Славутич» складається з жатної частини, молотарки, копнувача або подрібнювача соломи, бункера для зерна місткістю 6,7 м³, кабіни з органами керування, двигуна СМД-31.16. передніх ведучих і задніх напрямних пневматичних коліс, трансмісії, механізмів привода робочих органів і транспортерів, трьох автономних гідросистем, електрообладнання, системи автоматичного керування і контролю.

МСУ комбайнів типу «Славутич» розрізняють барабанні й роторні. Будова барабанного МСУ приблизно схожий з «Дон-1500».

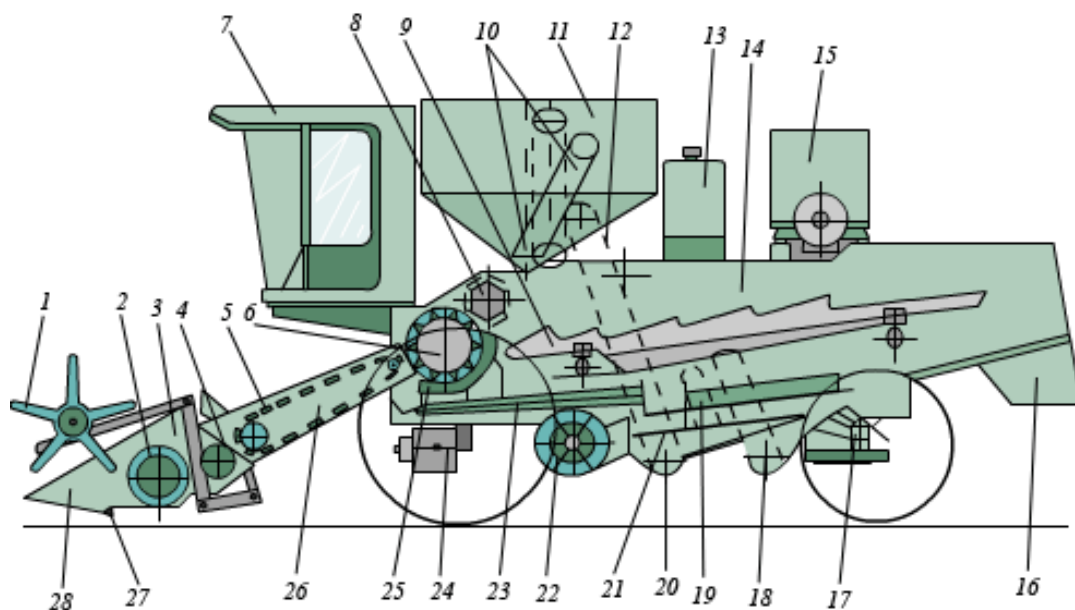


Рис. 4. Функціональна схема зернозбирального комбайна КЗС-9-1:

1 – мотовило; 2 – шнек; 3 – корпус жниварки; 4 – бітер приставки; 5 – транспортер похилої камери; 6 – молотильний барабан; 7 – кабіна; 8 – відбійний бітер; 9 – соломотряс; 10 – вивантажувальний шнек; 11 – бункер; 12 – зерновий елеватор; 13 – паливний бак; 14 – камера соломотряса; 15 – двигун; 16 – капот; 17 – міст напрямних коліс; 18 – колосовий шнек; 19 – домолочувальний пристрій; 20 – зерновий шнек; 21 – решета очищення; 22 – вентилятор; 23 – струшувальна дошка; 24 – міст ведучих коліс; 25 – підбарабання; 26 – похила камера; 27 – різальний апарат; 28 – подільник.

МСУ складається з молотильного барабана, підбарабання, відбійного бітера й соломотряса. Принцип дії МСУ. Маса надходить у молотильний апарат, де під впливом ударів барабана відбувається обмолот. Через зазори підбарабання зерно просипається на струшувальну дошку очищення, а солома відбивається відбійним бітером і спрямовується на соломотряс.

Очисні пристрої комбайна КЗС-9-1 являють собою структуру подібну до комбайна «Дон-1500Б» і має в наявності струшувальну дошку з гребінками, зерновий елеватор, пальцеві ґрати, домолочувальний пристрій,

домолочувальний барабан, колосовий елеватор, верхнє й нижнє решето, подовжувач верхнього решета, скатну дошку, колосовий й зерновий шнек, вентилятор. Принцип дії аналогічний Дон-1500.

Технологічні регулювання комбайна КЗС-9-1:

1. Висота зрізу забезпечується шляхом переміщення башмаків по висоті.
2. Частота обертання мотовила регулюється варіатором.
3. Зазор між шнековими спіралями та днищем (10-15 мм) забезпечується переміщенням вертикальної плити з підшипниками по висоті на боковинах жатки.
4. Частоту обертів молотильного апарата регулюють у межах 465-1013 об/хв.
5. Зазори між барабаном і підбарабанням регулюють у межах: - на вході 14-55мм; - на виході 3-43мм
6. Частоту обертів вала вентилятора 355-916 об/хв регулюють варіатором.
7. Зазори між жалюзі ґрат у межах 0-17 мм установлюють важелями механізмів.

Класична схема обмолочування та сепарації У зернозбиральних комбайнах з класичною схемою обмолочування і сепарацію хлібної маси здійснює бильний барабан із підбарабанням і клавішним соломотрясом (рис. 5). Крім того, для підвищення пропускної здатності та якості обмолоту комбайни обладнують відбійним бітером («John Deere W», КЗС-9-1, «Ліда-1300» та ін.).

Загальну схему зернозбирального комбайна з класичною схемою МСП зображено на рисунку 6.

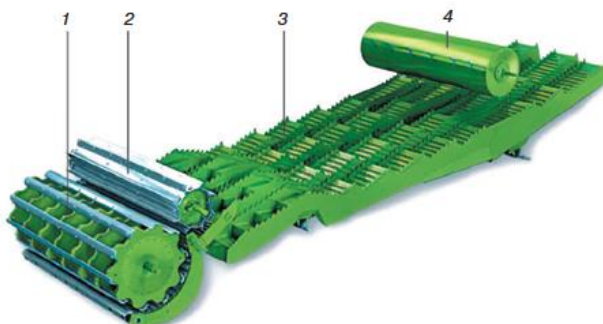


Рис. 5. Основні елементи класичної схеми обмолочування та сепарації комбайна «John Deere W»: 1 – барабан із підбарабанням; 2 – відбійний бітер; 3 – соломотряс; 4 – пальцевий розпушувач

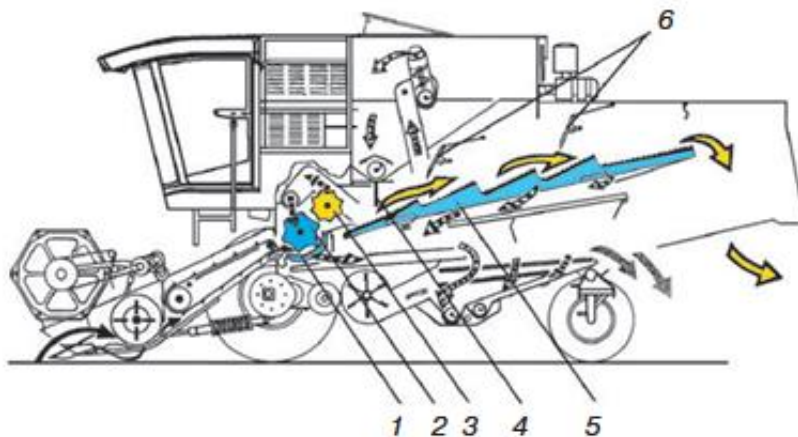


Рис. 6. Розміщення елементів класичної схеми обмолочування та сепарації на комбайні: 1 – підбарабання; 2 – молотильний барабан; 3 – відбійний бітер; 4 – соломозатримувальний фартух; 5 – соломотряс; 6 – пальцеві розпушувачі

Розглянемо технологічний процес видалення зерна з колосків хлібної маси в комбайні «Claas Dominator 108VX» (рис. 7). Зрізана жаткою хлібна маса за допомогою похилого транспортера рівномірно доставляється до молотильного барабана 2. Каменевловлювач, який знаходиться в нижній частині корпусу похилої камери, не пропускає каміння й інші сторонні предмети, запобігаючи пошкодженню внутрішніх вузлів комбайна.

Основна функція молотильного барабана 2 й підбарабання 1 полягає у вимолочуванні зерна з хлібної маси шляхом стиснення та протягування її між барабаном і підбарабанням. Вимолочене зерно просипається через решето підбарабання на стрясну дошку й далі надходить на очищення.

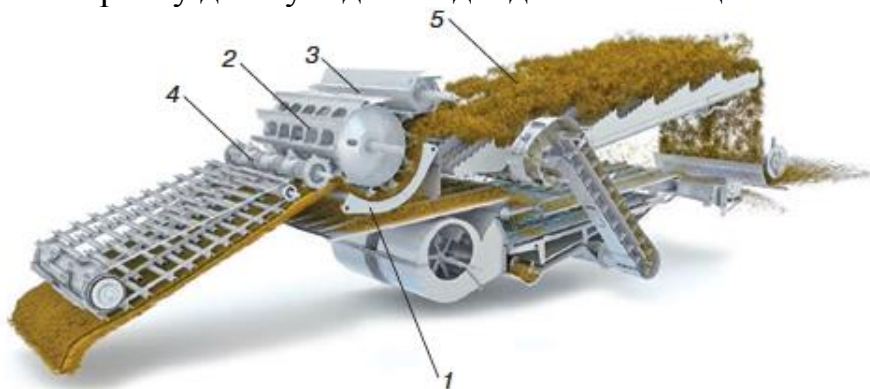


Рис. 7. Технологічний процес комбайна «Claas Dominator 108VX» класичної схеми обмолочення та сепарації: 1 – підбарабання; 2 – молотильний барабан; 3 – відбійний бітер; 4 – приймальний бітер; 5 – соломотряс

Частина зерна, що залишилася в соломі, відділяється за допомогою ступінчастого клавійного соломотряса 5, установленного на передньому та задньому колінчастих валах. Під час роботи комбайна клавії соломотряса здійснюють складний поступально-коливальний рух, що забезпечує подовжнє переміщення маси з її підкиданням. При цьому вимолочене із соломі зерно просипається вниз і разом із зерном, що просипалося через решето підбарабання, надходить на очищення.

Соломозатримувальний фартух запобігає викиду відбійним бітером соломистого вороху далеко на клавії, щоб максимально використати площу сепарації. Обломки колосків, які не перейшли через нижнє решето очищення, подаються за допомогою колосового шнека й елеватора на додатковий молотильний барабан для повторного обмолочення.

Зерно, що пройшло через нижнє решето, транспортується за допомогою зернового шнека до зернового елеватора, який подає зерно в бункер.

Під час конструювання зернозбиральних комбайнів із класичною молотильно-сепарувальною схемою виробники розробляють нові моделі, у яких використано барабан більшого діаметра, що дає змогу збільшити площу сепарації та момент інерції барабана для кращої роботи при короткочасних

забиваннях і перевантаженнях. Крім того, збільшують довжину клавів солоотряса й число каскадів, що поліпшує сепарацію соломистого вороху.

Також використовують пальцеві розпушувачі, щоб зробити ворох пухким і нещільним навіть при збільшеній швидкості його подачі.

Молотильний пристрій класичної схеми обмолочування Однобарабанні молотарки класичної схеми, що виконують технологічний процес обмолочування й сепарації, як-от у комбайнів КЗС-9-1 «Славутич» та ін., мають подібні конструкції механізмів. Розглянемо їх детальніше.

Молотильно-сепарувальний пристрій комбайна складається з корпусу, приймальної камери, молотильного апарату, відбійного бітера, солоотряса, системи очищення, транспортувальних пристроїв, домолочувального пристрою, бункера та механізмів приводу робочих органів.

Корпус молотарки рамний, з каркасами молотильного пристрою і солоотряса.

Приймальна камера молотарки обмежена двома щитами: переднім із відкидною кришкою та заднім. Простір між щитами й панелями молотарки створює камеру 11 (рис. 8) для вловлювання сторонніх предметів (наприклад, каміння), які надходять із хлібною масою в молотарку та могли б її пошкодити. Процес уловлювання відбувається завдяки відбиванню в камеру великих предметів від бичів барабана 1, які швидко обертаються.

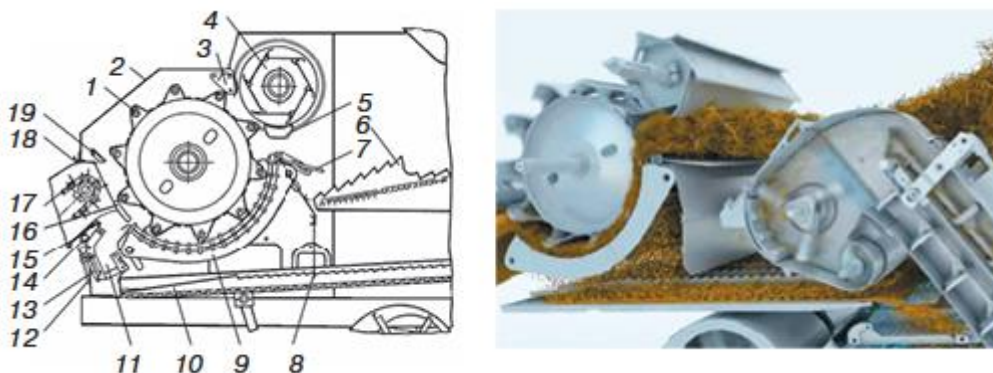


Рис. 8. Молотильний апарат і технологія обмолочування та сепарації:

1 – барабан; 2 – кришка; 3 – відсікач повітряного потоку; 4 – відбійний бітер; 5, 16, 19 – щитки; 6 – солоотряс; 7 – пальцева решітка; 8 – полотняний фартух; 9 – підбарабання; 10 – стрясна дошка; 11 – камера каменевловлювача; 12 – рукоятка; 13 – відкидна кришка; 14 – труба з роликками; 15 – перехідний щиток; 17 – плаваючий транспортер; 18 – прогумований ремінь.

Приймальну камеру очищують від сторонніх предметів через відкидну передню кришку.

Молотильний апарат призначений для відділення зерна з колосків чи волоті, сепарації його з домішками на стрясну дошку очисника, а соломистого (грубого) вороху – до відбійного бітера.

Молотильний апарат включає молотильний барабан 1 (рис. 9), підбарабання (деку) 9 і механізм регулювання підбарабання.

Барабан виконано у вигляді ротора, розміщеного перпендикулярно до подовжньої осі молотарки. Барабан монтують у корпус молотарки на двох самовстановлюваних шарикопідшипниках.

Остов барабана (рис. 9) утворено з'єднанням заклепками дисків 3 і підбильників 2.

На підбильниках закріплено біла 1, рифлі на яких виконано під кутом до осі барабана, а на суміжних білах їхній напрямок протилежний. Це сприяє підвищенню якості обмолочення та пропускної здатності молотильного апарата.

Привід барабана здійснюється через клинопасовий варіатор з гідравлічним керуванням для можливості безступеневої зміни його частоти обертання. На приводі встановлено пристрій для автоматичного натягу паса.

Підбарабання – нерухома частина молотильного апарата. Воно односекційне, прутково-планчасте, зварної конструкції (рис. 9; 10), щодо барабана встановлюється із зазором, який від входу до виходу поступово зменшується.

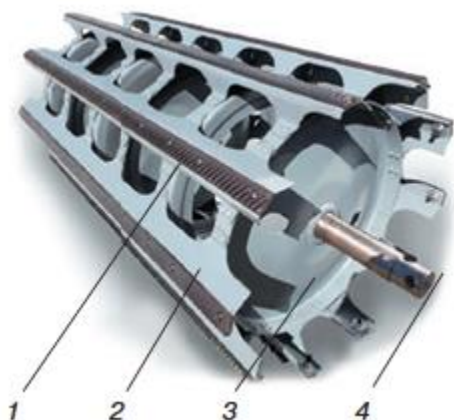


Рис. 9. Молотильний барабан: 1 – біла; 2 – підбильники; 3 – диски; 4 – вал



Рис. 10. Будова штифтового барабана та підбарабання

Підбарабання (рис. 11) часто виконують симетричним, що дає змогу використовувати його зі зношеними робочими кромками в поверненому положенні. Зварний каркас підбарабання утворений двома щокми, поперечними планками та ребрами. В отвори планок встановлено прутки, які утворюють решітку для сепарації зерна та дрібних фракцій обмолоченого вороху. Прутки в зібраному підбарабанні утримують вхідний і відбивний щитки.

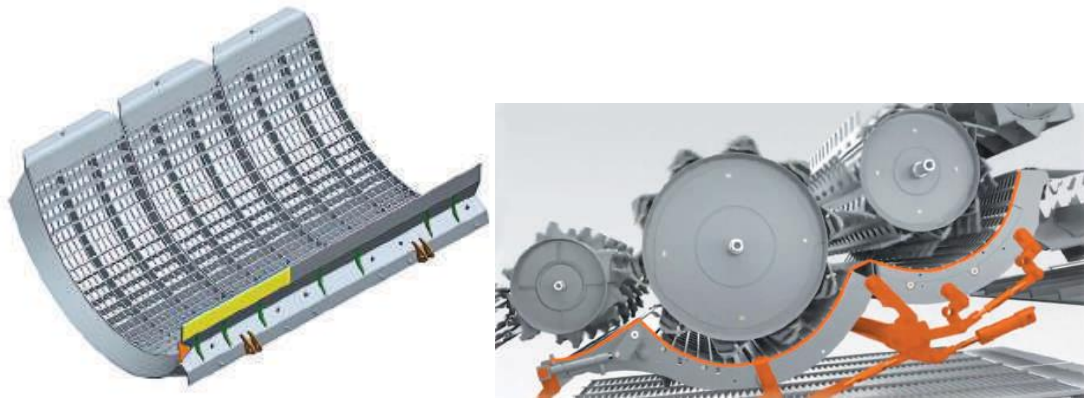


Рис. 11. Підбарання та пристрої регулювання його положення стосовно молотильного барабана

Соломотряс (рис. 12) складається з клавiш 1, закріплених на двох (передньому та задньому) колінчастих валах 12. Робоча поверхня клавiш жалюзійна 9, нерегульована. За першим каскадом клавiш підвішено фартух, який обмежує розкидання соломи бітером.

Під час роботи комбайна клавiші соломотряса здійснюють складний поступально-коливальний рух, що забезпечує подовжнє переміщення маси з її підкиданням. Отже, клавiші, що знаходяться поряд, рухаються в протифазі (одна вгору, інша вниз). При цьому відбувається витрушування зерна з розпушеного шару соломи зустрічними ударами, які робочі поверхні клавiш завдають вороху, що падає на них. Для підвищення сепарувального ефекту клавiші соломотряса виконано з багатьма каскадами й забезпечено подовжніми зубчастими гребінками 3, 4.

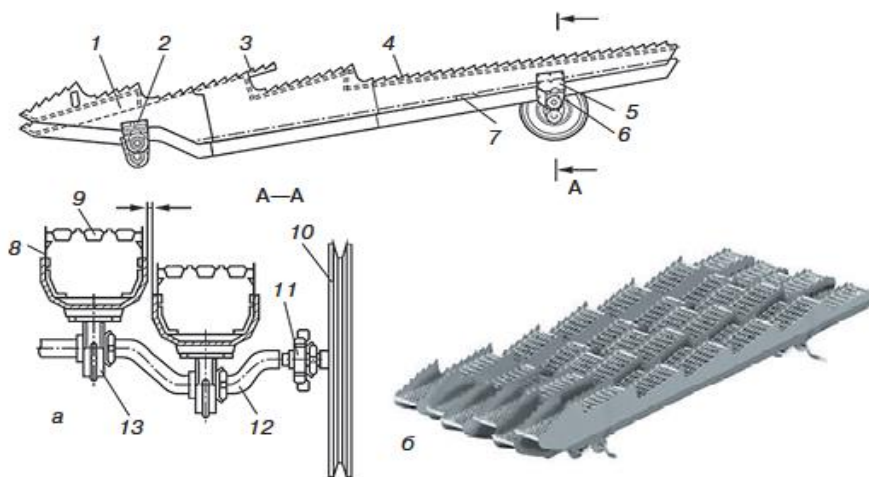


Рис. 12. Клавiшний соломотряс (схема встановлення (а) та загальний вигляд (б)): 1 – клавiша; 2 і 5 – кронштейни; 3 і 4 – гребінки; 6 – прокладка; 7 – днище; 8 – корпус клавiші; 9 – жалюзійна поверхня клавiші; 10 – шків приводний; 11 і 13 – підшипники; 12 – колінчастий вал

Зазори між суміжними клавiшами мають бути 2 мм, а між клавiшами та панелями – 4 мм. Зазори регулюють переміщенням корпусів підшипників по шийках колінчастих валів, попередньо послабивши затяжку гайок конусних

втулок. Перекоси клавiш усувають прокладками, установлюючи їх між корпусом підшипника й кронштейном клавiші з правого чи з лiвого боку.

У корпусах 11, 13 підшипників клавiш на веденому валу встановлено гумові амортизатори, які компенсують перемiщення, що виникають через пружну деформацію та неточності в розмірах валів і відстані між опорами на клавiші.

Привід соломотряса здiйснюється від заднього контрпривiдного вала за допомогою клинопасової передачі.

Перспективна технологія виробника «New Holland» передбачає використання соломотрясів із функцією зміни швидкості, що підвищує продуктивність на 10 %. Для збирання пшениці, кукурудзи, рiпаку або рису обирають потрібне налаштування й при цьому швидкiсть роботи соломотрясів автоматично регулюють залежно від обраної культури.

Крім того, під час руху вгору швидкiсть руху соломотрясів зменшується, щоб уникнути зернових втрат, а під час руху вниз – збільшується для запобігання забиванню. До того ж ця система безперервно обмінюється повідомленнями з іншими системами для точного регулювання швидкості в межах від 170 до 240 об/хв.

Система очищення зерна. Система очищення зерна в комбайнах призначена для його видiлення з дрібного вороху (полови й дрібної соломи), який надходить на стрясну дошку з молотильного апарата, соломотряса та домолочувального пристрою. Її конструкція обумовлена вимогами якiсного очищення зерна та фізико-механiчними властивостями компонентів зернового вороху, що зазнає сепарації. У більшості розробників зернозбиральних комбайнів системи очищення подібні. Розглянемо класичний варіант, поданий на рисунку 13.

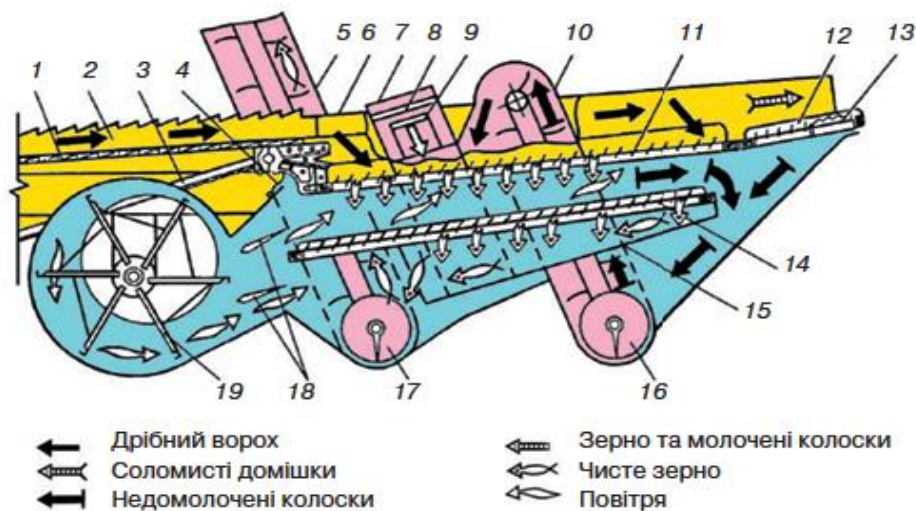


Рис. 13. Схема роботи системи очищення комбайна КЗС-9-1 «Славутич»:

1 – стрясна дошка; 2 – гребінка; 3 – шатун приводу; 4 – фартух; 5 – зерновий елеватор; 6 – пальцева решітка; 7 – домолочувальний пристрій; 8 – теркова поверхня; 9 – домолочувальний барабан; 10 – колосовий елеватор; 11 – верхнє решето; 12 і 13 – поперечні й поздовжні жалюзі подовжувача; 14 –

нижнє решето; 15 – скатна дошка решітного стану; 16 – колосовий шнек; 17 – зерновий шнек; 18 – розсікачі; 19 – вентилятор

Система очищення складається зі стрясної дошки 1 із пальцевою решіткою, верхнього 11 і нижнього 14 решет, подовжувача 12, 13 верхнього решета, вентилятора 19, домолочувального пристрою 7, підвіски та механізмів приводу. Верхнє та нижнє решета рухаються в зустрічних напрямках і мають різну довжину ходу (нижнє решето має менші за величиною коливання, ніж верхнє), що сприяє збільшенню ефективності очищення, зниженню вібрації, запобігає забиванню решет соломною, а також зменшує інерційне навантаження на решітний стан.

У сучасних комбайнах верхні та нижні решета регулюють із кабіни за допомогою електроніки, що дає змогу швидко змінити розмір їхніх отворів під час збирання різних видів культур.

Загальну будову системи очищення комбайна «Claas» показано на рисунку 14.

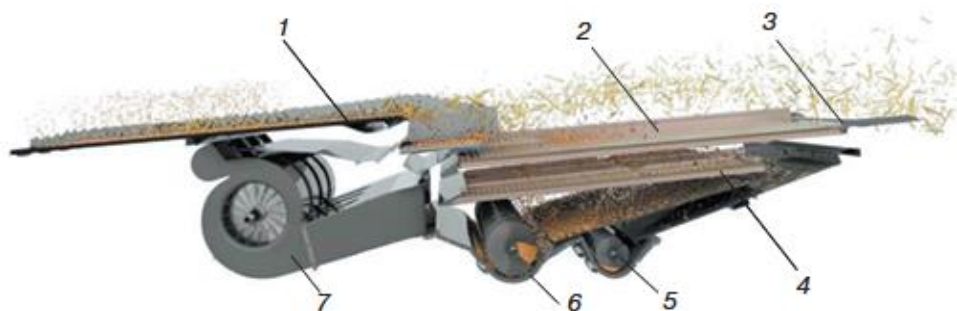


Рис. 14. Загальна будова системи очищення комбайна «Claas»: 1 – стрясна дошка; 2 – верхнє решето; 3 – жалюзі подовжувача верхнього решета; 4 – нижнє решето; 5 – колосовий шнек; 6 – зерновий шнек; 7 – вентилятор

Однороторні молотильно-сепарувальні пристрої. Обмежувальним чинником конструкції клавішних комбайнів є пропускна здатність їхньої молотарки. Тому клавішні комбайни доцільно застосовувати на збиранні зернових з урожайністю до 5 т/га. Утім, це аж ніяк не означає, що клавішні комбайни неконкурентоспроможні, оскільки виробники постійно вдосконалюють їхні системи обмолоту й сепарації зерна.

У роторних комбайнах обмолочування та сепарація зернових здійснюються в єдиному робочому органі – роторі, який замінює барабан і соломотряс. Це дає можливість, порівняно з класичним комбайном, майже вдвічі збільшити продуктивність, зменшити подрібнення та мікропошкодження зерна, а отже, підвищити його посівні властивості.

Більш м'яка робота роторних МСП пояснюється тим, що зерно видаляється з колосків завдяки виминанню, а не ударам бил, як у традиційних молотильних апаратах, що мінімізує його пошкодження та зберігає товарні характеристики. Завдяки високій інтенсивності сепарації в роторі цю умову дотримують навіть за високої врожайності культур і значної вологості зерна. Утім, за наявності великої кількості соломи це може призводити до відчутної

перевитрати пального. Роторні комбайни добре зарекомендували себе на збиранні пшениці, кукурудзи, соняшнику та сої. Їхні недоліки – дещо більша (на 10–20 %) витрата пального на намолочену тонну й вища ціна зернозбиральної машини.

Схему МСП зернозбирального комбайна роторного типу показано на прикладі комбайна «John Deere STS» (рис. 15). Під час транспортування хлібної маси ротор 2 виконує чотири функції: приймання, обмолочування, сепарацію та вивантаження. Лопаті 3, розташовані в передній частині ротора 2, захоплюють хлібну масу і подають у зону обмолоту А.

Обмолочування і первинна сепарація відбуваються завдяки взаємодії обертового ротора з билами 4 та нерухомого решітного підбарабання 8. Для цього на обмолочувальній поверхні ротора по гвинтовій лінії розміщено короткі била 4, які активніше, ніж суцільні, діють на хлібну масу, розпушують солому й поліпшують сепарацію зерна.

Ротор (рис. 16) складається з трьох частин: лопатей 1 для захоплення хлібної маси, молотильного пристрою 2 з билами для обмолочення та сепарувальної частини 3 для відокремлення зерна від соломи.

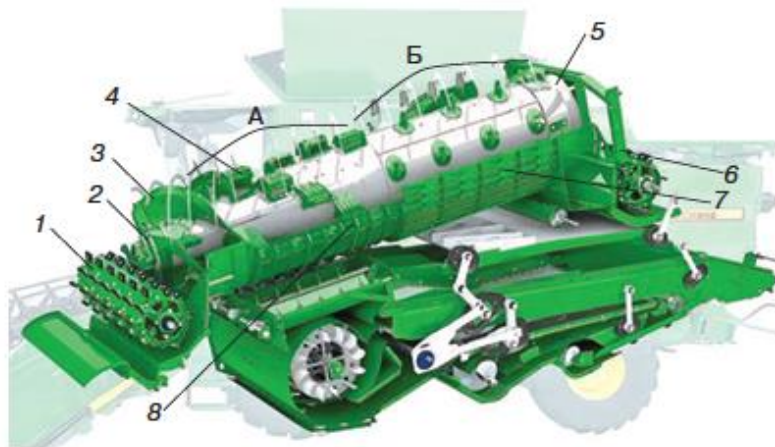


Рис. 15. Аксиально-роторний МСП «John Deere S», «John Deere STS»:

А – зона обмолочення; Б – зона сепарації; 1 – прискорювальний барабан; 2 – ротор; 3 – лопаті; 4 – била ротора; 5 – напрямні лопатки; 6 – розвантажувальний бітер; 7 – сепарувальна решітка; 8 – підбарабання

Зазор між ротором і підбарабанням регулюється за допомогою гідроциліндрів (рис. 17) автоматично.

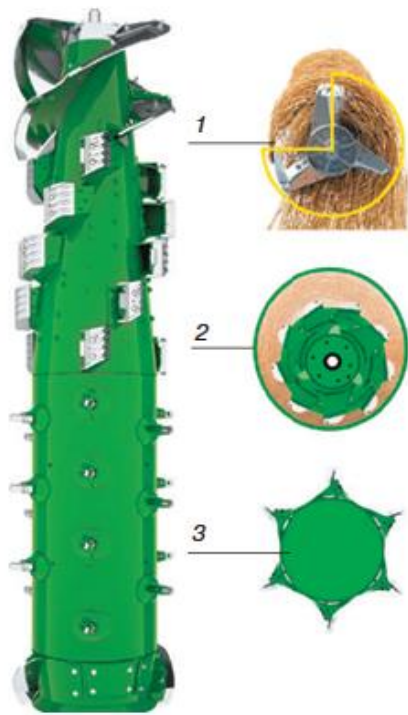


Рис. 16. Складові частини ротора МСП «John Deere S», «John Deere STS»: 1 – лопаті; 2 – молотильний пристрій; 3 – пристрій для сепарації

Привід ротора здійснюється через двоступеневий редуктор і клинопасовий варіатор, що дає змогу швидко переналагоджувати комбайни на збирання різних культур. На високому діапазоні оберти ротора регулюють у межах 380–1000 об/хв, а на низькому – у межах 210–550 об/хв.

Приблизно половину довжини циліндра, у якому розташовується ротор, займає трисекційне підбарабання 8, де й відбуваються процес обмолочування та сепарація зерна. Завдяки спіральній траєкторії руху хлібної маси забезпечується декілька проходів по підбарабанням, що поліпшує процес обмолочування й сепарації.

У технологічному процесі виробництва коренебульбоплодів збирання картоплі є однією із трудомістких операцій. При механізованому збиранні їх збиральні машини мають забезпечити високі функціональні показники якості виконання технологічного процесу за своєчасного проведення всього комплексу збиральних робіт.

Згідно із встановленими агротехнічними вимогами (ДСТУ 2258-93) машини для збирання коренебульбоплодів мають забезпечувати такі основні показники якості роботи.

- повнота зрізування бадилля картоплі має бути не менше ніж 80 %;
- висота зрізування бадилля над поверхнею ґрунту або вершиною гребеня – не більш як 20 см;
- втрати бульб – до 3 %;
- засміченість бульб домішками – до 20%;
- пошкодження бульб – до 12 %, у тому числі різаних бульб – до 1%.



Рис. 17. Регулювання зазору між ротором і підбарабанням за допомогою гідроциліндрів: 1 – гідроциліндри; 2 – підбарабання

Картоплекопач швидкісний тракторний дворядний КСТ-1,4 (рис. 1) – напівначіпний елеваторного типу, призначений для викопування картоплі, часткового відокремлення бульб від ґрунту та укладання на поверхні поля. Агрегатують з тракторами МТЗ усіх модифікацій.

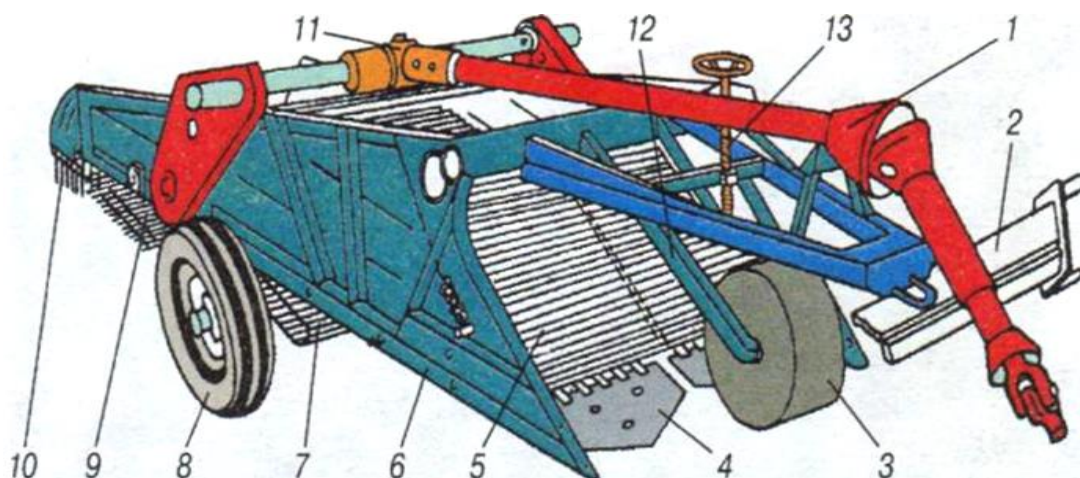


Рис. 1. Картоплекопач швидкісний КСТ-1,4:

1 – карданна передача; 2 – поперечина начіпного пристрою; 3 – копіювальне колесо; 4 – леміш; 5 – швидкісний елеватор; 6 – рама; 7 – основний елеватор; 8 – ходове колесо; 9 – каскадний елеватор; 10 – відбивач; 11 – редуктор; 12 – рамка копіювального колеса; 13 – гвинтовий механізм.

Картоплекопач призначений для роботи на ґрунтах усіх типів, у тому числі на суглинкових і важких при вологості до 27%, а також на вологих торф'яниках. Його використовують для збирання буряків, моркви та інших коренеплодів.

Основними складальними одиницями картоплекопача КСТ-1,4 є рама 6, ходові колеса 8, копіювальне колесо 3, лемеші 4, швидкісний елеватор 5, основний елеватор 7, каскадний елеватор 9, відбивач 10 та передавальні механізми.

Рама зварної конструкції є базою для кріплення всіх робочих органів і вузлів копача. Ходові колеса мають пневматичні шини і встановлені на конічних підшипниках на півосях, жорстко закріплених у кронштейнах рами.

Копіювальне колесо 3, призначене для копіювання рельєфу поля і підтримання лемешів на заданій глибині підкопування; встановлене на шарикопідшипниках на осі, яка закріплена в рамці 12, що шарнірно приєднана до рами копача. Положення колеса відносно лемешів регулюють гвинтовим механізмом 13.

Лемеші забезпечують підкопування двох рядків картоплі, часткове розпушування підрізаної скиби і спрямування бульб на швидкісний елеватор. Лемеші правий і лівий шарнірно приєднані до рами кронштейнами і підвіскою. Під час роботи машини коливаються на осях від ексцентрикового вала. Амплітуда коливання – 14 мм, частота – 9,3; 9,4 і 10,5 с-1.

Задня кромка лемешів обладнана відкидними клапанами, що запобігають заклинюванню каміння між лемешами і швидкісним елеватором. Останній

призначений для руйнування скиби, сепарації ґрунту і подачі маси, що залишилася, на основний елеватор.

Швидкісний елеватор має ведучий вал із зірочками, підтримуючі зірочки і напрямні ролики, через які перекинута односекційне полотно. Складається воно із прутків 2, з'єднаних між собою доріжками із сталевих штампованих ланок з кроком $t = 41,3$ мм і роликів 4.

Напрямні ролики елеватора підпружинені, що запобігає заклинюванню полотна камінням. Швидкість полотна елеватора – 2,02; 2,26 і 2,52 м/с.

Основний елеватор призначений для подальшої сепарації ґрунту і передачі решти матеріалу на каскадний елеватор.

Для забезпечення кращого просівання ґрунту він має еліптичні струшувачі. Для зміни швидкості полотна основного елеватора змінюють на ведучому валу основну зірочку.

Каскадний елеватор призначений для подальшої сепарації ґрунту і винесення маси на поверхню поля. За будовою він нагадує швидкісний елеватор.

Для зменшення пошкодження бульб його прутки через один обгумовані. Швидкість полотна каскадного елеватора змінюється при зміні швидкості основного елеватора.

Для звуження валка, що укладається за картоплекопачем, ззаду за каскадним елеватором з боків установлені звужуючі відбивачі, які складаються з обгумованих прутків.

Робочі органи картоплекопача приводяться в рух від ВВП трактора через карданну передачу, редуктор і ланцюгові передачі.

Працює картоплекопач КСТ-1,4 так (рис. 2). Під час переміщення по полю лемеші 2 підрізають два рядки і спрямовують скибу на швидкісний елеватор 3.

За рахунок того, що його швидкість більша, ніж поступальна швидкість агрегату, відбуваються інтенсивніше розривання пласта і сепарація ґрунту. Із швидкісного елеватора маса надходить на основний елеватор 4, де бульби відокремлюються від ґрунту. Вони і та частина ґрунту, що лишилася на основному елеваторі, подаються на каскадний елеватор. Останній спрямовує їх на поверхню поля, а відбивачі 7 звужують валок бульб до ширини 60-90 см.

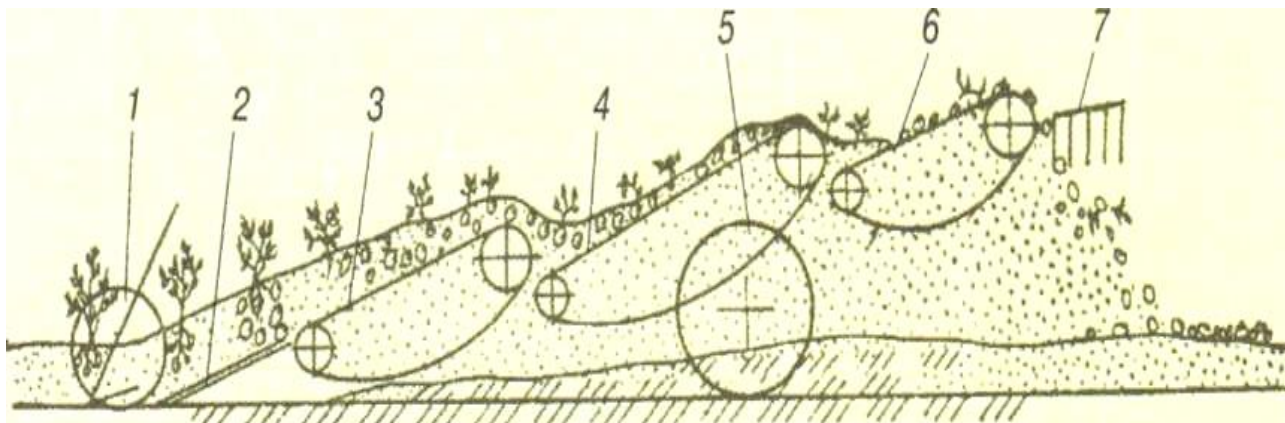


Рис. 2. Схема робочого процесу швидкісного картоплекопача КСТ-1,4:

1 – копіювальне колесо; 2 – леміш; 3 – швидкісний елеватор; 4 – основний елеватор; 5 – ходове колесо; 6 – каскадний елеватор; 7 – відбивач.

Основними технологічними регулюваннями картоплекопача КСТ-1,4 є регулювання глибини ходу лемешів гвинтовим механізмом опорного колеса, частоти коливання лемешів і підбирання швидкості полотен елеваторів заміною зірочок передавальних механізмів.

Картоплекопач начіпний дворядний КТН-2В призначений для роботи на легких і середніх ґрунтах, засмічених камінням, при вологості не більше 27%. Ним можна викопувати картоплю, частково відокремлювати бульби від ґрунту та укласти їх на поверхню поля для дальшого підбирання. Ширина захвату 1,4 м. Агрегатують із тракторами класу 1,4.

Основними одиницями і механізмами картоплекопача (рис. 3) є рама із замком автозчипки, лемеші 1, основний 4 і каскадний 10 елеватори, відбивачі 12, опорні колеса 7 з пневматичними шинами, карданна передача, редуктор і ланцюгові передачі.

Рама являє собою просторову зварну конструкцію із прокатних профілів і штампованих бокових. Вона є основою, на якій кріпляться всі складальні одиниці і механізми копача.

Лемеші призначені для підрізання скиби з бульбами і подачі цієї маси на основний елеватор. На картоплекопачі встановлено три лемеші: два крайніх і один середній. У задній частині до крайніх лемешів шарнірно прикріплені відкидні клапани 2, які є перехідним містком для скиб між лемешем і основним елеватором і запобігають полонкам елеватора при потраплянні каміння між полотном елеватора і напрямними котками 3. Крайні лемеші закріплені на кронштейнах, а середній – на середній стінці.

Основний елеватор призначений для просівання більшої частини ґрунту, що надходить на нього. Він складається із двох пруткових полотен, перекинутих через ведучі зірочки 6 напрямних котків 3, підтримувальних зірочок і струшувачів 5 (еліптичні зірочки). Полотна між собою розділяються середньою стінкою. За будовою полотно основного елеватора нагадує полотно швидкісного елеватора картоплекопача КСТ-1,4.

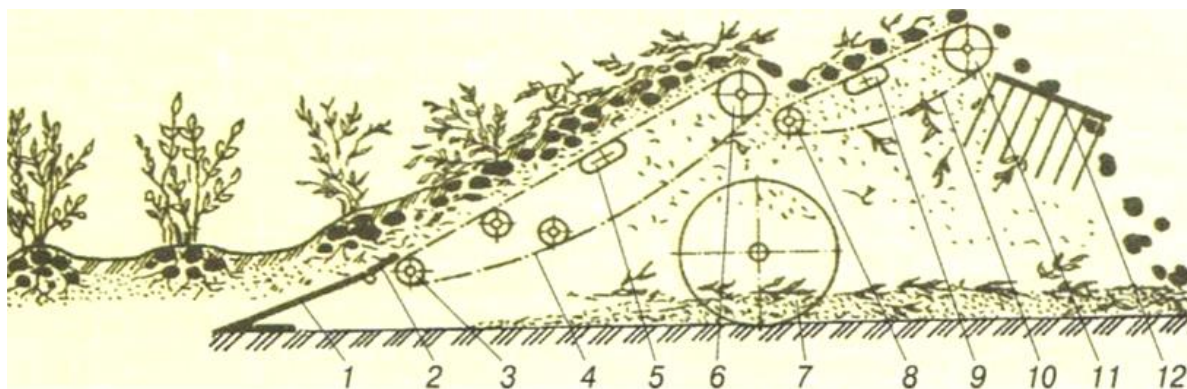


Рис. 3. Схема робочого процесу дворядного картоплекопача КТН-2В:

1 – леміш; 2 – відкидний клапан; 3 і 8 – напрямні котки; 4 – основний елеватор; 5 і 9 – струшувачі (еліптичні зірочки); 6 і 11 – ведучі зірочки; 7 – колесо; 10 – каскадний елеватор; 12 – відбивач.

Каскадний елеватор призначений для подальшої сепарації ґрунту і складається з пруткового полотна, ведучого вала із зірочками 11, напрямних котків 8 і струшувачів 9.

Відбивачі забезпечують звуження валка картоплі, що укладається за картоплекопачем. Вони являють собою гребінки з обгумованих прутків, які закріплені за каскадним елеватором з боків.

Основний і каскадний елеватори приводяться в рух від ВВП трактора через карданний вал, редуктор і ланцюгові передачі. Для запобігання поломкам робочих органів і механізму передач на поперечному валу змонтована запобіжна муфта, яка автоматично вимикає передачу на робочі органи при перевантаженні.

Працює картоплекопач КТН-2В так. Під час його переміщення по полю лемеші 1 підрізають скибу двох суміжних рядків картоплі і спрямовують її на основний елеватор 4.

При переході лемешів на основний елеватор скиба розривається внаслідок більшої швидкості основного елеватора за поступальну швидкість агрегату. На основному елеваторі просівається значна частина ґрунту через просвіти між прутками. Для інтенсифікації процесу просівання ґрунту робоча вітка основного елеватора струшується струшувачами 5.

Маса ґрунту з бульбами і бадиллям картоплі, що не просіялась, з основного елеватора надходить на каскадний 10, який працює аналогічно, і додатково просіває ґрунт. Грудки ґрунту, бульби і бадилля картоплі, що залишилися на каскадному елеваторі, спрямовуються на поверхню поля, а відбивачі 12 звужують валок бульб до ширини 60-90 см.

Основним регулюванням картоплекопача КТН-2В є регулювання глибини ходу лемешів, яке здійснюється за допомогою верхньої тяги начіпної системи трактора. При подовженні тяги глибина зменшується, при скороченні – збільшується.

Картоплезбиральний комбайн ККУ-2А (рис. 4) призначений для збирання картоплі з двох рядків на полях з легкими та середніми ґрунтами.

Тип – напівначіпний, агрегується з колісними тракторами тягового класу 1,4, ширина захвату 1,4 м, робоча швидкість руху 1,8...4,0 км/год, продуктивність 0,32...0,43 га/год, маса 4527 кг.

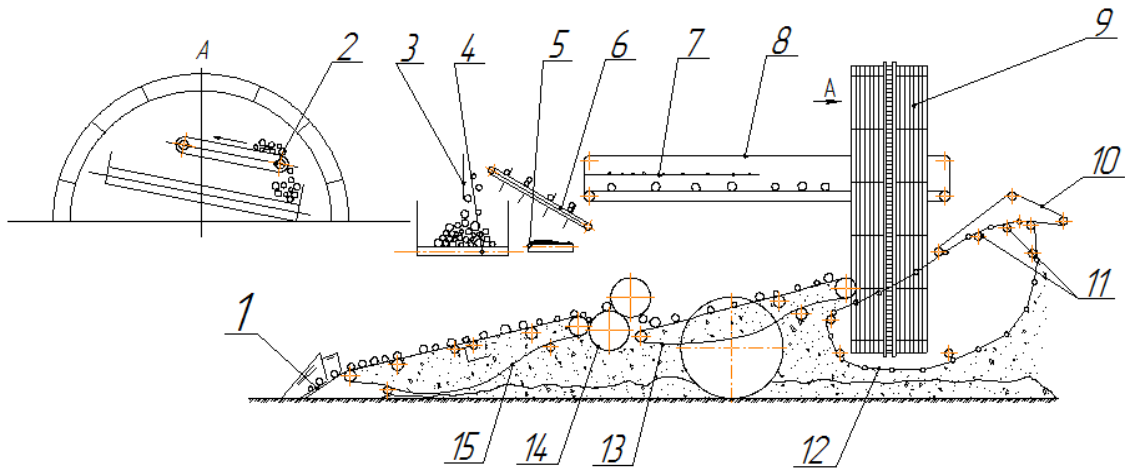


Рис. 4. Схема картоплезбирального комбайна ККУ-2А:

1 – активний леміш; 2 – грудкоподрібнювач; 3 – екран; 4 – бункер; 5 – конвеєр домішок; 6 – конвеєр завантаження бункера; 7 – розподільник; 8 – перебиральний стіл; 9 і 10 – барабанний і притискний конвеєри; 11 – відбійні прутки; 12 – рідко прутковий конвеєр; 13 і 15 – другий та основний сепарувальні конвеєри; 14 – грудко подрібнювач.

Комбайн в агрегаті з трактором, рухаючись уздовж рядків, активним лемешем 1 підкопує два суміжні рядки. Підкопаний шар ґрунту з бульбами, залишками бадилля надходить на основний сепарувальний конвеєр 15, де під дією механізму струшування відсіюється основна маса ґрунту. Бульби з домішками більших і міцніших грудок, а також з іншими домішками конвеєром 15 подаються на грудкоподрібнювач 14, де під дією тиску балонів, що обертаються назустріч один одному, грудки подрібнюються на дрібні частини і вся маса надходить на другий сепарувальний конвеєр 13, на якому відсіюються подрібнені грудки. Потім маса надходить на рідкопрутковий конвеєр 12 бадилевідокремлювача. На прутках конвеєра 12 бадилля зависає і рухається до притискного конвеєра 10, де відірвані від бадилля бульби і дрібні домішки між прутками потрапляють у нижню частину барабанного конвеєра 9.

Притискний конвеєр 10 витискує невідокремлені від бадилля бульби вниз до двох відбійних прутків 11, які відривають їх. Затиснуте між конвеєрами 12 і 10 бадилля викидається на зібране поле, а відірвані бульби надходять на нижню частину барабанного конвеєра 9. Він подає їх разом з домішками на рухоме полотно гірки 2, на якому відокремлюються від бульб домішки ґрунту і рослин, а бульби скочуються по полотну гірки вниз і потрапляють на нижню частину перебирального стола 8, а домішки – на верхню. На столі 8 бульби з верхньої частини скочуються на нижню, а домішки за рахунок більшого тертя з поверхнею полотна стола 8 залишаються на ньому. З обох боків стола 8 стоять працівники, які коригують розподіл по ньому бульб і домішок, при цьому розподільник 7 відокремлює потік бульб від домішок. Бульби по конвеєру завантаження 6 надходять у бункер 4, а домішки – на конвеєр 5 і далі на поле. Для зменшення пошкодження бульб під час падіння з конвеєра 6 у бункер 4 на

комбайні встановлено еластичний екран 3, який зменшує швидкість падіння. Із бункера 4 бульби вивантажуються у транспортні засоби під час руху.

Технологічні регулювання:

1. Заглиблення активного лемеша встановлюють так, щоб різальна кромка лемеша була нижче на 1...3 см від глибини залягання бульб.

2. Глибину ходу лемеша регулюють гвинтовим механізмом опорних коліс, а амплітуду коливання основного та другого конвеєрів – зміною положення отвору фіксації корпусу кривошипа механізму струшування.

Комбайн картоплезбиральний трирядний КПК-3 призначений для збирання картоплі, посадженої гребневим способом з міжряддям 70 см, на легких і середніх ґрунтах з відносною вологістю 12-24% і на важких перезволожених – до 30%, а також на полях не засмічених великим камінням (понад 50 мм) з попередньо зібраним бадиллям. Агрегатують із тракторами класу 1,4 і гусеничними класу 2 і 3 з вузькими гусеницями.

На основній і рухомій рамі комбайна КПК-3 (рис. 5) встановлені всі його робочі органи. Основна рама виготовлена у вигляді зварної просторової ферми, яка спирається на два ходові колеса 18 і сергу причіпного пристрою трактора під час роботи або на підставку на стоянці.

Рухома рама також являє собою зварну просторову ферму, шарнірно приєднану до основної рами задньою частиною через шаровий шарнір, а передньою – за допомогою підвісних тяг. У робочому положенні передня частина рухомої рами спирається опорними котками на поверхню ґрунту. Таке під'єднання рухомої рами забезпечує поперечний нахил залежно від рельєфу ґрунту і вертикальне переміщення в поздовжньому напрямку залежно від глибини підкопування та рельєфу. Поперечне зміщення рухомої рами відносно осі комбайна обмежується опорою, розміщеною у вертикальному пазу основної рами. На рухомій рамі розміщуються три опорні котки 1, три копачі 2, кожний з яких має по два диски, три лемеші 3, три поздовжні шнеки 4, основний елеватор 5, центральний шнек 6, правий і лівий бокові шнеки 7 і грудкоподрібнювач 20. На основній рамі встановлені рідкопрутковий транспортер 9, другий елеватор 8, широка пальчаста гірка 11 із заднім шнеком 12 і валиком, вузька гірка (розкочування) 19, транспортер 13, супровідний транспортер 14 з бадилезатягувальним барабаном, транспортер 15 завантаження бункера і бункер 16 з дном-транспортером.

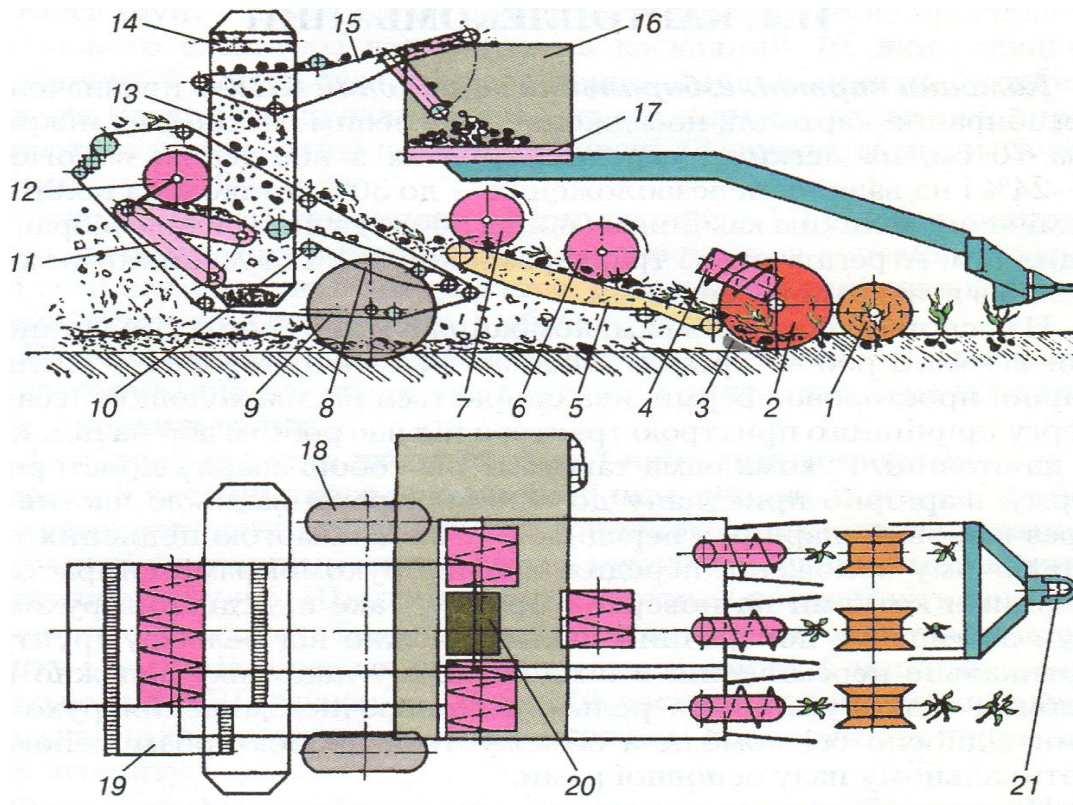


Рис. 5. Схема робочого процесу картоплезбирального комбайна КПК-3:

1 – опорні котки; 2 – дисковий копач; 3 – леміш; 4 – поздовжній шнек; 5 – основний елеватор; 6 – центральний шнек; 7 – боковий шнек; 8 – другий елеватор; 9 – рідкопрутковий транспортер; 10 – підтримувальний коток; 11 – широка гірка; 12 – задній шнек; 13 – ківшовий транспортер; 14 – супровідний транспортер; 15 – транспортер завантаження бункера; 16 – бункер; 17 – транспортер; 18 – ходове колесо; 19 – вузька гірка; 20 – грудкоподрібнювач; 21 – причіп.

Опорні котки в роботі утримують на певній глибині дискові копачі і лемеші. Вони виготовлені у вигляді фігурних порожнистих циліндрів, закріплених на осі, встановлених на підшипниках у стояках. Для очищення від ґрунту котки обладнані чистиками.

Дискові копачі призначені для відрізання скиби з бульбами з боків і подачі її на основний елеватор. Кожний копач складається з двох плоских дисків з отворами, встановлених з розвалом на підшипниках на кінцях колінчастої осі. Вісь закріплена на стояку, приєднаному до рухомої рами.

Лемеші трапецієподібної форми в задній частині обладнані відкидними клапанами. Розміщені лемеші в нижній зоні між дисками копачів і підрізають та частково деформують скиби в горизонтальній площині.

Поздовжні шнеки знаходяться у верхній зоні дискових копачів і сприяють передачі скиби на основний елеватор, подрібнюючи її та частково відриваючи бадилля від бульб. Шнеки виготовлені у вигляді порожнистих циліндрів, до яких приварені металеві стрічки; приводяться в рух від кінцевого редуктора.

Основний елеватор призначений для сепарації ґрунту і дрібних домішок. Він має два полотна. Праве (за ходом) у два рази ширше за ліве і складається з

трьох стрічок прогумованої тканини, до яких приклепані металеві прутки з гумовими трубками (через один пруток). Ліве полотно має дві стрічки із прогумованої тканини. Полотна перекинуті спереду через натяжні котки, обтягнуті прогумованою тканиною, а ззаду – через зірочки, закріплені на ведучому валу. Верхні і нижні вітки полотен підтримуються на котках, обтягнутих прогумованою тканиною. Для усунення забивання полотен елеватора на ведучому валу між зірочками закріплені пруткові барабани.

Центральний шнек допомагає основному елеватору подрібнювати грудки і просівати ґрунт. За будовою шнек являє собою металевий порожнистий циліндр із кулаками, розміщеними за гвинтовою лінією, на яких закріплені гумові зубоподібні лопаті. Кріпиться циліндр на валу, встановленому на підшипниках у кронштейнах. Довжина шнека дорівнює третині ширини основного елеватора. Підвішений шнек до рухомої рами в центрі над основним елеватором. Зазор між лопатями шнека і прутками основного елеватора регулюють за допомогою гвинтових пар.

Бокові шнеки звужують масу, що подається основним елеватором, спрямовують її під грудкоподрібнювач, а також сприяють просіванню ґрунту між прутками основного елеватора. Вони розміщені з боків у кінці основного елеватора і за будовою нагадують центральний шнек. Особливим у них є те, що на циліндричній поверхні одного шнека лопаті встановлені по гвинтовій лінії правого напрямку, а на поверхні другого шнека – лівого. Бокові шнеки підвішені до рухомої рами на кронштейнах. Відстань між прутками основного елеватора і лопатями шнеків можна регулювати гвинтовими парами.

Грудкоподрібнювач призначений для подрібнення грудок у масі звуженого потоку, який утворюється боковими шнеками на основному елеваторі. Він являє собою гумовий барабан, який складається з двох дисків, зафіксованих на валу, підвішеному до рухомої рами. Між дисками натягнута гумова труба. Стисненням пружини підвіски можна регулювати тиск грудкоподрібнювача на масу, яка подається основним елеватором.

Рідкопрутковий транспортер (полотно) призначений для винесення на зібране поле великих нероздавлених грудок, бадилля і решток рослин. Механізм складається з двох прогумованих стрічок, до яких зрідка приклепані металеві прутки в гумових трубках. Стрічки перекинуті через ведучі зірочки, натяжні та підтримувальні котки. Між прутками цього транспортера вільно просипаються на другий елеватор бульби, невеликі грудки та дрібні рештки рослин.

Другий елеватор призначений для подальшої сепарації ґрунту й транспортування бульб і домішок, що залишилися, на широку пальчасту гірку. За будовою він нагадує широке полотно основного елеватора.

Широка гірка призначена для відокремлення дрібних домішок і спрямовування бульб у ківшовий елеватор. За будовою гірка являє собою безперервну гумову стрічку з прогумованої тканини з пальчиками на поверхні, перекинуту через ведучий і натяжний ролики. Кут нахилу гірки можна регулювати.

Наприкінці гірки розміщується шнек, який під собою пропускає дрібні домішки, а решту маси спрямовує на вузьку гірку, розміщену поруч. За

будовою цей шнек нагадує центральний. Витки його лопатей розміщені так, що вони переміщують масу вліво (за ходом комбайна). За шнеком розміщується відбивний металевий валик, який обертається в тому напрямку, що й шнек.

Вузька гірка забезпечує додаткове очищення і подачу бульб у ківшовий елеватор. У кінці гірки стоять підпружинені пластинчасті відбивачі для запобігання винесенню бульб на зібране поле. За будовою вузька гірка нагадує широку і приводиться в рух від того ролика, що й широка.

Ківшовий транспортер призначений для подачі бульб на супровідний транспортер. Він складається із двох стрічок із прогумованої тканини, до яких приклепані металеві прутки. До останніх кріпляться ковші із прогумованої тканини з отворами для просипання ґрунту. Полотно транспортера перекинута через ведучі зірочки, натяжні, напрямні й підтримувальні котки.

Супровідний транспортер складається з двох стрічок із прогумованої тканини і приклепані до них прутками, надітими в гумові трубки. Поряд із супровідним транспортером над завантажувальним розміщується пасивний обгумований виносний барабан бадилля.

Транспортер завантаження бункера подає бульби, що сходять із супровідного транспортера, в бункер. Особливим у його будові є те, що до двох стрічок прогумованої тканини прикріплені по черзі один металевий пруток, п'ять прутків у гумових трубках і планках з Гумовими пальцями. Положення вивантажувальної частини транспортера можна регулювати за висотою.

Бункер-нагромаджувач нагромаджує бульби в процесі збирання. Його можна використовувати для передачі бульб від завантажувального транспортера в транспортні засоби, що рухаються поруч з комбайном. Складається бункер із дна, рухомої і трьох нерухомих стінок. До рухомої стінки шарнірно приєднаний лотік, положення якого регулюють гідроциліндром. Дно і рухому стінку охоплює ланцюгово-планчастий транспортер. Кут нахилу рухомої стінки регулюють за допомогою гідроциліндра.

На основній рамі комбайна розміщений майданчик комбайнера з тентом і підпружиненими сидінням. Робочі органи комбайна приводяться в рух від ВВП трактора через ланцюгові передачі та редуктори.

Комбайн обладнаний гідравлічною системою, яка складається із золотникового розподільника, гідромотора для приведення в рух транспортера бункера, гідроциліндра для піднімання рухомої рами, зміни положення рухомої стінки частини транспортера завантаження, маслопроводів і резервуара для масла.

Комбайн КПК-3 працює так. Під час його переміщення вздовж грядок опорні котки утримують підкопувальні робочі органи на заданій глибині і дещо роздушують грудки. Кожна пара дисків відрізає скибу з боків, а леміш – знизу, стискає і подає її на основний елеватор. Поздовжній шнек допомагає транспортувати скибу на елеватор, додатково подрібнює її, частково відриває бадилля від бульб і запобігає круговому обертанню скиби на липких ґрунтах. На основному елеваторі ґрунт просівається між його прутками.

Із основного елеватора маса звуженим потоком надходить на рідкопрутковий транспортер. Між його прутками вільно провалюються бульби, дрібне бадилля та грудки і потрапляють на другий елеватор. Великі грудки,

довге бадилля і рослинні рештки зависають на прутках рідкопруткового транспортера і виносяться з комбайна на зібране поле. Другий елеватор продовжує відокремлювати ґрунт і дрібні домішки, а решту маси, що залишилася, спрямовує на широку пальчасту гірку. Залежно від кута нахилу гірки бульби скочуються в ківшовий транспортер або надходять із домішками до заднього шнека. При цьому шнек, пропускаючи під собою дрібні домішки, решту маси спрямовує на вузьку гірку для додаткового очищення. Бульби по вузькій гірці скочуються в ківшовий транспортер, а домішки виносяться за межі комбайна. Ківшовий транспортер подає бульби на супровідний транспортер. Останній переміщує бульби чисті та з бадиллям до завантажувального транспортера.

Вивантажують бульби з бункера в транспортні засоби на стоянці або на ходу. Для цього після під'їзду транспортних засобів під заповнений бункер комбайнер опускає вивантажувальну частину (відкидну стінку) в бік транспортних засобів і вивантажує бульби. Можлива робота комбайна з безпосереднім завантаженням бульб у транспортні засоби. При цьому вони не заповнюють бункер, а транспортером подаються в транспортний засіб.

Основні технологічні регулювання комбайна такі:

глибину підкопування грядок регулюють зміною відстані між опорними котками і лемешами за допомогою гвинтових пар;

ширину і ступінь стиснення вирізаної скиби дисками – за допомогою кронштейна, приєднаного до колінчастої осі (при верхньому положенні кронштейна – мінімальна ширина захвату, при нижньому – максимальна);

зазор між лопатями центрального і бокових шнеків – гвинтовими парами; кут нахилу пальчастих гірок – за допомогою рукояток механізмів гірок;

положення заднього шнека – за допомогою рукоятки механізму піднімання шнека через ланцюги;

положення бульбо-відбійного валика – гвинтами; натяг супровідного транспортера – за допомогою гвинтових натяжних пристроїв.

Комбайн обладнаний звуковою сигналізацією для зв'язку комбайнера з трактористом.

Бурякозбиральні комбайни. Вітчизняні аграрії орієнтуються на застосування самохідних машин. Це бурякозбиральні комбайни компаній Holmer, Rora, Grimme (рис. 6), Vervaet та ін. Самохідні комбайни іноземних виробників із потужністю двигуна 260-800 к. с. і денною продуктивністю 25-40 га не йдуть у жодне порівняння із застарілими вітчизняними коренезбиральними машинами, потужність двигуна котрих не перевищує 150 к. с., а продуктивність – 3-5 га. За один прохід вони виконують усі операції щодо видалення гички, дообрізування головок коренеплодів, викопування, збирання буряків у бункери та завантаження їх у транспортні засоби. До того ж, порівняно з іншими способами збирання, скорочується кількість проходів по полю, заощаджується 30-40 % пального, зменшується ущільнення ґрунту ходовими системами та втричі-вчетверо знижуються витрати праці механізаторів на одиницю виробленої продукції.



Рис. 6. Бурякозбиральний комбайн Grimme Rexor 630

Сучасний парк бурякозбиральної техніки налічує велику кількість машин із різними конструктивно-технологічними схемами. Визначено три типи таких машин для збирання цукрових буряків.

Перший тип – машини (самохідні або причіпні) для роздільного збирання гички та коренеплодів. Гичка зрізується з головок коренеплодів окремим агрегатом і може збиратись у транспортні засоби або подрібнюється й розкидається по полю. Коренеплоди викопують також окремим агрегатом і завантажують у технологічний транспорт, який є обов'язковою складовою такого збирального агрегата.

Другий тип – машини (причіпні або навісні) для збирання гички й коренеплодів у три етапи. Збирають гичку за такою самою схемою, що й для машин першого типу, але викопують коренеплоди без завантаження їх у транспортні засоби, з формуванням валка на звільненій від урожаю поверхні поля. Цей валок коренеплодів підбирають і завантажують у транспортні засоби третім агрегатом – спеціальним підбирачем-навантажувачем, тому машини цього типу ще називають машинами для трифазного збирання, а сама технологія – валковою (рис 7).



Рис. 7. Перевантажувач буряків

Третій тип – комбайни, що забезпечують збирання врожаю гички й коренеплодів за один прохід машини. Гичка зазвичай зрізається з коренеплодів,

подрібнюється й розкидається по полю. Коренеплоди викопуються, очищуються від ґрунту та рослинних решток, після чого вони потрапляють на вивантажувальний елеватор і подаються в транспортний засіб, котрий рухається поруч із комбайном, або ж спочатку накопичуються в бункері великої місткості, а потім їх перевантажують у транспортний засіб чи вивалюють у польовий кагат.

Технологічно найефективнішим є комбайновий спосіб збирання цукрових буряків, а найдешевшим – застосування машин для трифазного збирання.

Комбайновий спосіб потребує найменших організаційних витрат, але є прерогативою потужних господарств через суттєві фінансові вкладення на придбання техніки.

Кожен із наведених способів має свого споживача залежно від обсягів виробництва, рівня застосованих технологій, досягнутих урожаїв. Використання повнофункціональних комбайнів найдоцільніше за рівня врожайності понад 600 ц/га і навантаження на машину 350 га на сезон. Трифазний метод збирання рекомендується за обсягів виробництва 100–150 га на комплекс і рівня врожайності до 400 ц/га. Звичайно, кожний із цих способів може бути застосований у будь-якому випадку й підборі машин високої якості та з достатнім рівнем надійності забезпечить збирання цукрових буряків. Проте чинник економічної доцільності значною мірою визначається конкретними умовами господарства, запровадженими технічними засобами й технологією виробництва. До того ж у господарствах імовірно виникнення ситуацій великої вартості комбайнів за низької врожайності або низької продуктивності машин за високої врожайності та значних обсягів виробництва. Такі чинники можуть бути визначальними у собівартості продукції.

Відсутність потужної й ефективної техніки вітчизняного виробництва змушує сільськогосподарські підприємства закуповувати імпортні моделі (рис. 8; 9).



Рис. 8. Бурякозбиральний комбайн Kleine SF



Рис. 9. Бурякозбиральна техніка Arts Way

Однак ціни на закордонну збиральну техніку часто перевищують вихід цукру із зібраної площі.

Збирання коренеплодів цукрових буряків за кілька проходів машин, що серійно виготовляли в Україні (БМ-6Б, ОГД-6А, РКМ-6, КС-6Б, КБ-6), не відповідало сучасним вимогам енергоощадних технологій, а також призвело й призводить до значного ущільнення й ерозії верхнього шару ґрунту. До того ж на перший план усе більше виходить якість очищення коренеплодів від ґрунту й рослинних решток, що потребує модернізації транспортно-сепарувальних систем бурякозбиральних машин. Тому створення і впровадження у виробництво вітчизняного комбайна для однофазного збирання гички й коренеплодів цукрових буряків є актуальною проблемою.

Коренезбиральна машина КС-6Б. Машину КС-6Б (рис. 10) використовують для збирання коренеплодів цукрових буряків, з яких гичку зрізано і зібрано гичкозбиральною машиною БМ-6А.

Для ефективності роботи комплектується змінними викопувальними пристроями: КС-6Б – дисковий; КС-6Б-01 – ротаційно-вилчастий; КС-6Б-02 – дисковий і ротаційно-вилчастий; КС-6Б-03 – вібраційний; КС-6Б-07 – дисково-лемішний (пасивний).

Вона складається з самохідного шасі і начіпного коренезбиральника. Шасі з основною рамою опирається на мости ведучих 31 і напрямних 2 коліс. На шасі розміщений двигун 11, майданчик водія з кабіною 10, а також електрична та гідравлічна системи.

Деякі складові частини коренезбиральника (грудкоподрібнювач 27, навантажувальний транспортер 21, стрічковий транспортер 26, бункер 25 і поздовжній транспортер 30) змонтовані безпосередньо на основній рамі 28,

інші (копачі 39, шнековий очисник 37) розміщуються на окремій рухомій рамі 12, приєднаній до рами шасі шарніром 13.

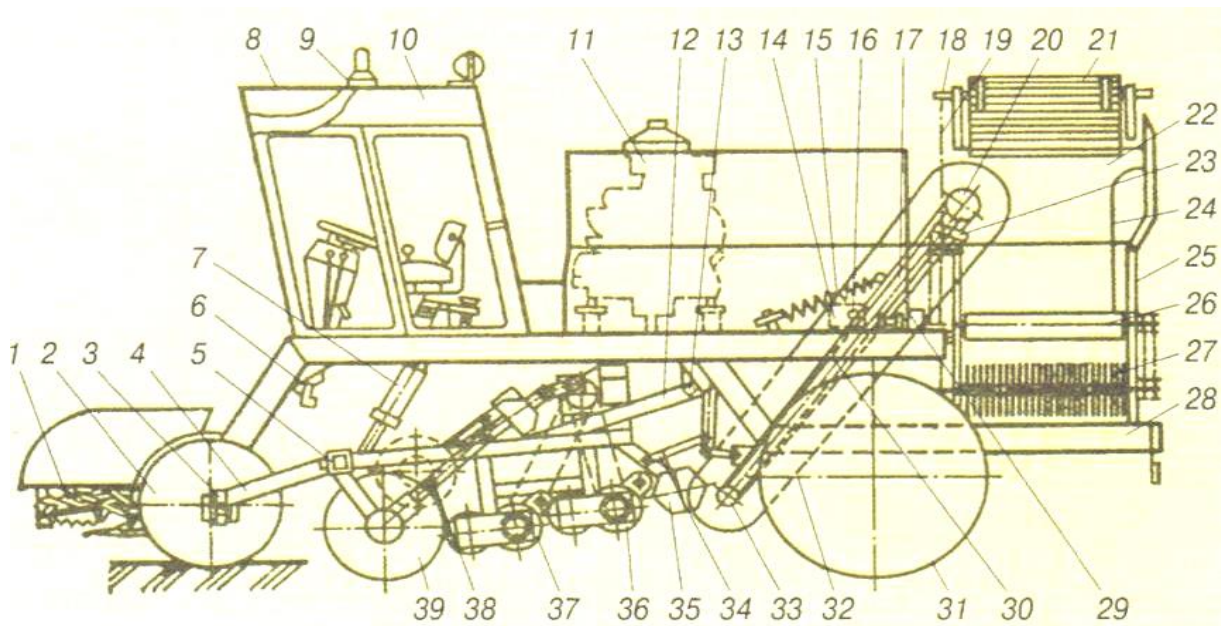


Рис. 10. Коренезбиральна машина КС-6Б:

1 – автомат водіння; 2 – напрямні колеса переднього моста; 3 – штирі регулювання глибини ходу копачів; 4 – кронштейн рами; 5 – хомути кріплення стояка копача; 6 – фіксатор; 7 – гідроциліндр піднімання рами копачів; 8 – повітроочисник з вентилятором; 9 – ліхтар сигналізації; 10 – кабіна; 11 – двигун; 12 – рама копачів; 13 – шарнір; 14 – редуктор приводу поздовжнього транспортера; 15 – пружина; 16 – шарнір закріплення верхньої частини поздовжнього транспортера; 17 – верхня частина поздовжнього транспортера; 18 – упор; 19 – ланцюгова передача приводу навантажувального транспортера; 20 – ведучий вал; 21 – навантажувальний транспортер; 22 – бункер; 23 – защіпка; 24 – гумовий фартух; 25 – корпус бункера; 26 – стрічковий транспортер; 27 – грудкоподрібнювач; 28 – основна рама; 29 – планетарний редуктор; 30 – нижня частина поздовжнього транспортера; 31 – ведучі колеса; 32 – стрічка поздовжнього транспортера; 33 – напрямний ролик; 34 – регульовальна тяга; 35 – передавальний бітер; 36 – задній валець очисника; 37 – очисник; 38 – бітери; 39 – копачі.

Машину обладнано автоматом водіння, а також автоматичною системою, яка контролює роботу основних складових частин і сигналізує водію про зміни в роботі. Коробка передач у сполученні з варіатором приводу ходової частини в машині КС-6 і гідростатична передача в машині КС-6Б забезпечують безступінчасте регулювання швидкостей в межах 1,11-19,4 км/год.

Кабіну обладнано повітроочисником з вентилятором 8 і зовнішнім ліхтарем сигналізації 9.

Рухому частину коренезбиральника змонтовано на окремій рамі, начіпленій на раму шасі через шарнір 13 та гідроциліндр 7. Для піднімання

рами з копачами в транспортне і опускання в робоче положення використовують гідроциліндр 7. На рамі змонтовано шість копачів 39 і їхні бітери 38, очисник 37 з переднім та заднім вальцями, трансмісія приводу шнеків та передавальний бітер 35.

На передньому брусі закріплено кронштейни 4, якими рама в робочому положенні спирається на брус переднього моста. За такої системи начіплювання рухомої рами на шасі забезпечується автоматичне копіювання рельєфу поля в поздовжньому і поперечному напрямках та витримується глибина ходу копачів.

Копач складається з двох дисків (рис. 11), змонтованих безпосередньо через конусні підшипники 4 на цапфах осі 5, яку приварено до стояка 6. Із зовнішнього боку до одного диска приєднано конусний редуктор 1 для примусового обертання диска 2.

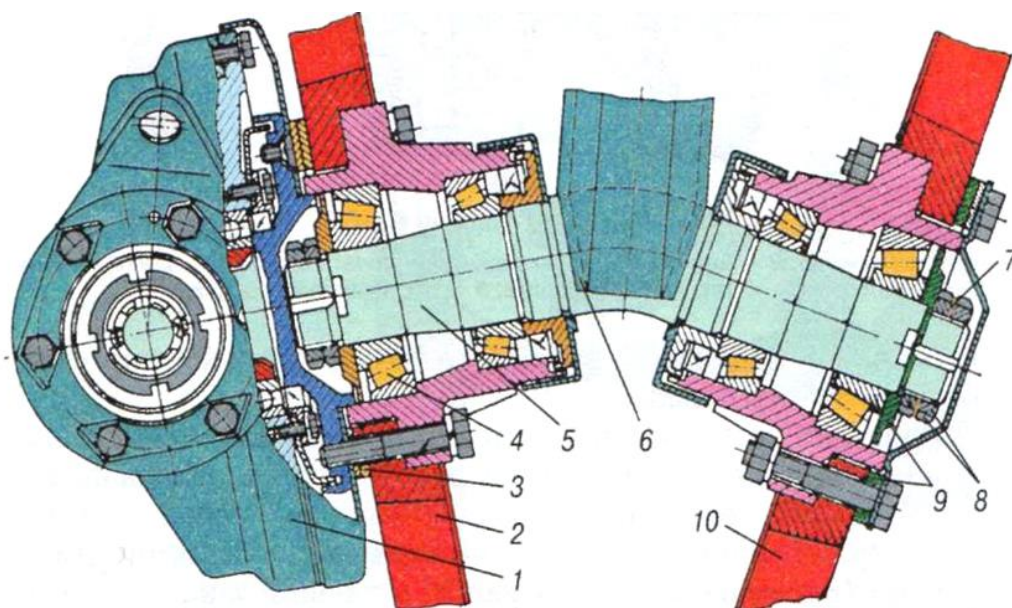


Рис. 11. Діскові копачі машини КС-6Б:

1 – конусний редуктор; 2 і 10 – привідний і пасивний диски копача; 3 і 4 – конусні підшипники; 5 – вигнута вісь; 6 – стояк копача; 7 – стопорна шайба; 8 – гайки; 9 – захисні і регулювальні шайби.

У проміжках між спицями диска у деяких випусках машин змонтовано додаткові пальці, що запобігають втратам дрібних коренеплодів. Диски розміщено під кутом один до одного, тому кромки їх ободів утворюють зазор 30-46 мм. Залежно від розмірів коренеплодів величину зазору регулюють шайбами, які для його зменшення переставляють на другий бік диска. Зазор у конусних підшипниках 4 регулюють і фіксують гайками 8 та стопорними шайбами.

Бітерний пристрій складається з редуктора і трьох валів, з'єднаних між собою ланцюговими муфтами. Половинки кожного бітера 5 з'єднані між собою і закріплені на квадратному валу 1 болтами 6 (рис. 12).

Поздовжній транспортер змонтовано із двох шарнірно з'єднаних частин.

Бункер коренеплодів використовують для збирання їх під час заміни транспортних засобів.

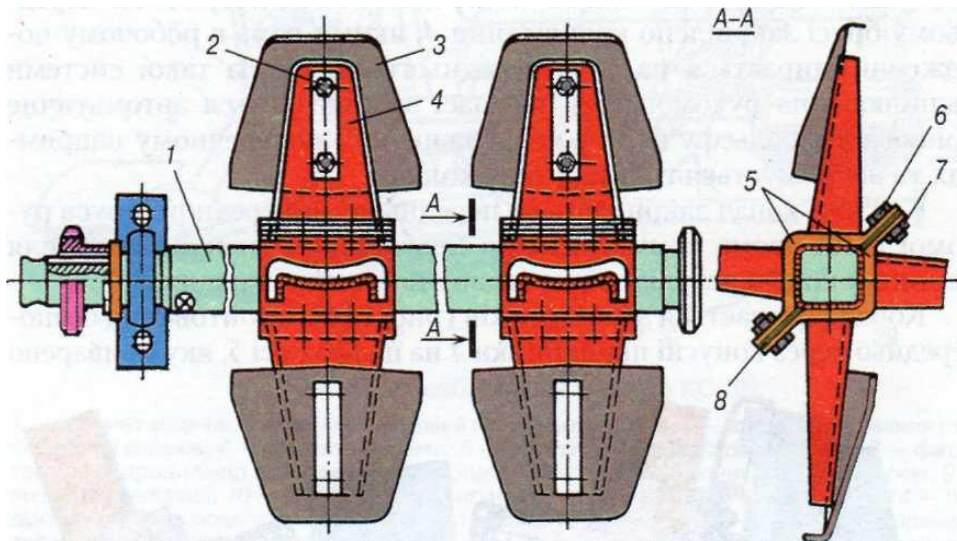


Рис. 11. Бітер машини КС-6Б:

1 – квадратний вал; 2 – шпилька; 3 – накладка; 4 – лопать бітера; 5 – дві половинки бітера; 6 – болт; 7 – гайка болта; 8 – регулювальна прокладка.

У нижній частині бункера 25 розміщено горизонтальний стрічковий транспортер 26 (див. рис. 13), який транспортує коренеплоди на перший вал грудкоподрібнювача 27, що знаходиться під стрічковим гумовим транспортером.

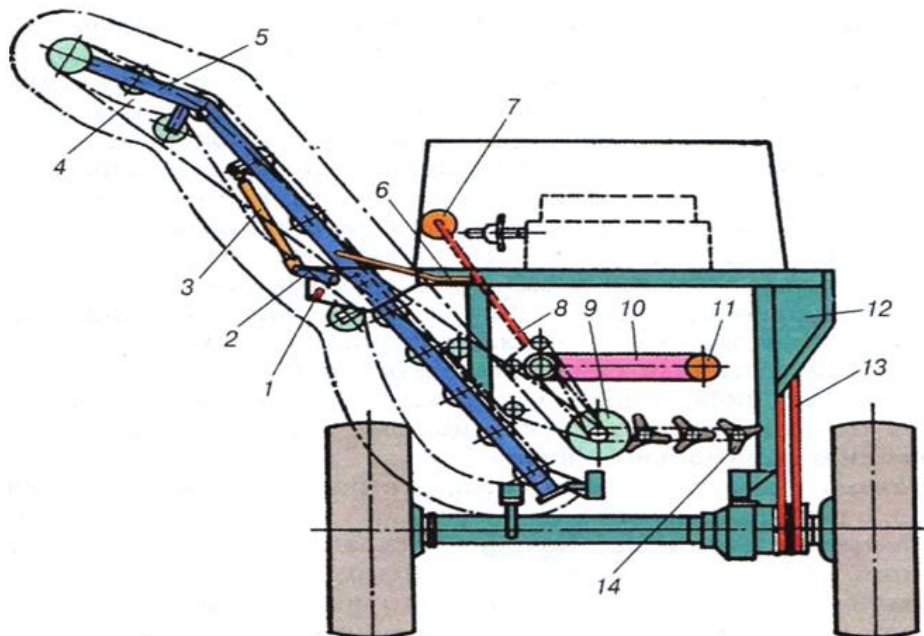


Рис. 13. Коренезбиральна машина КС– 6Б (вид ззаду):

1 – обмежувальні штирі; 2 – важіль; 3 – гідроциліндр навантажувального транспортера; 4 – навантажувальний транспортер; 5 – поворотна рамка транспортера; 6 – важільна система натягувального пристрою

полотна транспортера; 7 – натягувальний пристрій; 8 – щиток; 9 – привідний передавальний вал з диском; 10 – стрічковий транспортер; 11 – ведений барабан; 12 – рама бункера; 13 – клиноподібні паси варіатора; 14 – грудкоподрібнювач.

Стрічковий транспортер 10 складається з еластичної поліхлорвінілової стрічки з напрямними виступами, ведучого і веденого 11 барабанів з натяжним пристроєм.

Під час переналагодження режиму роботи транспортера переставляють у бункері щиток 8, який при подаванні коренів на навантажувальний транспортер закриває частину грудкоподрібнювача 14, а при подачі коренеплодів на грудкоподрібнювач прикриває частину стрічки навантажувального транспортера 4.

Грудкоподрібнювач 14 виготовлено із трьох валів з набором трипроменевих кулачків і одного передавального вала 9 з круглими дисками. Вал оснащено запобіжною муфтою. Грудкоподрібнювальні вали обертаються з однаковою кутовою швидкістю, тому кут між прямолінійними гранями кулачків суміжних валів зберігається постійним.

Навантажувальний транспортер приводиться в рух від планетарного редуктора ланцюговою передачею. Для збереження натягу стрічки в транспортному положенні на рамі бункера встановлюють натягувальний пристрій, кінематично-зв'язаний з рамкою важільною системою. У транспортному положенні верхня частина транспортера знаходиться в бункері, верхня частина поздовжнього транспортера виводиться за бункер поворотом його навколо шарніра на основній рамі.

Технологічний процес роботи машини КС-6Б відбувається так. Автоматом водіння або вручну передні напрямні колеса машини розміщують точно по центру міжряддя.

Встановлені під кутом один до одного ведучий (з редуктором) і пасивний диски викопують коренеплоди з ґрунту, а бітери передають їх на шнековий очисник.

Під дією сили обертання шнеків з різною кутовою швидкістю ворох коренеплодів очищається від землі, рослинних решток і подається на поздовжній транспортер.

Транспортер передає їх у бункер, звідти вони горизонтальним стрічковим транспортером переміщуються на перший вал грудкоподрібнювача, кулачки якого розламують і виділяють з вороху грудки землі, а очищені коренеплоди транспортують до навантажувального транспортера, який подає їх у кузов транспортного засобу, що рухається поряд. Коли у воросі немає грудок, напрямок руху стрічкового транспортера змінюється на протилежний. Потім коренеплоди переміщуються на навантажувальний транспортер, не потрапляючи на грудкоподрібнювач.

Для заміни транспортних засобів на ходу передбачена можливість вимикання (на 20-30 с) стрічкового і навантажувального транспортерів. При цьому коренеплоди нагромаджуються в бункері, у днищі якого змонтовано стрічковий транспортер.

Після заміни транспортних засобів всі механізми знову включаються в роботу вмикають і вимикають навантажувальний транспортер навіюванням та послабленням гальмової стрічки планетарного редуктора гідروциліндром, яким керують з кабіни трактора.

Зміст звіту

1. Виконати принципову схему молотильного апарата комбайна КЗС-9-1.
2. Занотувати чисельні значення установочних і робочих зазорів між барабаном і підбарабанням і частоти обертання барабана комбайнів КЗС-9-1 «Славутич» та «Лан» для обмолоту пшениці і гороху.
3. Описати призначення, принцип роботи та основні технологічні регулювання молотильно-сепарувального пристрою, очисника та соломотряса.
4. Виконати конструктивно-технологічні схеми: картоплекопачів КТН-2В, КСТ-1,4А, УКВ-2, картоплезбиральних комбайнів ККУ-2А, КПК-3, картоплесортувального пункту КСП-25.

Контрольні запитання

1. Які типи молотарок ви знаєте?
2. З яких функціональних елементів складається молотарка ?
3. Які типи молотильних апаратів ви знаєте ?
4. Якими фізико-механічними властивостями маси, що обмолочується, обмежується частота обертання барабана і робочі зазори між барабаном і підбарабанням.
5. Для чого призначена і як працює стрясна дошка та її окремі частини?
6. Для чого призначений решітний стан, яка його будова, як регулюється і які функціональні обов'язки виконують його окремі частини?
7. Як робота вентилятора впливає на якість очистки зерна?
8. Поясніть, як здійснюються обмолочування та сепарація хлібної маси в комбайнах класичної схеми.
9. Проаналізуйте причини недостатнього вимолочування зерна з колосків чи значного подрібнення зерна.
10. Поясніть особливості молотильно-сепарувальні пристроїв. Як вони побудовані та як працюють?
11. Поясніть особливості будови ротора в роторних молотильно-сепарувальних пристроях. Які завдання виконує кожна з його частин?
12. При яких технологіях збирання картоплі використовуються копачі КТН-2В, КСТ-1,4А?
13. За яким технологічними схемами можуть працювати картоплекопачі?
14. Як регулюється глибина ходу і інтенсивність дії лемешів на ґрунт копача КСТ-1,4А?
15. Опишіть за схемою технічні особливості роботи комбайна ККУ-2А. Як здійснюється його регулювання?
16. Які основні типи машин для збирання цукрових буряків вам відомі? Охарактеризуйте їх.

Практична робота №6

Тема: Машини для збирання овочів

Мета роботи: Вивчення основних типів машин для збирання овочів, їх конструкцій та призначення. Закріпити та поглибити знання з будови й основних технологічних регулювань.

Короткі теоретичні відомості

Овочівництво - одна з найбільш трудомістких галузей сільськогосподарського виробництва. Особливо трудомістким є збирання помідорів, огірків, перцю, кабачків та інших культур, плоди яких досягають неодноразово.

Механізація овочівництва дає можливість значно скоротити затрати ручної праці, а також підвищити товарність технології вирощування і збирання овочевих культур продукції, повністю зібрати урожай.

Особливість зумовлена біологічною особливістю цих культур. Наприклад, насіння більшості овочевих культур дуже дрібне і потребує мілкового загортання, внаслідок чого поверхню поля для сівби треба добре вирівняти і розпушити. Деякі овочеві культури вирощують з розсади, а це вимагає спеціального парникового господарства і спеціальних садильних машин. У багатьох овочевих культур плоди досягають неодноразово і потребують багаторазового збирання. Плоди овочевих культур здебільшого ніжні, бояться механічного пошкодження, легко псуються і мало зберігаються. Всі ці особливості овочевих культур вимагають і своєї технології вирощування, і спеціальних машин для виконання цих складних операцій.

Способи збирання овочевих культур. Збирають овочі переважно машинами спеціального призначення такими способами:

- вибірковим;
- суцільним;
- комбінованим.

Агротехнічні вимоги до машин. Овочеві культури потрібно збирати у визначені агротехнічні терміни з мінімальними втратами.

За суцільного збирання середніх і пізніх сортів капусти треба, щоб комбайни відокремлювали головки від стрижнів та очищали їх від зеленого листя, а також стандартні головки від нестандартних, і завантажували їх у транспортні засоби, що рухаються поряд.

Стандартні головки ранніх сортів капусти повинні мати масу не менше ніж 0,4 кг, а пізніх та середніх сортів – не менш як 0,8 кг й бути свіжими, щільними, суцільними, незабрудненими, із рештками стрижня до 3 см. Втрати стандартних головок допускаються не більше ніж 1 %. Кількість забруднених та з механічними пошкодженнями головок має бути не більш як 5 % за масою.

Головки капусти, призначенні для зимового зберігання, повинні мати два-три листки, які прилягають нещільно.

Машини для збирання коренеплодів налагоджують таким чином, щоб вони підкопувати 99 % рослин на глибину до 30 см, вибирали з ґрунту 98% коренеплодів, обрізали бадилля так, аби його довжина від головки не перевищувала 1..2 см – 85% коренеплодів. Допускається до 4 % механічних пошкоджень під час збирання моркви та 5 % під час збирання буряків. Під час збирання машини мають очищати коренеплоди від ґрунту(його може бути не більше ніж 1% за масою) й очищені коренеплоди вивантажувати у транспортні засоби, що рухаються поряд. У разі машинного збирання допускають втрати буряків до 3%, а моркви – 5%.

Машинами для збирання цибулі збирають усі сорти цибулі-ріпки та цибулі-сіянки на рівній поверхні, на грядках і гребенях. Вони призначені також для підкопування цибулі на глибину 5...12 см, вибирання її з ґрунту й розкладання тонким шаром смугою на поверхні ґрунту для просушування, після просушування – збирання цибулин, очищення від ґрунту та інших домішок, транспортування їх у бункер й перевантаження до автомашини. Під час збирання цибулі-ріпки допускаються втрати не більше ніж 0,5 %, цибулі-сіянки – 1 %, пошкодження цибулин – 5 %.

Машини для збирання томатів мають зрізати рослини на мінімальній висоті без пошкодження плодів, створювати мінімальні динамічні навантаження під час підрізання та підбиранні куща, щоб струшування плодів було найменшим.

Томати, які збирають комбайнами, мають бути пристосованими до механізованого збирання і мати високі смакові властивості.

Томатозбиральні машини. Підготовка машин до роботи, їх технологічне налагодження

Самохідний комбайн СКТ-2 призначений для одноразового суцільного збирання машинних сортів томатів, що досягають одночасно і використовуються для промислової переробки. Комбайн СКТ-2 (рис. 10.1) складається із жаткоприймальної частини, плодівідокремлювальної групи, системи для збирання зелених плодів, перебирального та сортувального столів, шасі комбайна СК-5 «Нива», двигуна СМД-17К, силової передачі, гідравлічної системи та електрообладнання.

Основою жаткоприймальної частини є рама, на якій розміщено подільник 2, дискові ножі 1, копіювальні колеса, конвеєри-знімачі та поздовжній прутковий елеватор 3.

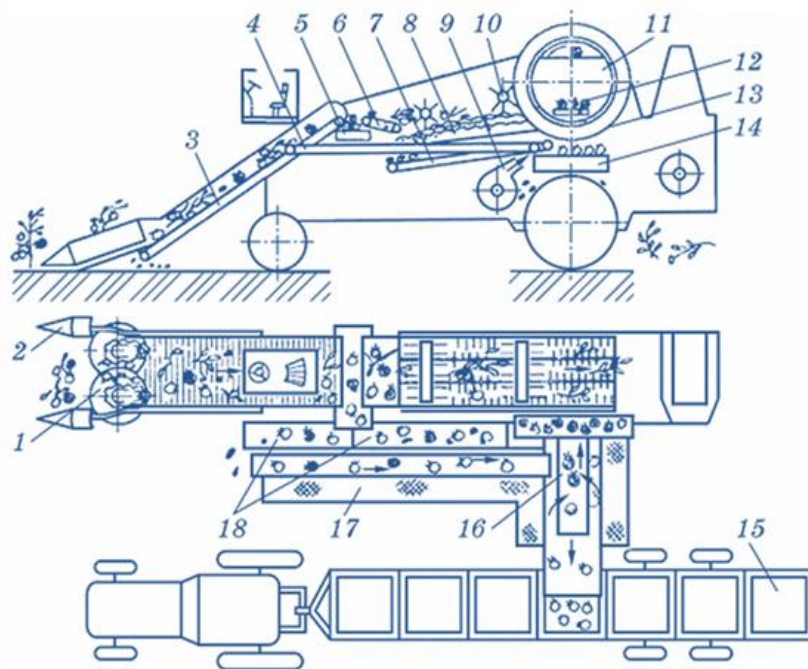
Плодівідокремлювальна група складається з виносного 5 і переносного 6 конвеєрів, струшувальних бітерів восьмиклавішного плодівідокремлювач 8, підклавішного конвеєра 7 і вентилятора 9.

До системи для збирання зелених плодів належать конвеєр зелених плодів 12, елеватор та бункер 11. Бункером є місткість, яка зверху відкрита для завантаження плодами, а знизу має два вікна для розвантаження зібраних плодів. Перебиральний стіл складається із конвеєрів землі та домішок 18,

конвеєрів плодів і майданчика для працівників. Сортувальний стіл 14 має сортувальний і вивантажувальний 16 конвеєри, майданчики для працівників 17 і тент.



а)



- Земля
- Стигли томати
- Зелені томати
- ✕ Листя, домішки
- Напрямок руху продукції

б)

Рис. 10.1. Схема томатозбирального комбайна СКТ-2: а) загальний вигляд; б) схема роботи: 1 - дисковий ніж; 2 - подільник; 3 - прутковий елеватор; 4 - поздовжній конвеєр плодів; 5 - виносний конвеєр; 6 - переносний

конвеєр; 7 - підклавішний конвеєр; 8 - клавішний плодівідокремлювач; 9 - вентилятор; 10 - бітер; 11 - бункер зелених плодів; 12 - конвеєр зелених плодів; 13 - елеватор зелених плодів; 14 - сортувальний стіл; 15 - конвеєр; 16 - вивантажувальний конвеєр; 17 - майданчик для працівників; 18 - конвеєр землі та домішок.

Технологічний процес роботи. Під час руху комбайна вздовж рядків дискові ножі підрізують рослини томатів на глибині 3...4 см і подають їх разом із землею на прутковий елеватор, який спрямовує ворох на виносний конвеєр. Маса, яка надійшла на переносний конвеєр, розподіляється на два потоки. Перший - ґрунт і плоди, не дійшовши до переносного конвеєра, провалюється крізь щілину між ним і прутковим елеватором і потрапляє на виносний конвеєр, який спрямовує ґрунт і плоди на конвеєр сортувального стола. Працівники, які розміщуються на майданчику сортувального стола з лівого боку комбайна, відбирають товарні плоди і кладуть їх на конвеєр сортувального стола. Земля, нестандартні плоди та інші домішки двома конвеєрами землі викидаються на зібране поле.

Стебла томатів із закріпленими на них плодами (другий потік) надходять на переносний конвеєр, а звідти - на клавішний плодівідокремлювач, де під дією струшувальних барабанів плоди відриваються від стебел і падають на конвеєр плодів. Цей конвеєр подає їх на конвеєр сортувального стола, а бадилля клавішами викидається на зібране поле. Під конвеєром встановлено вентилятор для відокремлення легких домішок перед подаванням томатів на сортувальний стіл. На цьому столі працівники відбирають зелені стандартні плоди і скидають їх на конвеєр зелених плодів для подавання до елеватора і далі - у бункер зелених плодів. Рослинні домішки і нестандартні плоди вручну викидають через спеціальні вікна на поверхню зібраного поля. Стандартні стиглі плоди, що залишилися на конвеєрі сортувального стола, подають до конвеєра, який вивантажує їх у контейнери, встановлені на агрегаті ПТ-3,5А, що рухається поряд із комбайном. Як тільки бункер наповниться недостиглими плодами, механізатор зупиняє комбайн. До вивантажувального конвеєра підводять один із контейнерів агрегату ПТ-3,5А, в який розвантажують зелені плоди томатів. Якщо в господарстві є сортувальний пункт СПТ-15М для післязбиральної обробки плодів томатів, то на комбайні їх не сортують. У такому разі з комбайна знімають систему для збирання зелених плодів, шарнірні частини сортувального стола і майданчиків, частину сортувального конвеєра. На сортувальному столі працівники вибирають тільки рослинні домішки, а зелені плоди надходять у контейнери разом із стиглими.

Самохідний комбайн СКТ-2А за призначенням і будовою аналогічний комбайну СКТ-2 (має багато уніфікованих складаних одиниць). Відрізняється від комбайна СКТ-2 тим, що обладнаний активним плодопідіймачем, конвеєром-гіркою із запобіжною муфтою та кабіною для комбайнера. На комбайні СКТ-2А встановлено активний плодопідіймач, за допомогою якого можна зменшити втрати плодів за підрізувальними дисками в чотири рази, і конвеєр-гірка, що дає змогу скоротити чисельність працівників на перебиральному конвеєрі до трьох.

Капустозбиральний комбайн (МСК-1) призначений для суцільного збирання середніх і пізніх сортів головчастої капусти, посаженої з шиною міжряддями 70 см завширшки на рівній і гребеневій поверхнях, з доведенням її до товарного вигляду, а також для збирання капусти із зеленим листом та навантаження у транспорт, що рухається поряд. Машина напівначіпна, агрегатується з тракторами МТЗ-80/82.

Комбайн МСК-1 складається із зрізувального апарата, приймального конвеєра 6, листовідокремлювача 7, перебирального стола 8, вивантажувального елеватора 10, механізму урухомлення від вала відбору потужності трактора та майданчика для робітників 9. Рама машини зварної конструкції має причіпний пристрій з балансирним брусом. Вона спирається на два пневматичних ходових колеса з гідравлічним керуванням.

Зрізувальний апарат комплектується двома конусними приймальними шнеками 2, двома вирівнювальними шнеками 3, двома дисковими ножами 4, строповим 5 та приймальним прутковим 6 конвеєрами. Конвеєр 6 обладнаний гофрованими полотняними скребками. Полотно стропового конвеєра зроблене з двох роликів ланцюгів, з'єднаних між собою гумовими трубками, які утворюють плетену сітку. Нижня гілка стропового конвеєра розміщена над вирівнювальними шнеками, ножами та лотоком. На рамі зрізувального апарата на паралелограмній шарнірній підвісці закріплене регульоване за висотою копіювальне колесо 12.

Технологічний процес роботи. Під час руху машини обертальні конуси 1 приймальних шнеків підходять під розеткове листя капусти, піднімають листя та полеглі головки і, підтримуючи їх, спрямовують на вирівнювальні шнеки, які разом зі строповим конвеєром вирівнюють і фіксують головки перед зрізуванням стрижнів. Дискові ножі з насічками на різальній кромці, виготовлені з листової сталі, зрізують головки та розеткове листя і відокремлюють їх від стрижнів. За допомогою стропового конвеєра головки лотоком передаються на приймальний прутковий конвеєр, що піднімає їх на листовідокремлювач. Шнеки листовідокремлювача під час обертання відрізають вільне розеткове листя від головок. Потім головки надходять на перебиральний стіл полотном 600 мм завширшки, де їх доочищують у ручну і сортують. Пошкоджені та нестандартні головки відбирають та викидають у поле. Після доочищення головки надходять на вивантажувальний прутковий елеватор зі скребками та еластичним лотоком 11, з якого падають у кузов транспортного засобу.

Для зменшення висоти падіння головок капусти до початку завантаження лотік опускають у кузов, а по заповненні кузова його піднімають гідроциліндром. Елеватор закріплений на стояку основної рами машини шарнірно, що дає змогу повертати його у транспортне положення. Робочі органи машини урухомлюють від вала відбору потужності трактора. Він складається з карданних валів, ланцюгових передач, проміжних валів, запобіжних муфт, конічних та циліндричних редукторів. Гідравлічна система коліс машини з'єднана з гідропідсилювачем рульового керування трактора

таким чином, що поворот ведених коліс трактора забезпечує автоматичне синхронне керування колесами машини.

Для забезпечення правильної роботи машини поступальна швидкість агрегату має становити 2,8 км/год, а частота обертання вала відбору потужності трактора - 535 об/хв. У разі невиконання цих умов стрижні матимуть косий зріз.

Важливо, щоб дискові ножі обрізали більшу частину зеленого листя, яке нещільно прилягає до головки. Цього досягають установленням зазору 50...80 мм між вирівнювальними шнеками. За високого зрізу цю відстань зменшують і піднімають нижню гілку стропового конвеєра, за низького — розсувають циліндричні редуктори. Нижню гілку стропового конвеєра щодо площини зрізу дискових ножів регулюють за допомогою напрямних зірочок у межах 115...135 мм. Ведений вал приймального конвеєра встановлюють на висоті 400...500 мм над поверхнею ґрунту. Для підтримання рівня води канал перегороджують двома перемичками: першою - у позиції, на якій здійснюється полив, другою - у наступній позиції. Після закінчення поливу на одній позиції першу(за рухом води) напірну перемичку знімають і переносять через позицію. Дворядна машина для суцільного збирання капусти УКМ-2 (рис. 10.2) призначена для збирання капусти із зеленим листям і одночасного навантаження її в транспортні засоби, що рухаються поряд. Застосовується в зонах вирощування середніх і пізніх сортів капусти з міжряддями 70 см як на рівній, так і гребеневій поверхнях.

Основними складаними одиницями машини УКМ-2 є рама, різальний апарат 1, вивантажувальний конвеєр 3, ходові колеса, гідросистема, урохомант. Технологічний процес роботи. Під час роботи машина УКМ-2 рухається на зібраній частині поля. Клавіші різального апарата піднімають і спрямовують головки капусти під притискні барабани 2, які вирівнюють, фіксують і подають качани в приймальну частину вивантажувального конвеєра. Після відрізування коренів сегментними ножами, розміщеними на гойдалках під притискними барабанами, головки із приймальної частини вивантажувального конвеєра надходять на похилу і подаються в кузов транспортного засобу.

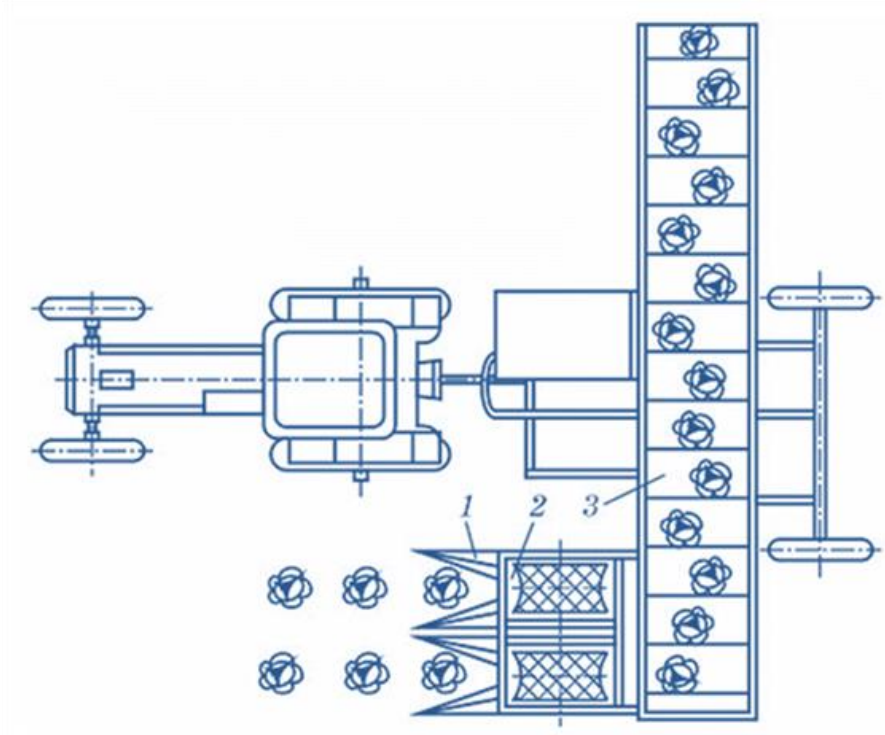


Рис. 10.2. Схема капустозбиральної машини УКМ-2: 1— клавіші різального апарата; 2 — притискні барабани; 3 — вивантажувальний конвеєр

У процесі роботи механізатор із кабіни регулює відстань між різальним апаратом і поверхнею ґрунту (забезпечує необхідну довжину качанів), частоту обертання барабанів різального апарата (залежно від швидкості руху машини і стану головок), висоту встановлення вивантажувальної частини конвеєра. За потокової технології зібрану машинами капусту доробляють перед закладанням на тривале зберігання на уніфікованій стаціонарній лінії УДК-30 або перебирають і частково обробляють.

Копачі цибулі. Підготовка машин до роботи, їх технологічне налагодження. Цибулекопач ЛКГ-1,4 призначений для викопування цибулі з рядків з укладанням їх у валок, збирання після просушування із валка та навантаження в кузов транспортного засобу.

Основними вузлами та механізмами копача (рис. 10.3) є рама 2, два опорних металевих колеса 1, дворешітний грохот 3 з підкопувальним лемішем, грудкоподрібнювач 4, вібраційний грохот 5, відкидний елеватор 8, вивантажувальний конвеєр 7, пневматичні колеса 6 та механізм урухомлення.

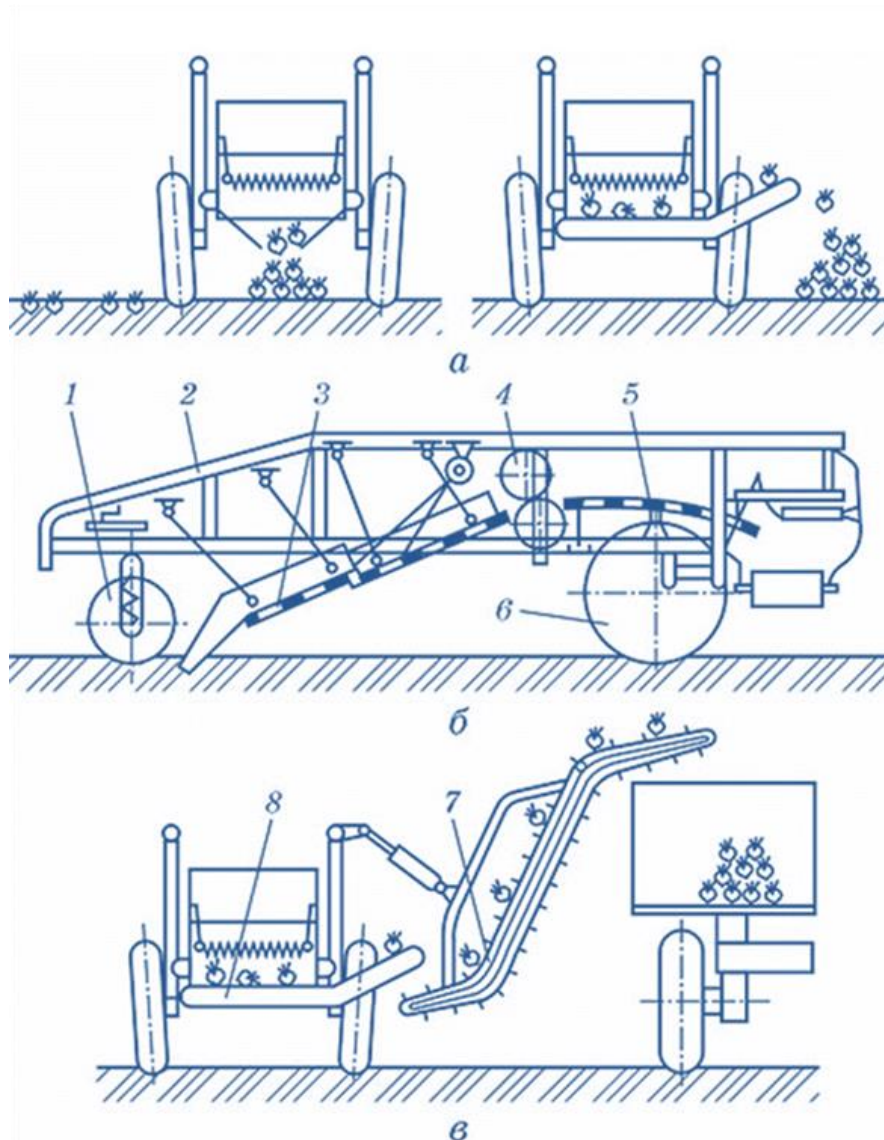


Рис. 10.3. Схема цибулекопача ЛКГ-1,4: а — перший прохід; б — другий прохід; в — підбирання цибулі з валка; 1 — опорне колесо; 2 — рама; 3 — коливальний грохот; 4 — грудкоподрібнювач; 5 — вібраційний грохот; 6 — пневматичне колесо; 7 — вивантажувальний конвеєр; 8 — відкидний елеватор

Технологічний процес роботи. Під час руху машини опорні колеса копіюють рельєф поля і підтримують необхідну глибину ходу лемеша (8...10 см), який підрізує шар ґрунту разом з цибулею і подає його на решета коливального грохоту для руйнування і просіювання основної частини ґрунту. Цибуля і грудки землі, що залишилися, потрапляють на балони грудкоподрібнювача (тиск у балонах 0,01 МПа).

Проходячи між балонами, грудки роздавлюються, відокремлюються від цибулі на вібраційному грохоті. За допомогою поперечного конвеєра можна робити один валок із двох проходів. Після дозрівання і просушування впродовж 8 – 10 діб цибулю підбирають із валків.

Для цього на копач ЛКГ-1,4 націплюють вивантажувальний конвеєр. Леміш підкопує ґрунт під валком на глибину 5...6 см. Робота копача на підбиранні цибулі аналогічна його роботі на підкопуванні. Цибуля, піднята із

валка і відокремлена від ґрунту, завантажується конвеєром у транспортний засіб, що рухається поряд.

Глибину ходу лемешів регулює гвинтовий механізм опорного колеса. Частота коливання грохота становить 12,75...16,0 об/хв. Ширина захвату копача 1,4 м, робоча швидкість 2,8...5,6 км/год, продуктивність до 0,7 га/год.

Машини для збирання моркви, столового буряку і часнику. Машина ММТ-1 призначена для збирання моркви, столового буряку та інших коренеплодів навантаженням їх у транспортні засоби, що рухаються поряд.

Основними складаними одиницями машини (рис. 10.4) є гичкопідіймачі 1, підкопувальний леміш 3, бральний 2 і гичковідокремлювальний 4 апарати, поздовжній прутковий конвеєр 5, стрічковий конвеєр гички 6, пальчаста гірка 8, поперечний конвеєр 9 і вивантажувальний елеватор 10.

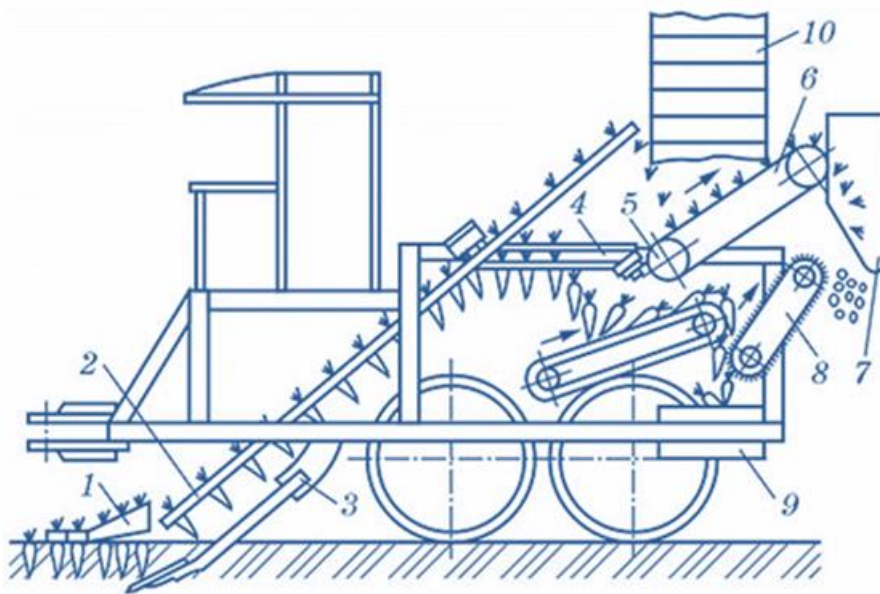


Рис. 10.4. Схема машини для збирання коренеплодів ММТ-1: 1 - гичкопідіймач; 2 - бральний апарат; 3 - підкопувальний леміш; 4 - апарат для відокремлення гички; 5 — поздовжній прутковий конвеєр; 6 - стрічковий конвеєр гички; 7 — скатний лотік; 8 — пальчаста гірка; 9 - поперечний конвеєр; 10 - вивантажувальний елеватор.

Технологічний процес роботи. Під час переміщення машини гичкопідіймачі 1 піднімають листки моркви вгору, стискають їх у пучок і спрямовують до брального апарата 2. Одночасно підкопувальний леміш 3 розпушує ґрунт у рядку. Бральні паси, обертаючись назустріч один одному, захоплюють моркву за гичку, витягують її з ґрунту і підводять до апарата 4 для відокремлення гички, який вирівнює моркву за висотою й обрізує гичку. Відокремлена гичка надходить на конвеєр 6, який скидає її на лотік і далі — на зібране поле, а коренеплоди потрапляють на поздовжній конвеєр 5, який спрямовує їх на пальчасту гірку 8, де відокремлюються рослинні домішки і

земля від коренеплодів. Із пальчастої гірки коренеплоди скочуються на поперечний конвеєр 9, а потім на вивантажувальний елеватор 10 і подається у тракторний причіп, що рухається поряд із машиною. Робоча швидкість 1,4...4,8 км/год, продуктивність машини до 0,15 га/год.

Машини для збирання огірків. Комбайн для збирання огірків КОП-1,5 (рис. 10.5) призначений для одноразового суцільного збирання сортів огірків і навантаження їх у транспорт, що рухається поряд.

Основними складаними одиницями комбайна КОП-1,5 є рама 1, опорні колеса, дискові 2 і горизонтальні 3 ножі, підбирач пальцевого типу 4, приймальний конвеєр 5, вальцьовий плодівідокремлювач 6, поперечний конвеєр 7, доочисник 9, шнек доочисника, вивантажувальний елеватор 8, передавальний механізм і гідросистема.

Технологічний процес роботи. Під час роботи комбайна вертикальні дискові ножі 2 перерізують гудиння в міжрядді, а горизонтальні підрізні ножі 3 підрізують кореневу систему на глибині 40...50 мм. Підбирач 4 захоплює пальцями гудиння з плодами і подає його на поздовжній приймальний конвеєр 5, який спрямовує масу на плодівідокремлювач 6. Вальці плодівідокремлювача відривають плоди, які падають на поперечний конвеєр 7, а потім вони надходять до вивантажувального елеватора 8, який подає їх у транспортний засіб, що рухається поряд із комбайном. Гудиння та інші рослинні рештки викидають на поле. Доочисник 9 виділяє з вороху огірків частини стебел, листя, які шнек викидається в поле. Ширина захвату комбайна – 1,4 м, робоча швидкість 1,8...2,2 км/год, продуктивність – 0,3 га/год.

Правила техніки безпеки під час роботи на машинах. До роботи на сільськогосподарських машинах допускають механізаторів не молодше 17 років, які пройшли інструктаж і знають пристрій машин, регулювання, правила догляду за ними і техніку безпеки.

До управління складними сільськогосподарськими та спеціалізованими машинами допускають осіб, які мають права на управління цими машинами. Працювати дозволяється на машинах технічно справних, відрегульованих, укомплектованих інструментом, приладами, огорожами і пристосуваннями. Перед початком роботи тракторист-машиніст має провести щозмінне технічне обслуговування трактора і машин, що входять в агрегат.

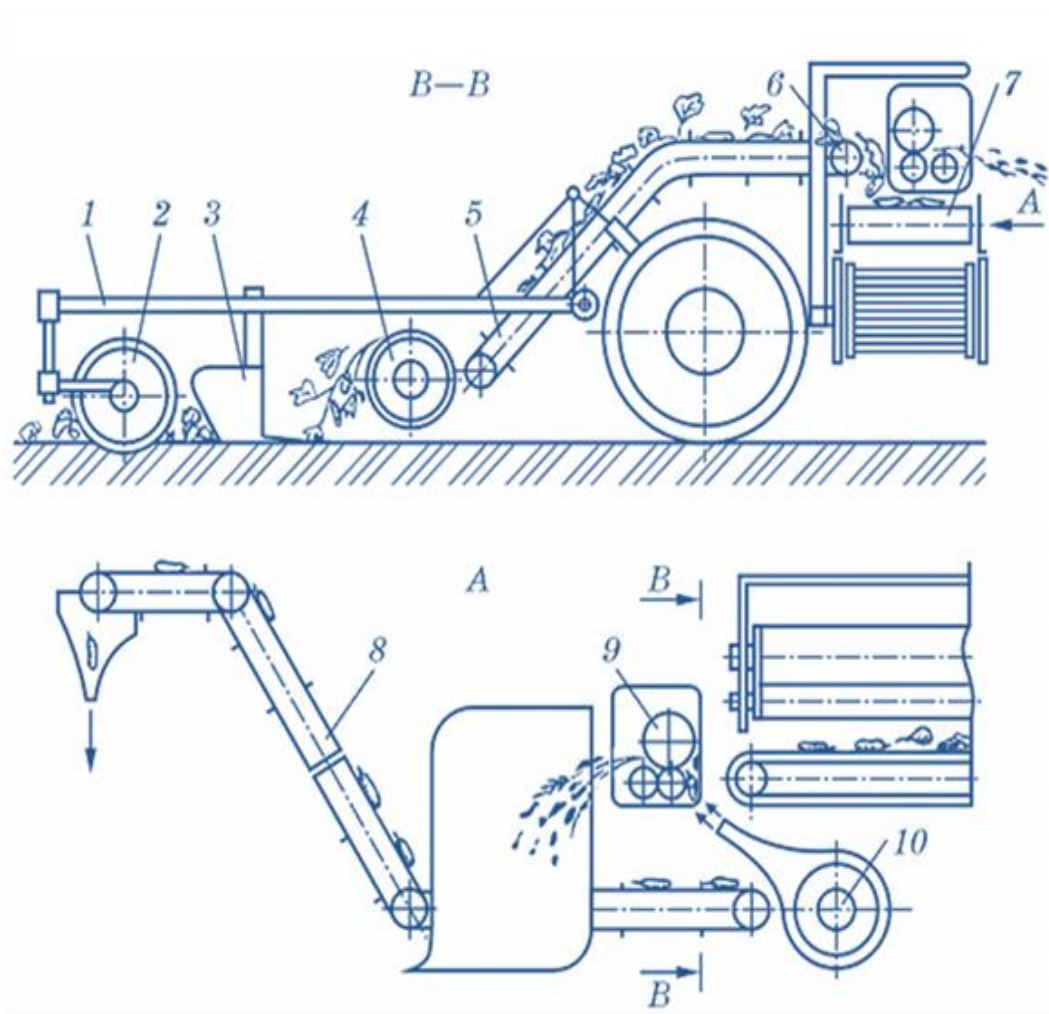


Рис. 10.5. Схема комбайна КОП-1,5: 1 - рама; 2 - дисковий ніж; 3 - підрізний ніж; 4 - підбирач; 5 - приймальний конвеєр; 6 - плодови́докремлювач; 7 - поперечний конвеєр; 8 - вивантажувальний елеватор; 9 - вальці доочисника; 10 - вентилятор

Технічні відходи, огляди, регулювання та очищення машин і механізмів слід проводити під час зупинок і перерв у роботі за заглушеного двигуна.

Сільськогосподарські роботи і переміщення тракторних агрегатів мають проводитися відповідно до робочих планів та затверджених маршрутами переїздів.

Тракторист-машиніст має виконувати всі заходи, що забезпечують безпеку праці: оглядати поле, виявляти природні перешкоди (глибокі ями, великі камені і т. ін.), які становлять небезпеку для машинно-тракторного агрегату. Небезпечні місця позначають віхами.

Причіпні машини. Перед початком роботи з причіпними сільськогосподарськими машинами слід перевірити надійність двобічної сигналізації між трактористом і робітниками, які обслуговують машину.

У причіпного пристрою трактора слід перевірити стан причіпної серги і міцність з'єднувального шкворня: отвір причіпної серги повинно мати форму

округлості, а діаметр шкворня відповідати діаметрам отворів у причіпному пристрої машини і серзі трактора.

Слід перевірити справність ходової частини, важелів регулювання, сидінь, запобіжних скоб до них, захисних кожухів або сіток, огорожувальних обертових частини та передавальних механізмів і т. інше.

З'єднувати причіпний пристрій машини з причіпною сергою трактора можна тільки за зупиненого трактора і вимкненої передачі.

Після складання тракторного агрегату перевірити його справність і випробувати роботу вузлів і механізмів на холостому ходу.

Очищати робочі органи машин від налиплої землі і рослинних залишків необхідно спеціальними чистиками наприкінці загону після зупинки агрегату і переведення його в транспортне положення.

Під час роботи з причіпними машинами не можна робити крутих поворотів, оскільки провідне колесо або гусениця трактора може зачепити причіп або машину і перекинути її.

Кріпильні або регульовальні роботи можна проводити тільки за зупиненого двигуна.

Не можна подавати трактор з причіпною машиною назад, особливо, якщо машина перебуває в робочому положенні.

Навісні та напівнавісні машини. Перед початком роботи трактора з начіпою або напівначіпною машиною слід перевірити перемикання важелів розподільника і його роботу, стан гнучких шлангів гідросистеми, щільність затягування з'єднувальних штуцерів маслопроводов, рівень масла в баку, вимикати урехомника насоса гідросистеми.

Навішувати сільськогосподарські машини на трактор треба відповідно до вимог заводських інструкцій. У момент навішування машини не можна перебувати між поздовжніми тягами механізму навішування, оскільки тяга може зіскочити з рами машини. Навішену машину піднімають у транспортне положення, а потім опускають.

Якщо гідросистема трактора працює нормально, то машина піднімається і опускається без ривків.

Щоб начіпна машина під час транспортування не розгойдувалася в поперечному напрямку, довжину обмежувальних ланцюгів регулюють таким чином, щоб кінці поздовжніх тяг мали бічне хитання не більше 20 мм в кожний бік.

Перед початком роботи з навісними знаряддями треба переконатися у відсутності пошкоджень центральної тяги механізму навішування, оскільки її поломка може призвести до закидання знаряддя на трактор.

Повертати трактор з навісним знаряддям треба плавно і стежити за тим, щоб не зачепити інші агрегати або будь-які предмети.

Повертати агрегат в кінці загороди можна, коли робочі органи повністю виглибляться з ґрунту.

Зміст звіту

1. Агротехнічні вимоги до машин для овочевих культур.
2. Способи збирання овочевих культур.
3. Виконати конструктивно-технологічні схеми: томатозбирального комбайну СКТ-2, капустозбирального комбайну МСК-1, машини УКМ-2, цибулекопача ЛКГ-1,4, машини ММТ-1 для збирання моркви та столового буряку.
4. Занотувати основні технологічні регулювання машин, що вивчаються.

Контрольні запитання

1. Які основні типи машин для збирання овочів ви знаєте?
2. Які способи збирання овочевих культур використовуються в сільському господарстві?
3. Які агротехнічні вимоги висуваються до машин для збирання овочів?
4. Опишіть принцип роботи томатозбирального комбайна СКТ-2.
5. Які основні складові томатозбирального комбайна СКТ-2?
6. Які механізми використовуються для збирання зелених плодів томатів?
7. Які відмінності між комбайнами СКТ-2 та СКТ-2А?
8. Які вимоги висуваються до машин для збирання капусти?
9. Як працює капустозбиральний комбайн МСК-1?
10. Які переваги має машина для збирання капусти УКМ-2 у порівнянні з МСК-1?

Практична робота №7

Тема: Машини для збирання ягід

Мета роботи: Ознайомлення з технологічними особливостями збирання плодів і ягід. Вивчення конструкції та принципу роботи пристроїв і машин для механізованого збирання.

Короткі теоретичні відомості

Основні причини, які гальмують створення засобів для механізованого збирання врожаю, полягають в особливостях фізико-механічних властивостей плодів та плодових дерев, великій різноманітності схем садіння дерев та типів крони.

Крім того, більшість плодів дуже чутливі до механічних дій, що значно ускладнює механізацію цього процесу.

Способи збирання плодів і ягід. У садівничих господарствах застосовують три основні способи збирання:

- 1) ручний з використанням засобів малої механізації;
- 2) напівмеханізований із застосуванням платформ, агрегатів тощо, які забезпечують заміну ручної праці на допоміжних операціях;
- 3) механізований з використанням плодозбиральних машин, комбайнів, коли механізовані основні та допоміжні операції.

Агротехнічні вимоги до машин. До плодозбиральних машин і пристроїв збирання врожаю без втрат із дотриманням якості плодів ставляться певні вимоги.

Плоди і ягоди збирають по досягненні ними стиглості для кожного сорту. Запізнення в термінах призводить до масового осипання плодів, погіршення смакових і товарних властивостей.

Ефективність використання машин залежить від типу насаджень і конструкції крони. Для сортів, призначених для механізованого збирання врожаю, дуже важливо, щоб зв'язок плодоніжки з гілкою був менший, ніж із плодом. Під час збирання врожаю кісточкових культур перевагу віддають сортам із «сухим» відривом.

Для успішної роботи машини під час формування дерев з об'ємною кроною потрібно залишати 3–4 скелетні гілки, розміщені у різних площинах. Це зменшує кількість пошкоджень плодів, що проходять крізь крону під час струшування. Кінці гілок нижнього ярусу мають бути на висоті не менше ніж 1,4 м від поверхні ґрунту, а висота штамба дерева – не менш як 0,7 м. Для проходження машин у міжрядді саду влаштовують світловий коридор не менше ніж 2 м завширшки. Бажано, щоб діаметр та висота крони не перевищували 6 м.

Під час закладання садів із плоскими кронами ширина крони не має перевищувати 0,8–1,2 м, висота дерева – 3,2–3,5 м. Мінімальна висота штамба для таких садів 0,5 м, ширина міжрядь 4 м.

Плоди збирають у суху погоду впродовж 4–6 днів. Збирання ягід починають, коли 80–85% плодів мають знімальну стиглість.

Пристрої та машини для малої механізації збирання плодів. До засобів малої механізації збирання плодів належать ручний інвентар, драбини, підставки, плодозбиральні сумки тощо. Вони підвищують продуктивність праці збирачів, повноту знімання плодів, сприяють зберіганню якості плодів.

Для збирання плодів використовують металеві або пластмасові відра, обтягнуті всередині мішковиною, а також спеціальні плодозбиральні сумки місткістю 6–10 кг. Із верхніх ярусів плоди знімають за допомогою садових драбин ЛСУ-2,5 та ЛСУ-3,5, садових підставок СП-1,2. Основна тара для пакування плодів – ящики різної місткості: два 1200×816×700 мм, і складний плодовий КСП-0,5. Для механізації під час збирання плодів у ящики використовують різні типи піддонів, найпоширеніші з яких мають площу 1200×1000 і 1200×800 мм. Вантажно-розвантажувальні роботи з пакетами ящиків та контейнерами виконують вилчастими агрегатами-навантажувачами ПВСВ-0,5А.

Для ручного збирання плодів та детального обрізування крон плодових дерев у садах із міжряддями 3,5–5,0 м завширшки і кронаю до 4,5 м завширшки призначено багатомісну платформу ПОС-0,5.

Плодозбиральна платформа ПОС-0,5 (рис. 11.1) складається із нижньої частини причепа-контейнеровоза ПК-4 з уловлювачем 5, двох розсувних трапів 10 з перилами 7. Обидві частини з'єднані між собою шарнірно передньою 11 та задньою 13 опорами. Для піднімання на трапи та спускання з них на машині передбачено драбину 12. Трапи розсуваються за допомогою горизонтально розміщених гідроциліндрів 14, установлених на верхній та задній опорах.

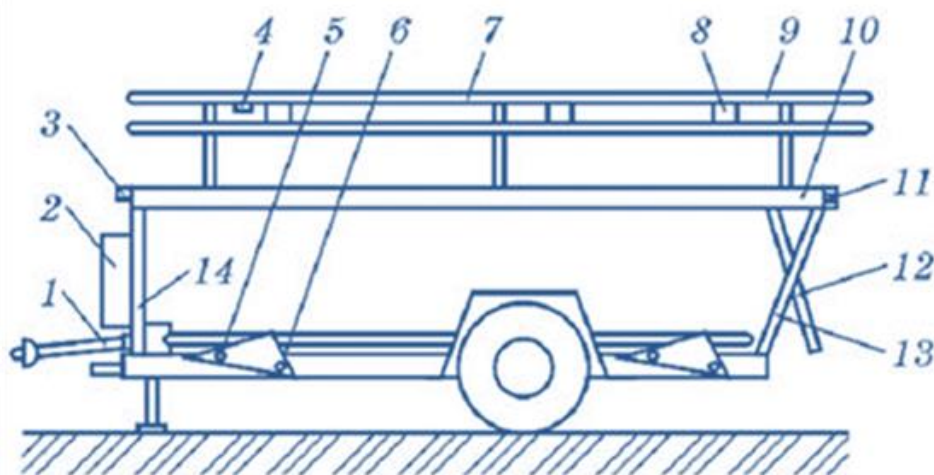


Рис. 11.1. Плодозбиральна платформа ПОС-0,5:

1 – карданний вал; 2 – компресорна станція; 3 – гідравлічний розподільник; 4 – кран керування; 5 – уловлювач; 6 – причіп - контейнеровіз; 7 – перила; 8 – ящики для секаторів; 9 – пневматичний секатор; 10 – розсувні трапи; 11 – передня опора; 12 – драбина; 13 – задня опора; 14 – гідроциліндр

Технологічний процес роботи. Перед початком роботи трапи платформи опускають і встановлюють п'ять порожніх контейнерів, піднімають їх у крайнє верхнє положення й установлюють сім контейнерів на нижній майданчик платформи.

Збирачі, розміщені на трапах, знімають плоди з верхніх ярусів дерев у плодозбиральні сумки. Наповнені сумки перевантажують у контейнери. Плоди з нижніх ярусів крони знімають збирачі, що розміщують на землі. Наповнені сумки перевантажують у контейнери на нижньому майданчику платформи. Заповнені контейнери на нижньому майданчику опускають на ланцюговий конвеєр і вивантажують на землю. Після цього наповнені контейнери, розміщені на трапах, опускають у нижнє положення і так само вивантажують на землю.

Для ручного збирання плодів зерняткових культур у садах з об'ємними кронами розроблено багатомісну платформу ПКО-0,7.

Плодозбиральні машини. Технологічне налагодження машин.

Механізоване збирання плодів передбачає знімання плодів, уловлювання їх, внутрішньомашинне транспортування та затарювання. Найпоширенішими плодозбиральними машинами є самохідні або начіпні вібраційного типу. Машини знімають плоди за допомогою струшувача, який складається з вібратора та затискача.

Зняті плоди уловлюють спеціальними пристроями – уловлювачами. Для внутрішньомашинного транспортування плодів використовують стрічкові або пластинчасті конвеєри. Затарюють плоди в ящики або контейнери. Очищують плоди від домішок (листя, дрібні гілочки) відцентровими вентиляторами.

Плодозбиральна машина ВУМ-15А (рис. 11.2) призначена для збирання кісточкових плодів (черешня, вишня, слива тощо) з дерев діаметром крони до 4 м на технічну переробку або для реалізації у свіжому вигляді. Машину можна використовувати для збирання сім'ячкових і горіхоплідних культур.

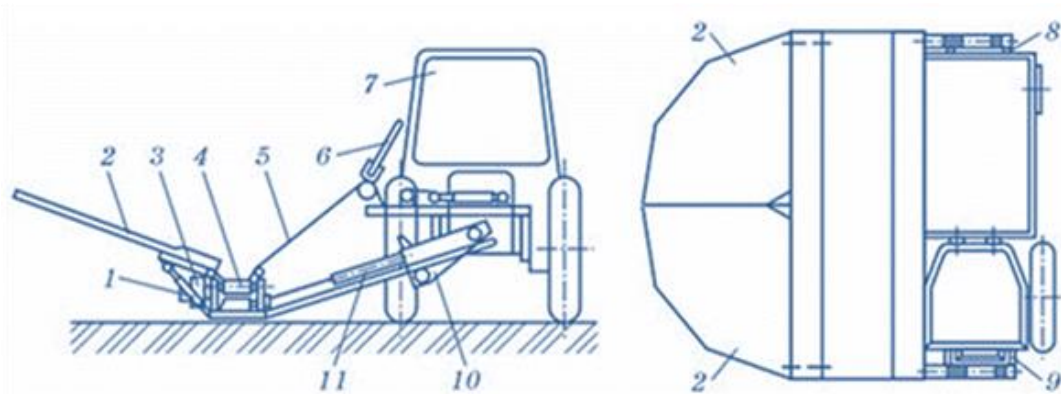


Рис. 11.2. Схема плодозбиральної машини ВУМ-15А:

1 – гідроциліндр для розкривання та закривання начіпного уловлювача; 2 – уловлювач; 3 – штаббовий струшувач; 4 – поздовжній конвеєр; 5 – частина уловлювача, що намотується на барабан; 6 – екран; 7 – самохідне шасі Т-16М; 8 – передня рама; 9 – задня рама; 10 – блок роликів; 11 – напрямна

Машину ВУМ-15А начіплюють на самохідне шасі Т-16М. Основними складами частини машини є основна 9 та пересувна 8 рами, штаббовий струшувач 3, виносний конвеєр плодів 4, начіпний уловлювач 2, що розкривається, та уловлювач, який намотується на барабан 5. Машина має майданчик для тари, вентилятор, механічні передачі, гідравлічну систему та інше допоміжне обладнання.

Технологічний процес роботи. Перед початком роботи машина заїжджає в міжряддя і зупиняється біля дерева так, щоб штабб був напроти зони захвату струшувача. Гідроциліндром начіпний уловлювач розкривається з барабана і разом з конвеєром і струшувачем переміщується під крону дерева так, щоб штабб опинився між затискачами струшувача. Тракторист-машиніст умикає гідроциліндр і штабб затискаються затискачі струшувача. Далі за допомогою гідроциліндрів розкривають другий начіпний уловлювач. Отже, під деревом утворюється суцільна приймальна поверхня уловлювача. Потім починають працювати виносний конвеєр та струшувач. Струшені плоди, що потрапляють на висувний та начіпний уловлювачі, скочуються на конвеєр. Під час переміщення плодів зі стрічки конвеєра їх очищають від вентилятора.

Після знімання плодів із дерева тракторист-машиніст вимикає струшувач, звільняє штабб дерева, закриває начіпний уловлювач, вимикає конвеєр та переводить висувний уловлювач у транспортне положення.

Плодозбиральна машина МПУ-1А (рис. 11.3) призначена для збирання плодів сім'ячкових та кісточкових культур і затарювання їх в ящики або контейнери. Машина МПУ-1А самохідний агрегат, уніфікований із шасі трактора Т-16М, від якого використані двигун, трансмісія, кабіна, передній міст.

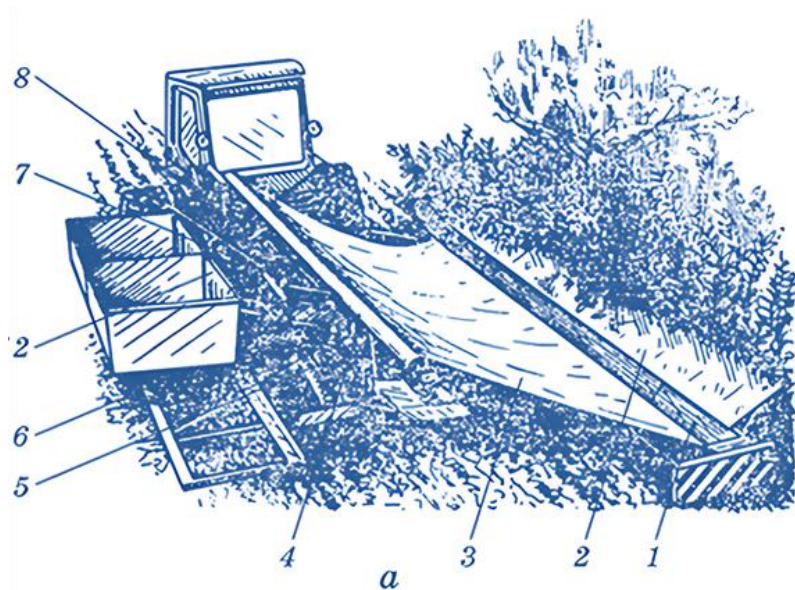


Рис. 11.3. Схема плодозбирального комбайна МПУ-1А:

а – загальний вигляд; б – вигляд зверху; 1 – поздовжній конвеєр; 2 – розкривний уловлювач; 3 – начіпний уловлювач; 4 – передній міст; 5 – рама шасі; 6 – майданчик для контейнерів; 7 – маніпулятор; 8 – поперечний конвеєр; 9 – майданчик для розвантаження наповнених контейнерів; 10 – насосна станція; 11 – копір; 12 – вентилятор; 13 – двигун; 14 – затискач струшувача; 15 – екран

Складається з рами, струшувача, поздовжнього і поперечного конвеєрів, начіпного й розкривного уловлювачів, екрана, маніпулятора, вентилятора, майданчика для контейнерів, насосної станції, гідравлічної системи та механізму фіксації руху.

Призначення, будова і робота струшувача, поздовжнього конвеєра і вентилятора аналогічні відповідним вузлам плодозбиральної машини ВУМ-15А.

Комбайни та агрегати. Технологічне налагодження машин.

Комбайн КПУ-2 (рис. 11.4) призначений для збирання плодів сім'якових, кісточкових та інших культур із дерев, що мають діаметр крони до 7 м. Комбайн КПУ-2 складається з двох агрегатів, змонтованих на основі самохідного шасі Т - 16М. Ліва секція комбайна має пасивні уловлювачі 1 і 3 та штаббовий струшувач 17. Права секція має активний уловлювач 6 та систему конвеєрів для переміщення і подавання плодів у контейнер.

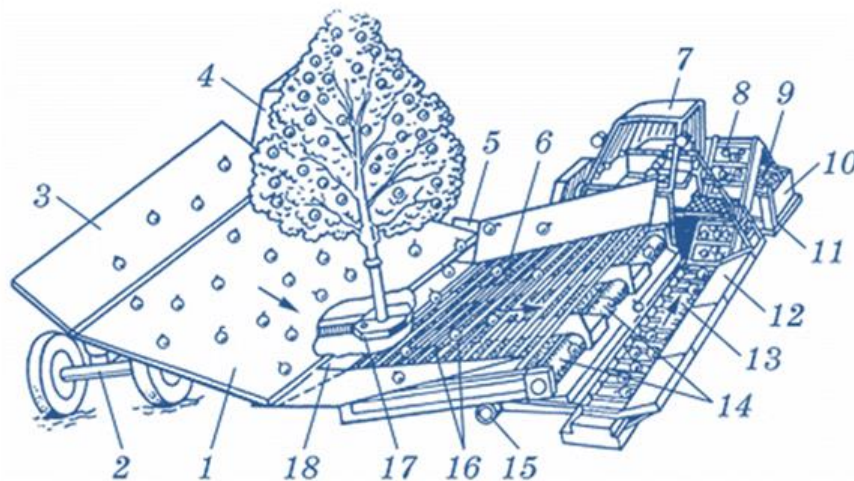


Рис. 11.4. Схема плодозбирального комбайна КПУ-2:

1, 3 і 6 – уловлювачі; 2 і 15 – шасі; 4 і 7 – правий і лівий агрегати; 5 і 12 – скатні поверхні; 8 – похила частина конвеєра; 9 – полотняна гірка; 10 — контейнер; 11 – майданчик; 13 і 14 – конвеєри; 16 – амортизатори; 17 – струшувач; 18 – ущільнювач

Технологічний процес роботи. Обидві секції комбайна заїжджають у сусідні міжряддя саду і зупиняються так, щоб середина уловлювачів збіглася зі штаблом дерева. Потім переміщують струшувач до дерева та затискають затискачами штабл. Водночас пересувають під крону дерева уловлювачі, утворюючи суцільну приймальну поверхню площею близько 55 м². Потім на лівій секції вмикають струшувач, а на правій – конвеєри. Зняті плоди падають на уловлювачі, з них на поздовжні, а потім на виносний та завантажувальні конвеєри і до затарювального пристрою.

Перед заповненням тара піднімається з майданчиком пристрою в крайнє верхнє положення. У міру заповнення тари майданчик повертають та опускається гідроциліндрами. Заповнену тару вишковими підхватами опускають на землю.

Після знімання плодів і їх затарювання струшувач та уловлювач переводять у транспортне положення й обидві секції переїжджають до наступного дерева.

Модернізований плодозбиральний комбайн КПУ-2А складається з двох ідентичних агрегатів, кожний з яких має начіпний уловлювач, три поздовжні та поперечний конвеєри, вентилятор, майданчики для контейнерів і ущільнювача. Додатково на лівій секції агрегату встановлено дебалансний струшувач.

Ягодозбиральний комбайн МПЯ-1А (рис. 11.5) призначений для збирання ягід чорної і червоної смородини, агрусу та інших ягід кущових насаджень. Комбайн розроблено на основі висококліренсного шасі Т-6М з

подовженою рамою і зміненою конструкцією переднього та заднього мостів. На шасі 16 встановлено раму 17 з розміщеними на ній двома поперечними конвеєрами 6, активатором 4, струшувачем 5. Механізмом 15 рама 17 піднімається на потрібну висоту над рівнем ґрунту. На додаткових рамках, закріплених на шасі 16, змонтовано два поздовжніх конвеєри 14, формувач 1, два пневмоочисники 10, майданчики для тари 8, два майданчики для сортувальників. Активатор урухомлюють від ВВП шасі.

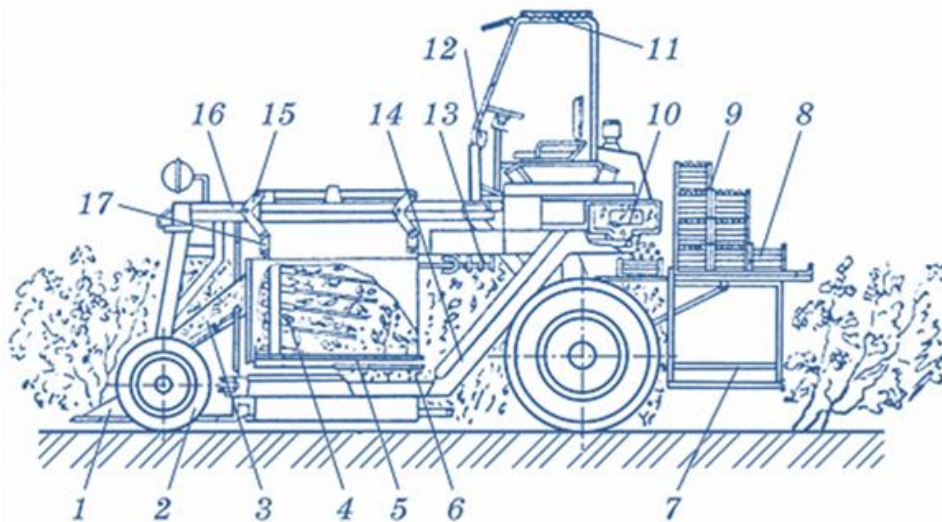


Рис. 11.5. Схема ягодозбирального комбайна МПЯ-1А: 1 – формувач; 2 – гідросистема; 3 – подільник; 4 – активатор; 5 – струшувач ягід; 6 – поперечний конвеєр; 7 і 8 – майданчики для розвантаження; 9 – ящики; 10 – пневмоочисник; 11 – тент; 12 – щит з органами керування та контрольно-вимірювальними приладами; 13 – центральний урехомник; 14 – поздовжній конвеєр; 15 – піднімальний механізм; 16 – шасі; 17 – рама

Технологічний процес роботи. Тракторист-машиніст спрямовує комбайн уздовж осьової лінії кущів. При цьому формувач піднімає низько розміщені гілки, а подільник поділяє кущ на дві частини, нахилиючи кожен з них по обидва боки. Гілки потрапляють у зону коливальної дії двох рядів вил активатора. Під гілками знаходяться поперечні конвеєри.

Відокремлені ягоди потрапляють на ці конвеєри, з яких їх спрямовують на поздовжні конвеєри. Під час зсипання потоку ягід з конвеєрів їх очищують від домішок потоком повітря від вентиляторів. Заповнені ящики працівники встановлюють на розвантажувальний майданчик. Висоту розміщення активатора і поперечних конвеєрів змінюють піднімальним механізмом 15, який вмикається від гідророзподільника. Частота коливань активатора (300–450 об/хв.) змінює двигун шасі та переставлення зірочок на урухомнику залежно від швидкості поступального руху агрегату.

Машини для транспортування і товарної обробки плодів. Для транспортування плодів застосовують фронтальні та кранові навантажувачі, транспортні засоби загального призначення та спеціальні саморозвантажувальні візки.

Саморозвантажувальними візками є тракторна платформа ПТ-3,5 і віброущільнювач контейнерів ВУК-3. Для перевезення плодів у садах із плоскими кронами та малими міжряддя використовують навантажувально-транспортний агрегат, що складається з причепа-контейнеровоза ПК-4 і навантажувача контейнерів ППСВ-0,5.

Навантажувач ППСВ-0,5 (рис. 11.6) призначений для завантажування в транспортні засоби і розвантаження з них контейнерів та ящиків на піддонах. Агрегатується з тракторами Т-25А.

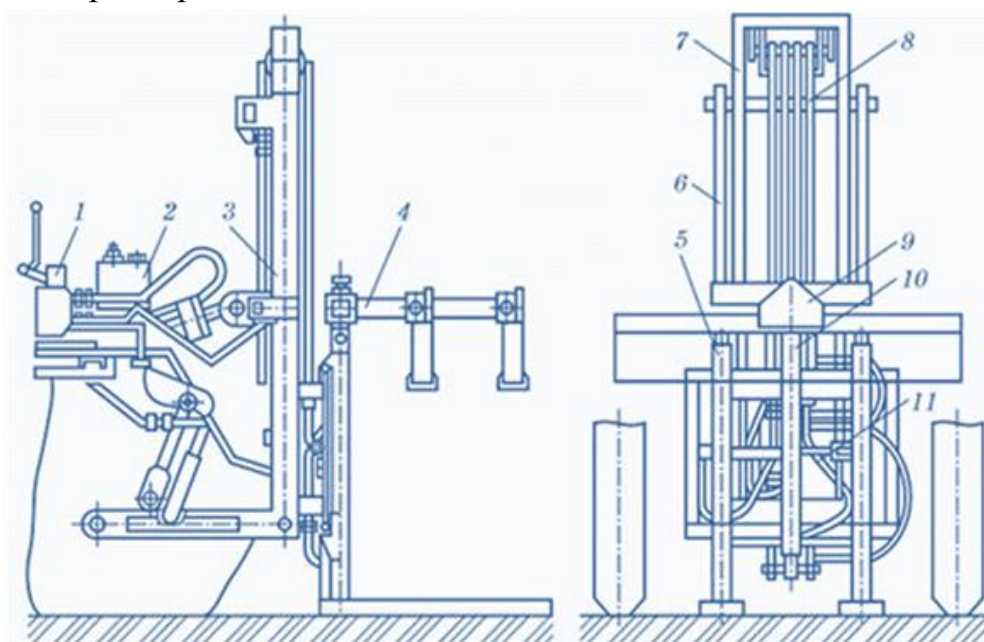


Рис. 11.6. Схема навантажувача ППСВ-0,5: 1 – гідророзподільник; 2 – додатковий масляний бачок; 3 – вантажопідійомник; 4 – притискний пристрій; 5 – каретка; 6 і 7 – зовнішня і внутрішня рами; 8 – підвіска блоків; 9 – притискач; 10 – плунжер гідроциліндра; 11 – гідрошланг

Агрегат ППСВ-0,5 складається із зовнішньої 6 і внутрішньої 7 телескопічних рам, каретки 5, вантажопідійомника 3, гідроциліндрів піднімання 10 та нахилу каретки, притискного пристрою 4, додаткового масляного бачка 2. Притискач 4 фіксує ящики на піддоні для запобігання розсипанню пакета під час транспортування.

Віброущільнювач контейнерів ВУК-3 призначений для завантаження і транспортування контейнерів з плодами. У основному варіанті (рис. 11.7) його використовують для завантаження контейнерів із плодами в міжряддя саду,

ущільнення і транспортування їх до пунктів товарної обробки або плодосховищ. Агрегатується з тракторами тягового класу 1,4.

Основні частини віброущільнювача ВУК-3 – рама 2, ходова частина 19, стріла навантажувача 5, вібромайданчик 13, дві роликові доріжки 16 та апарель для розвантаження контейнерів.



Рис. 11.7.1 Загальний вигляд віброущільнювача Схема агрегату ВУК-3(б):

Технологічний процес роботи. Агрегат зупиняється біля контейнера, завантаженого плодами. Стрілою навантажувача за допомогою захоплювача контейнер устанавлюють на вібромайданчик. Вмикають механізм затискання контейнера й вібратор. Упродовж 10–15 с відбувається ущільнення плодів. Після цього контейнер довантажують плодами і переміщують на роликову доріжку. Процес повторюється до повного завантаження агрегату (восьми контейнерів).

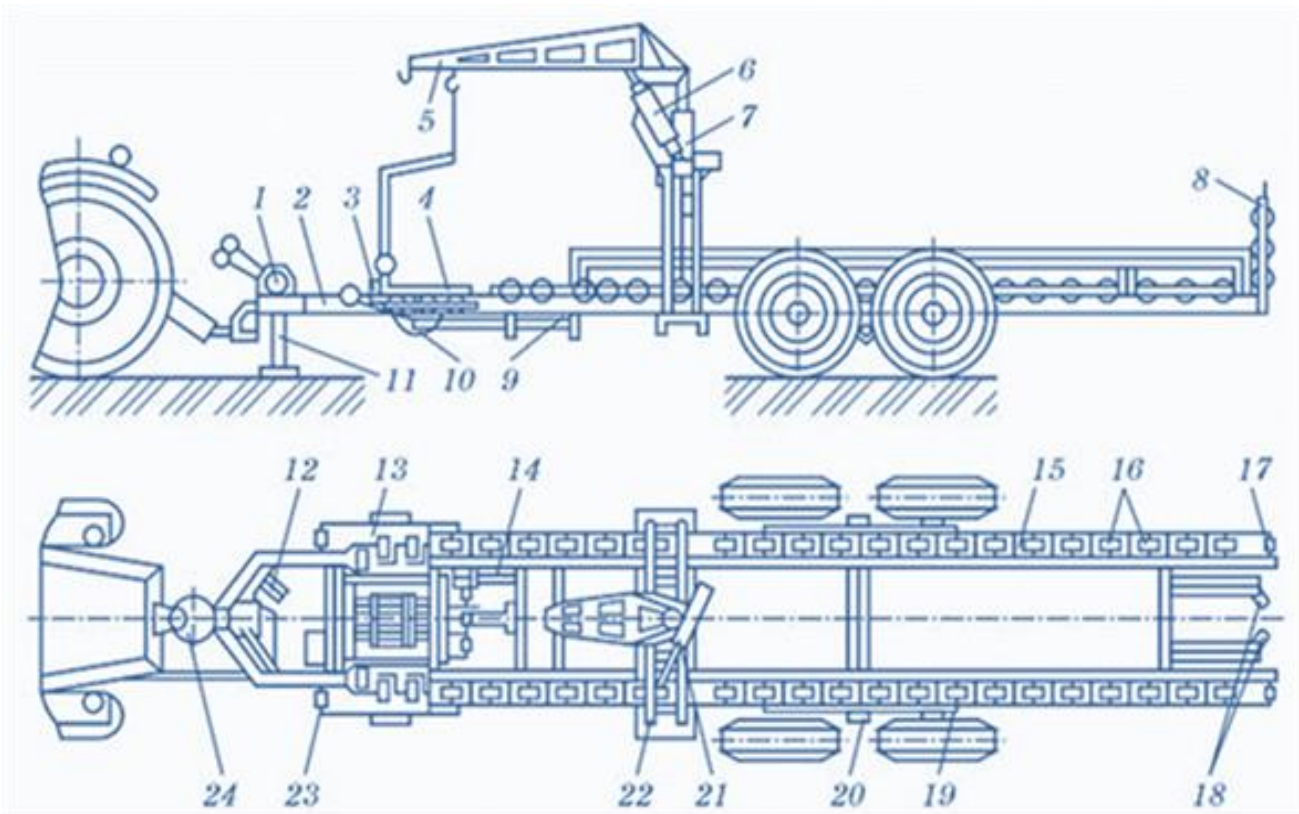


Рис. 11.7.2 Схема агрегату ВУК-3: 1 – гідророзподільник; 2 – рама; 3 – механізм зсування контейнерів; 4 – захоплювач навантажувача; 5 – стріла навантажувача; 6, 9 і 22 – гідроциліндри; 7 – поворотна колонка; 8 і 17 – упори; 10 – вібратор; 11 – опорний стояк; 12 – головний циліндр гальм; 13 – вібромайданчик; 14 – циліндр затискача контейнера; 15 і 19 – правий і лівий балансири коліс; 16 – ролики; 18 – покажчики поворотів; 20 – вісь; 21 – рейкова передача; 23 – затискачі; 24 – причіпна скоба

Під час розвантаження контейнерів тракторист начіпною системою трактора нахилиє раму агрегату й опускає рольганг аж поки він не торкнеться майданчика. У разі повільного переміщення агрегату вперед контейнери спускаються рольганговою доріжкою на майданчик. Зібрані плоди зазнають товарної обробки, яка передбачає вивантаження плодів із тари, сортування за розмірами та якістю й пакування у тару.

Лінія для товарної обробки плодів ЛТО-6 призначена для сортування, калібрування і пакування яблук, цитрусових та інших фруктів. До складу лінії входять (рис. 11.8): випорожнювач ОКП-6, сепаратор 2, сортувальний 4, калібрувальний 9 і стрічковий 10 конвеєри, пакувальний пристрій 8, рольганги 3 і 7, стільці 5 та настил 6 для зручності роботи сортувальників.

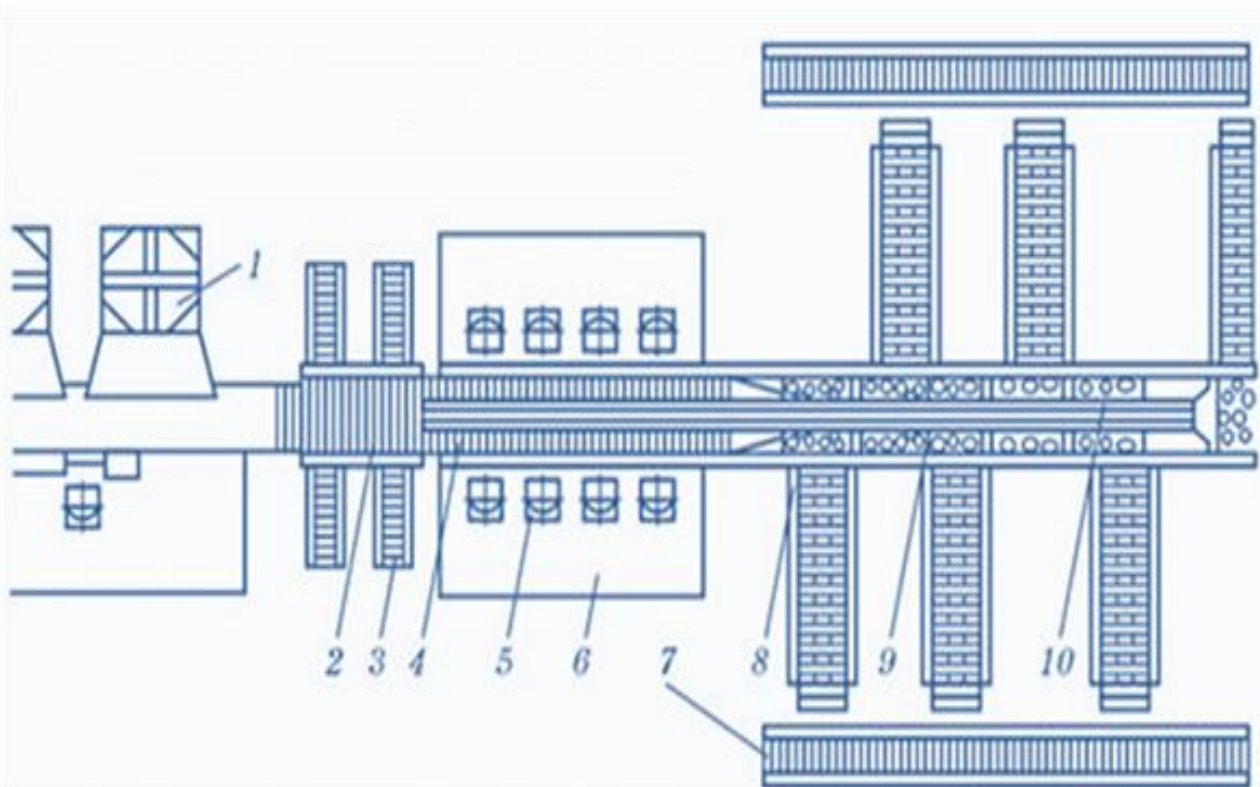


Рис. 11.8. Схема лінії ЛТО-6: 1 – випорожнювач контейнерів; 2 – сепаратор; 3 – рольганг нестандартної продукції; 4 – сортувальний конвеєр; 5 – стілець; 6 – настил; 7 – рольганг; 8 – пакувальний пристрій; 9 – калібрувальний конвеєр; 10 – стрічковий конвеєр

Технологічний процес роботи. Із конвеєра випорожнювача плоди потрапляють на сепаратор, де відокремлюються ті з них, що мають розміри менше ніж 40–50 мм, і надходять у ящики під сепаратором. Решта плодів через скатну дошку спрямовується на роликівий конвеєр для сортування операторами. Плоди першого та вищого товарних сортів потрапляють на першу секцію калібрувальної машини для розподілу на розмірні групи. Після проходження хвильових нагромаджувачів їх пакують рядами в ящики. Відібрані операторами плоди другого сорту перекладають на стрічковий конвеєр, розміщений над сортувальним, і подають на другу секцію калібрувальної машини, де ділять на розмірні групи і спрямовують насипом у ящики.

Плоди третього сорту оператори опускають у приймальні лотки, розміщені з обох боків сортувальної машини. Звідти вони надходять на стрічковий конвеєр для третього сорту, пакують насипом у ящики і по рольгангами спрямовують до місця штабелювання. Продуктивність лінії ЛТО-6 становить 6 т/год., лінію обслуговує 21 працівник.

Збирання винограду. Процес прибирання винограду містить такі операції:
– відшукування грона в масі куща;

- відділення грона від рослини;
- укладання винограду в тару (кошики, відра, ящики, контейнери);
- переміщення винограду на ділянці до транспортних засобів і його вантаження;
- транспортування винограду з ділянки на місце переробки, складування або реалізації.

Залежно від того, яким способом виконують ці операції, визначають і назву способу прибирання винограду. Збір винограду називається ручним, якщо перші 4 операції виконують вручну. Проте при цьому мають на увазі, що під час їх виконання застосовують спеціальні пристосування (секатори, ножі).

Прибирання винограду називають напівмеханізованим, або за допомогою засобів часткової механізації, коли відшукування, відділення грона, укладання (операції 1–3) проводять вручну, а наступні – переміщення, вантаження і транспортування виконують допоміжними механізмами або транспортними засобами. Прибирання винограду називають механізованим, або машинним, коли усі 5 операцій виконують машинами і персонал зайнятий тільки їх управлінням.

Ручне збирання врожаю проводять за допомогою секатора або ножа. Середня норма за такого способу прибирання винограду – 300–400 кг на одного робітника за один робочий день. Витрати грошових коштів на проведення ручного прибирання досягають 30% усіх річних витрат, праці – за технічними сортами становлять 20–30%, по їдальнях – до 40%. Продуктивність праці в разі ручного збору ягід залежить головним чином від вправності і працездатності збирача, врожайності рослин на ділянці і особливостей сорту (маса грона, міцність гребеніжки).

Для полегшення механічних зусиль під час зрізання грон в окремих випадках використовують пневматичні секатори. Проте проблема їх широкого застосування розв'язана ще не до кінця.

У усіх виноградарських господарствах України збирання врожаю здійснюють за трьома основними технологічними схемами:

- усі операції виконують вручну;
- збір і винесення винограду виконують вручну, вантаження – механізованим способом;
- збір винограду з куща проводять вручну, вивезення з міжрядь і вантаження – механізованим способом.

Для скорочення відстані щодо винесення зібраного урожаю на міжклітинну дорогу збір винограду доцільно починати з Центра ряду і рухатися у бік дороги. У такому випадку кожному збирачеві виділяє пів ряду, і відстань з винесення зібраного урожаю скорочується вдвічі. Перевірка такого принципу

організації праці, проведена в господарствах Кримської області, показала, що продуктивність праці порівняно з організацією збору урожаю з початку рядів зростає на 39,9%, а витрати праці на 1 т знижуються на 26,7%.

Машини для збирання та транспортування винограду. У практиці господарств все ширше стали застосовувати організаційно-технологічні схеми з використанням тракторного агрегату АВН-0,5, за допомогою якого успішно вирішуються питання механізації вантаження і вивезення зібраного урожаю з міжрядь. При цьому існує немало різних схем організації праці. Найширше поширений підрядний метод прибирання. Оптимальна організаційна форма його – створення механізованого загону, що складається з 65–70 осіб, за якими закріплюють агрегат АВН-0,5 і 3 автомашини зі вставленими кузовами-човниками. Кількість човників визначається обсягом урожаю і відстанню його перевезення. Збирачі працюють ланками по 4 людини, збираючи виноград у ковші, встановлені в міжряддях. При цьому ланка одночасно збирає урожай з двох рядів. Оптимальна норма – один ківш на кожного збирача, або 25 т на агрегат. За такої форми організації продуктивність праці збирачів зростає і досягає 800–1000 кг винограду за зміну.

Інший варіант організації праці – із застосуванням візка виноградарського саморозвантажного ТВС-2 вантажопідйомністю 2 т (рис. 11.9). Такий агрегат обслуговують 16 збирачів, що працюють одночасно на чотирьох рядах, і 1 вантажник, який приймає заповнені відра і висипає їх у візок. Агрегат рухається середнім міжряддям синхронно із збирачами, роблячи необхідні зупинки. Агрегатується візок з тракторами Т-40М, МТЗ усіх модифікацій, Т-54В. Використання її дозволяє значно (до 30%) підвищити продуктивність праці. Простій машин під вантаженням порівнянно з використанням АВН-0,5 скорочується в цьому випадку в 4–6 разів.



Рис. 11.9. Візок виноградарський саморозвантажний ТВС-2

За безтарного перевезення урожаю застосовують автосамоскид із спеціально обробленим кузовом або човники-контейнери БКВ місткістю 3 т, які встановлюють на автомашини.

Механізоване збирання винограду технічних сортів. Сконструйовано десятки типів і марок різних виноградозбиральних машин у США, Франції, Італії, Болгарії, Угорщині, Україні. До зразків машин, що набули найбільшого поширення у виробництві, відносять «Чисхолм-Райдер» (США), «Вектюр», «Калвет», «Бро», «Кок», «Ховард-2-М-4125» (Франція), «МТВ» (Італія). Усі закордонні і вітчизняні машини, що працюють на різних принципах, в середньому в 20 разів і більше підвищують продуктивність праці під час збирання урожаю і в 2–3 рази знижують витрати коштів на оплату праці і складаного інвентарю. У США, Франції, Угорщині, ФРН питома вага урожаю, що збирається виноградозбиральними машинами, досить висока і має стійку тенденцію до подальшого збільшення.

Найбільший розвиток у нашій країні і за кордоном знайшов спосіб збирання врожаю методом струшування (вібрації), що передається від робочого органу машини на систему шпалер – куц. За принципом роботи прибирального апарата розрізняють вібраційні машини горизонтального і вертикального струшування, напрямлено ударного і «бичевого» типів.

Таким чином, механізований спосіб прибирання винограду нині є об'єктивною реальністю і має велику перспективу. Подальший розвиток цього способу збирання врожаю винограду має йти за двома напрямками: шляхом удосконалення конструкцій виноградозбиральних машин і розробки технології переробки винограду, що дозволяє найраціональніше і якісно використовувати засоби механізації.

Зміст звіту

1. Сформулювати основні технологічні вимоги до машин для збирання плодів та ягід.
2. Описати основні способи збирання плодів і ягід
3. Привести агротехнічні вимоги до машин для збирання плодів та ягід.
4. Технологічне налагодження плодозбиральних машини.

Контрольні запитання

1. Способи збирання плодів і ягід.
2. Агротехнічні вимоги до плодозбиральних машин і проєктів.
3. Будова плодозбиральної платформи ПОС-0,5.
4. Призначення і будова плодозбиральної машини ВУМ-15А.
5. Призначення і будова плодозбиральної машини МПУ-1А.

6. Призначення і будова плодозбирального комбайна КПУ-2.
7. Призначення і будова ягодозбирального комбайна МПЯ-1А
8. Призначення і будова навантажувача ПВСВ-0,5.
9. Який технологічний процес роботи віброущільнювача контейнерів ВУК-3?
10. Який технологічний процес роботи лінії для товарної обробки плодів ЛТО-6?
11. Способи збирання винограду.
12. Які основні принципи розробки і створення виноградозбиральних машин?

СПИСОК ДОДАТКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Войтюк Д.Г., Гаврилюк Г.Р. Сільськогосподарські машини. 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. Яропуд В.М., Твердохліб І.В., Спірін А.В. Машини та обладнання і їх використання в рослинництві. навч. посіб. Вінниця. *ТОВ «Друк плюс»*, 2020. 308 с.
5. Technological support for crop production: навч. посіб. для студентів ВНЗ. В.Д. Войтюк [et al.]. Київ. *Прінтеко*, 2019. 636 р.
6. Сільськогосподарські та меліоративні машини: підручник. /Войтюк Д.Г. та ін. Київ. *Вища школа*, 2015. 544 с.
7. Сільськогосподарські машини: підручник. / Войтюк Д.Г. та ін. Київ: *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. Деркач О.П., Погорілець О.М. Історія сільськогосподарської техніки: від ціпа до комбайна: монографія. Київ. *ЗАТ "Нічлава"*, 2015. 124 с.
11. 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.
12. 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.
13. Новітні агротехнології у рослинництві: підручник. В.Д. Паламарчук, І.С. Поліщук, В.А. Мазур, О.Д. Паламарчук. *Вінниця*. 2017. 602 с.
14. Машини та обладнання в сільськогосподарській меліорації: підручник для студентів ВНЗ. Г. М. Калетнік [та ін.]. *К. Хай-Тек Прес*. 2011. 488 с.
15. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Машини та обладнання для рослинництва». Машини 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

Методичні вказівки

до виконання практичних робіт з дисципліни

«Машини та обладнання і їх використання в плодоовочівництві»

для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство»

за спеціальністю 203 Садівництво, плідівництво і виноградарство

денної та заочної форми навчання

7.27 ум.др.арк

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