

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра сільськогосподарського машинобудування

МАШИНИ ДЛЯ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА ВНЕСЕННЯ ДОБРИВ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання практичних робіт з курсів
«Механізація сільськогосподарського виробництва», «Сучасні машини для
обробітку ґрунту та внесення добрив» для студентів спеціальностей
201 «Агрономія», 208 «Агроінженерія», 133 «Галузеве машинобудування»

Кропивницький
2023

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра сільськогосподарського машинобудування

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання практичних робіт з курсів
«Механізація сільськогосподарського виробництва», «Сучасні машини для
обробітку ґрунту та внесення добрив» для студентів спеціальностей
201 «Агрономія», 208 «Агроінженерія», 133 «Галузеве машинобудування»

Ухвалено
на засіданні кафедри
сільськогосподарського
машинобудування.
Протокол № 15 від 22 червня 2023 р.

Кропивницький
2023

Методичні вказівки до виконання практичних робіт з курсів «Механізація сільськогосподарського виробництва», «Сучасні машини для обробітку ґрунту та внесення добрив» для студентів спеціальностей 201 «Агрономія», 208 «Агроінженерія», 133 «Галузеве машинобудування». – Кропивницький, ЦНТУ, 2023. – 55 с.

Укладачі: В. Сало
С. Лещенко
П. Лузан
Ю. Мачок
О. Лузан
О. Нестеренко

Відповідальний за випуск: В. Сало, д.т.н., професор

Рецензент: В. Амосов, к.т.н., доцент

Вступ


Головними задачами, на вирішення яких спрямований матеріал даних методичних вказівок, є:

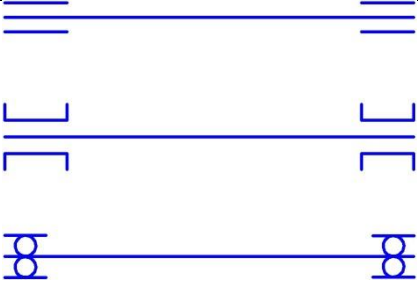
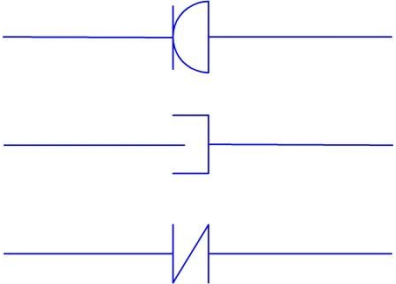
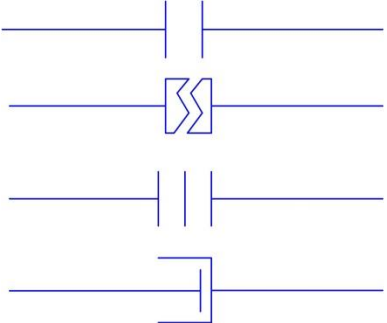
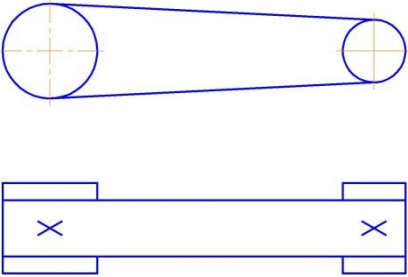

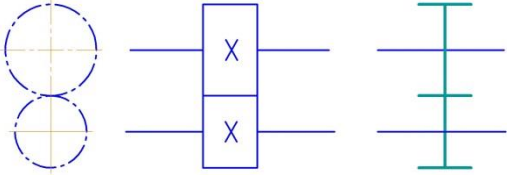
- надання студентам в розрізі описового курсу навичок в користуванні найбільш поширеними в світовій практиці за конструктивними рішеннями сільськогосподарськими машинами на прикладі окремих промислових зразків вітчизняного виробництва;
- вивчення умов функціонування сільськогосподарської техніки;
- засвоєння особливостей роботи окремих вузлів, які за конструктивним рішенням мають значне поширення в світовій практиці.

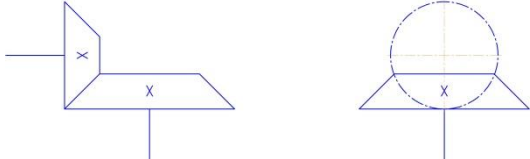
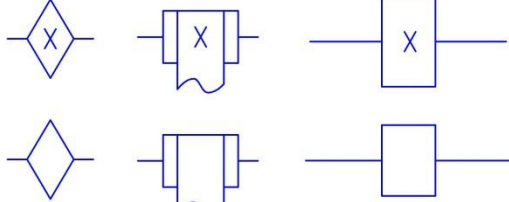
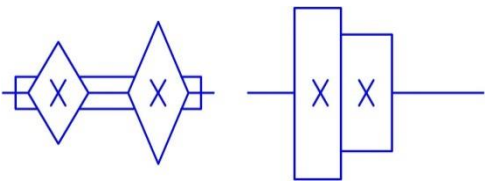
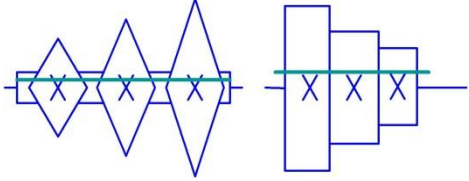
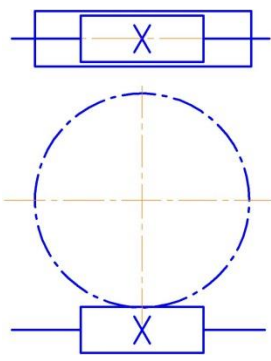
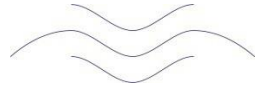
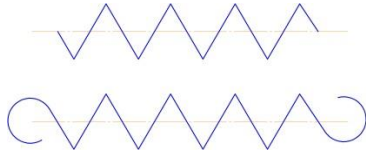
Будова та основні регулювання всіх сільськогосподарських машин в достатній мірі для споживача описуються в інструкціях по їх експлуатації, довідниках для спеціалістів, учбових посібниках та підручниках. Але в більшості випадків ця інформація представлена у вигляді принципових схем машин і окремих їх механізмів та вузлів. Для безпомилкового розуміння даних схем необхідний мінімальний обсяг знань про загальноприйняті конструктивні позначення основних стандартних деталей, сукупності яких складають окремі вузли і механізми машин.

В зв'язку з цим, перед початком вивчення конструкції та принципу роботи будь-якої сільськогосподарської машини студентам рекомендується ознайомитися з представленою нижче інформацією.

Умовні графічні позначення окремих елементів кінематичних схем

Вал, вісь, шатун і т.п. (позначається на схемах римськими цифрами)	
Нерухомі елементи конструкції (частина контуру штрихується)	

<p>Підшипники ковзання та кочення на валах, осях:</p> <ul style="list-style-type: none"> - без уточнення типу - підшипники ковзання (загальне позначення) - підшипники кочення (загальне позначення) 	
<p>З'єднання двох валів:</p> <ul style="list-style-type: none"> - шарнірне - телескопічне - еластичне 	
<p>Муфти зчеплення:</p> <ul style="list-style-type: none"> - загальне позначення - муфти кулачкові - муфти фрикційні двобічні - муфти однобічні дискові 	
<p>Пасові передачі (без уточнення типу)</p>	
<p>Передачі ланцюгові (без уточнення типу)</p>	
<p>Передачі зубчасті, циліндричні зовнішнього з'єднання (без уточнення типу зубів)</p>	

<p>Передачі зубчасті конічні</p>	
<p>З'єднання елементів передач з валами, осями:</p> <ul style="list-style-type: none"> - з передачею крутного моменту - без передачі крутного моменту 	
<p>Блоки зірочок зубчастих коліс</p>	
<p>Блоки зірочок, зубчастих коліс з можливістю їх поздовжнього переміщення на валу, осі</p>	
<p>Черв'ячна передача</p>	
<p>Гайка на гвинтові, який передає рух</p>	
<p>Пружини:</p> <ul style="list-style-type: none"> - стиснення - розтягу 	

Напрямки руху елементів конструкції



Примітка: Для студентів різних спеціальностей обсяги індивідуальних практичних завдань по кожній практичній роботі визначаються викладачем

Практична робота №1

З'ЄДНАННЯ НАЧІПНИХ ПЛУГІВ З ЗАСОБАМИ АГРЕГАТУВАННЯ ТА ЇХ ОСНОВНІ РЕГУЛЮВАННЯ ПО ЗАБЕЗПЕЧЕННЮ ЯКІСНОЇ ОРАНКИ

Мета роботи: Вивчити будову начіпного пристрою тракторів, отримати практичні навички налагодження начіпних плугів на необхідну глибину оранки та якісне виконання ними технологічного процесу.

Обладнання, прилади та інструменти: лабораторний стенд з начіпною системою трактора, плуг ПЛН-3-35, дерев'яні бруски різних розмірів.

Короткі теоретичні відомості.

З'єднання начіпних сільськогосподарських машин з засобами агрегаткування (тракторами) здійснюється за допомогою їх начіпного пристрою, який дає змогу передавати зусилля необхідне для переміщення робочої машини, переводити її з транспортного положення в робоче і навпаки, виконувати необхідні регулювання з метою забезпечення стійкого переміщення знарядь в робочому положенні.

Начіпний пристрій (рис.1,2) тракторів представляє собою шарнірно-важільний механізм з приводом від гідравлічного циліндра 3, встановленого на остові трактора 2. Основними складовими частинами пристрою є нижні

поздовжні 10 і 11 та верхня центральна тяга 9, підіймальні важелі 6 жорстко з'єднані з віссю 5, як і важіль 4, розкоси 7,8, та блокуючий пристрій у вигляді кронштейнів з ланцюгами 12, що обмежують поперечне розкачування нижніх тяг (на рис.1 не показані). В поздовжньо-вертикальній площині начіпний пристрій має вигляд шарнірного чотирикутника АВ(С) ДЄ(Ж) з єдиною нерухомою стороною (рис. 2,а) ДЄ(Ж), якою є корпус трактора 2. Рухомими сторонами чотирикутника є дві нижні 10, 11 і центральна 9 тяги

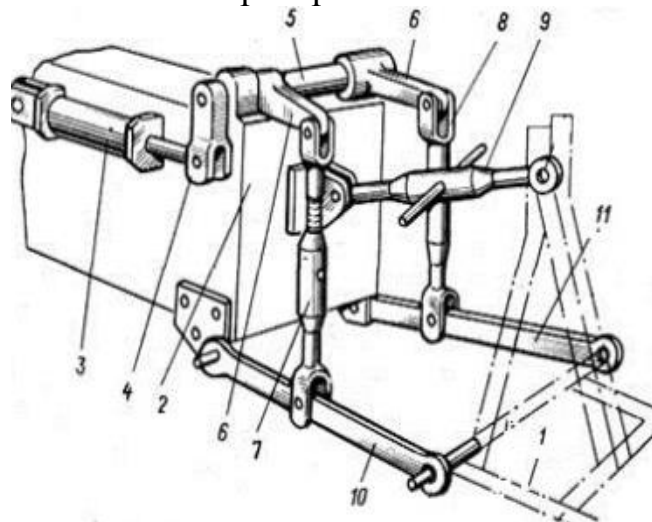


Рис. 1. Загальний вигляд начіпного пристрою трактора

та умовна площина 1 (рис.2,б) представлена трикутником АВС, якою може бути рамка навісної системи плуга, якщо з'єднання з трактором здійснюється за допомогою автоматичного начіпного пристрою, яким обладнується робоча машина, або ж кронштейни машини, з якими з'єднуються тяги 10,11 і 9.

Всі сторони чотирикутника з'єднуються між собою за допомогою сферичних шарнірів, що забезпечують незначні переміщення робочої машини в горизонтальній та вертикальній площині.

Це необхідно при обробці полів по непрямолінійних борознах і частих незначних змінах напрямку руху.

При постійному вертикальному положенні площини трикутника ДЄЖ, однакової довжині сторін ДВ і ЄС (ЖА) і зміні кута їх нахилу до поверхні ґрунту положення площини з трикутником АВС завжди буде вертикальним, а значить і положення робочої машини по відношенню до поверхні ґрунту буде незмінним, що є одною із умов якісного виконання технологічного процесу.

Для переведення машини в транспортне положення в силовий циліндр 3 начіпного пристрою під високим тиском подається мастило з гідравлічної системи трактора, яке переміщує поршень зі штоком і передає зусилля через важіль 4 на важелі 6. Важелі підіймаються і через розкоси 7,8 підіймають нижні тяги 10,11, а разом з ними і робочу машину. В робоче положення машина переводиться під дією власної ваги.

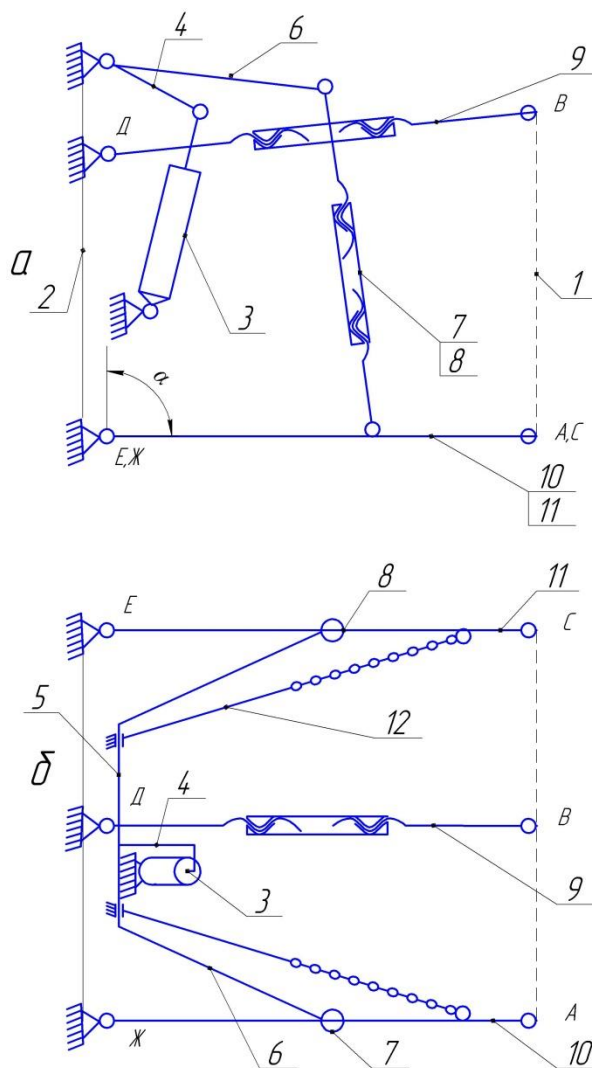


Рис. 2. Схема начіпного пристрою:
а – в вертикальній,
б – в горизонтальній площині

Налагодження начіпного плуга на задану глибину обробітку ґрунту.

Налагодження плугів на задану глибину оранки здійснюється на рівному майданчику в наступній послідовності. Плуг з'єднується з начіпним пристроєм трактора. Потім трактором всіма чотирма колесами заїзжають на дерев'яні чи

інші підмостки 4 (рис.3), висота яких відповідає глибині оранки, а під колесо 2 механізму регулювання підкладають дерев'яний брусок 5 товщиною на 1...2 см тонший, ніж задана глибина оранки. Це пов'язано з деформацією ґрунту під тиском з боку колеса, його просідання і збільшення реальної глибини оранки на величину просідання. За допомогою гвинтового механізму регулювання 3 плуг опускають до зіткнення його з поверхнею майданчика. При цьому леза лемешів передніх і задніх корпусів 1 повинні щільно прилягати до поверхні майданчика.

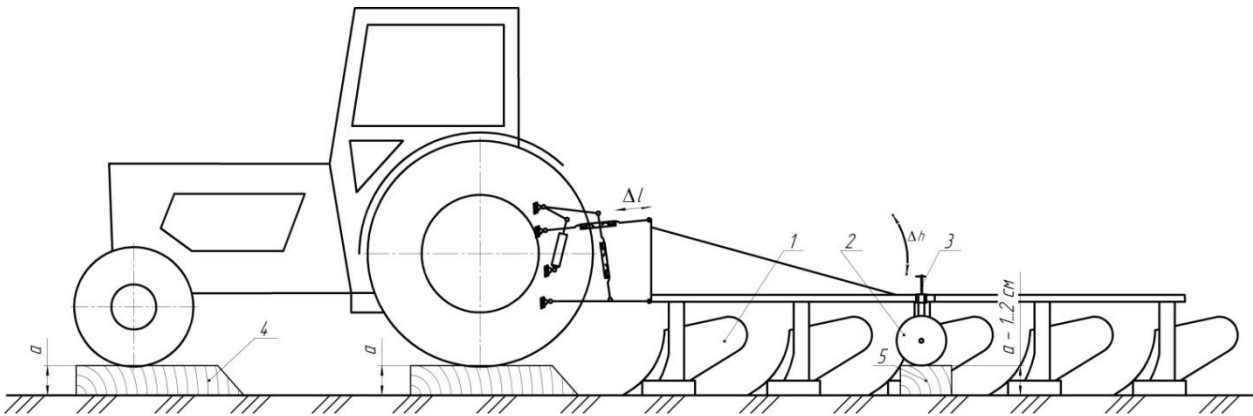


Рис. 3. Схема розташування ґрунтообробного агрегату при налагодженні його на необхідну глибину оранки.

Якщо на корпусах установлені долотовидні лемеші, то до поверхні майданчика повинні дотикатися носки лемешів, а їх леза повинні займати положення паралельне поверхні. Якщо лемеші передніх чи задніх корпусів не займають вказаного положення, то плуг вважається не відрегульованим в поздовжньо-вертикальній площині і в цьому випадку заглиблення передніх і задніх корпусів буде різним. При нахилі рами плуга вперед передні корпуси будуть обробляти ґрунт на глибину більшу, ніж задана, а при нахилі рами назад плуг буде виглиблюватися з ґрунту. Поздовжнє перекошування рами можна усунути зміною довжини верхньої 9 центральної тяги начіпного пристрою трактора, що передбачено її конструкцією. Вона складається з двох гвинтів, які мають різну (ліву і праву) різьбу і з'єднуються між собою порожнистою гайкою. При провертанні гайки в різному напрямку довжина тяги збільшується або зменшується. Аналогічну будову мають розкоси.

Крім поздовжнього може бути і поперечне перекошування рами плуга. В цьому випадку буде нерівномірна глибина оранки різними корпусами по ширині захвату плуга. Поперечне перекошування плуга усувається, в більшості випадків, зміною довжини правого розкосу 8. Зміну довжини лівого 7 розкосу застосовують досить рідко.

При роботі з начіпним трикорпусним плугом, праві колеса трактора переміщуються по борозні нижче лівих на глибину оранки. В цьому випадку налагодження плуга на задану глибину оранки здійснюється наступним чином. На дерев'яний брусок наїзжають тільки лівими колесами трактора. Потім опускають плуг до зіткнення корпусів з поверхнею майданчика, а потім

регулюють плуг в горизонтальній і вертикальній площині. Кінцеве, більш точне регулювання плуга на задану глибину оранки і ширину захвату виконують в полі за результатами перших контрольних замірів реальної глибини обробітку.

Порядок виконання роботи.

1. Ознайомитися з теоретичними відомостями, що містяться в методичних вказівках.
2. Вивчити будову начіпного пристрою.
3. Використовуючи лабораторний стенд з плугом ПЛН-3-35 налагодити плуг на задану викладачем глибину оранки і виконати необхідні регулювання плуга в вертикальній та горизонтальній площині.

Зміст звіту.

1. Привести схему начіпного пристрою і описати порядок налагодження плуга на задану глибину оранки.
2. Описати регулювання, які виконуються за допомогою начіпного пристрою, привести порядок їх виконання.

Контрольні запитання

1. Якими типами корпусів обладнуються плуги?
2. Як усунути перекошування рами плуга у горизонтальній та вертикальній площині?
3. Яка послідовність регулювання плуга на задану глибину обробітку?
4. Чим конструктивно відрізняється корпус плуга від передплужника?
5. Яке призначення польової дошки, дискового ножа?
6. Що представляє собою механізм регулювання глибини обробітку ґрунту?
7. З яких конструктивних елементів складається корпус плуга?
8. З яких конструктивних елементів складається навісний пристрій трактора та яке їх функціональне призначення?

Практична робота №2

БУДОВА, ПРОЦЕС РОБОТИ ТА ОСНОВНІ РЕГУЛЮВАННЯ ОБОРОТНИХ ПЛУГІВ

Мета роботи: Вивчити будову та процес роботи оборотного плуга, отримати практичні навички налагодження оборотних плугів на необхідну глибину оранки та якісне виконання ними технологічного процесу.

Обладнання, прилади та інструменти: інструкції з експлуатації оборотних плугів, оборотний плуг, дерев'яні бруски різних розмірів, вимірвальний інструмент (лінійка, рулетка).

Короткі теоретичні відомості

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

За кордоном, а останнім часом і в Україні, все частіше для відвальної оранки використовують оборотні плуги з різною кількістю пар корпусів та можливістю роботи в агрегаті із іншими знаряддями. Характерною відмінністю оборотних плугів є одночасна наявність право- та лівообертаючих корпусів аналогічної конструкції, які працюють почергово в залежності від напрямку руху агрегату, що дозволяє рухаючись човниковим способом скидати вирізану лемішно-полицевою поверхнею скибу ґрунту постійно в сторону обробленого поля (рис. 1). При роботі оборотного плуга не потрібно проводити розбивку поля на загінки. Проте основним недоліком таких плугів є підвищена матеріалоемність (в 1,3–1,6 разів), ускладненість конструкції, наявність додаткових механізмів для повороту рами.

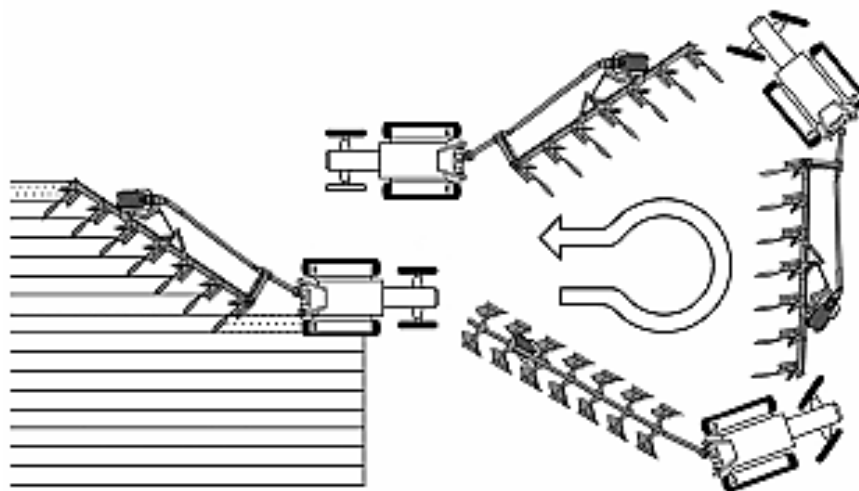


Рис. 1. Схема руху агрегату з оборотним плугом під час виконання розвороту

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

Оборотні плуги «Vari-Diamant» і «Euro-Diamant» фірми Lemken (Німеччина) (рис. 2) призначені для гладкої оранки ґрунтів за будь-яких ґрунтово-кліматичних умов. Корпус плуга в таких машинах захищений від перевантаження за допомогою запобіжного зрізного болта. Крім цього, на секціях корпусів таких оборотних плугів встановлюється механізм автоматичного тандемного перевантажувального запобіжника неперервної дії (Нон-Стоп «ТАНДЕМ»), що дозволяє під час потрапляння корпусу плуга на будь-яку перешкоду відхилитися вгору, а після проходження перешкоди самостійно повертатися у вихідне робоче положення.



Рис. 2. Загальний вигляд оборотних плугів фірми Lemken (Німеччина)

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

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

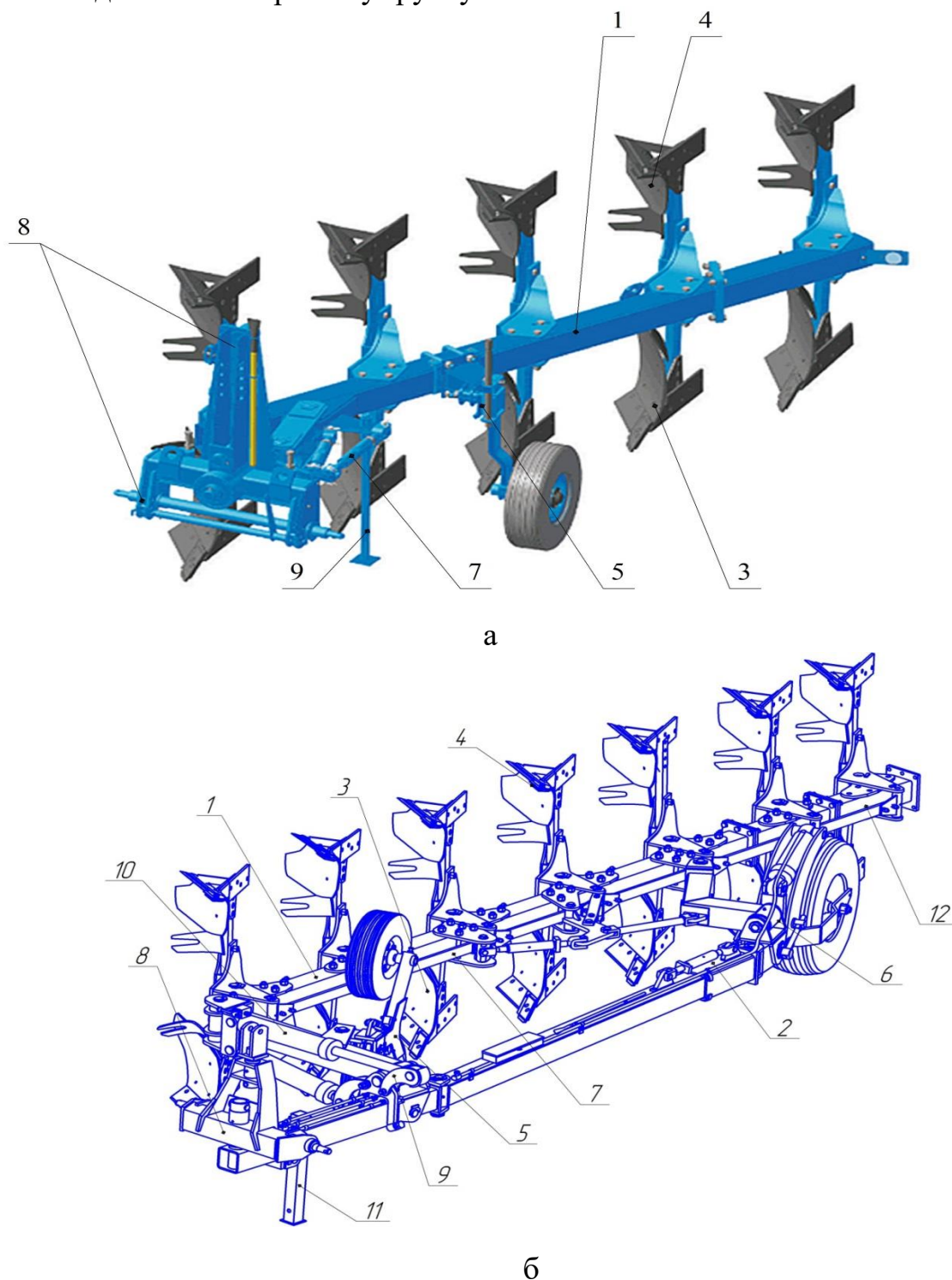


Рис. 3. Загальний вигляд плугів ПОН (а) та ППО (б):

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

Такі плуги призначені для гладкої оранки незасмічених камінням ґрунтів із

питомим опором до 0,09 МПа, твердістю до 3,0 МПа та на глибину 20...30 см. Робоча швидкість цих плугів до 9 км/год. Основними робочими органами таких плугів є право- і лівообертаючі корпуса культурної форми полицевої поверхні шириною захвату 35 см.

Для регулювання глибин оранки плугами ППО служить механізм передній опорний 5 (рис. 4) та опорно-транспортний механізм (рис. 6).

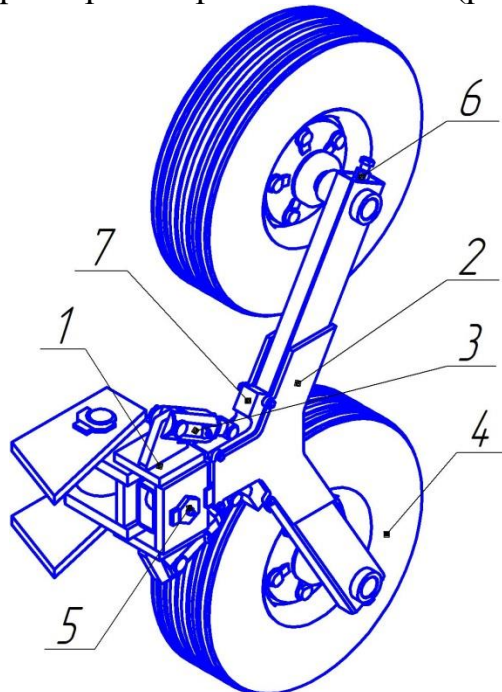


Рис. 4. Механізм передній опорний.

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

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

Механізм обороту плуга 9 (рис. 3б) служить для обертання рами з корпусами на кут 180°. Під час цього відносно поздовжньої балки 2 відбувається обертання рами 1 за рахунок гідросистеми 10 та механізму обороту 9. Механізм обороту складається (рис. 5) із двох гідроциліндрів, двох важелів 2 і 3, а також балок 4 і 5, які шарнірно з'єднують основну і поздовжню балки плуга. Гідроциліндри з'єднані з гідросистемою трактора.

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

Опорно-транспортний механізм (рис. 6) призначено для переведення плуга із робочого положення в транспортне і установки глибини оранки. Підіймання плуга в транспортне положення здійснюється за допомогою гідроциліндра, який

встановлено між тримачем 1 і стійкою польового колеса 3. При висуванні штока циліндра відбувається підймання плуга, а при «плаваючому» положенні плуг під власною вагою опускається в робоче положення. Глибина оранки плуга регулюється гвинтом 8, установленим між пальцями 6 і 7. Колесо пневматичне 4 опорно-транспортного механізму призначено для регулювання глибини оранки та транспортування. При зміні ширини захвату плуга колесо самовстановлюється паралельно напрямку руху.

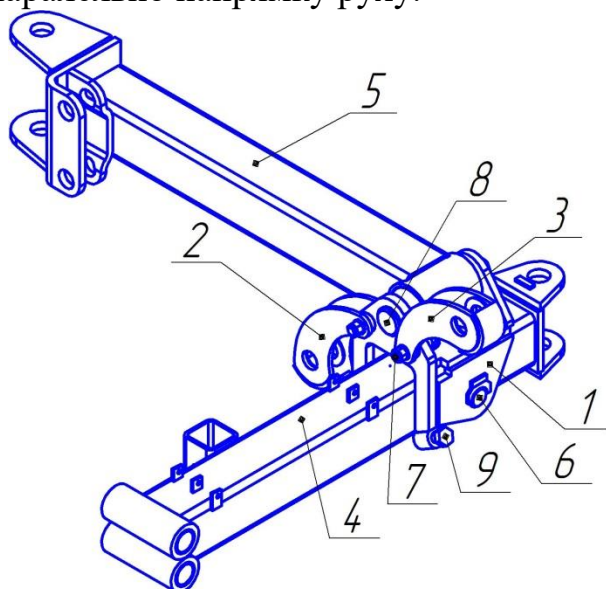


Рис. 5. Механізм обертання плуга:
1 – тримач; 2, 3 – важіль; 4 – балка;
5 – балка поперечна; 6, 7 – палець;
8 – вісь; 9 – болт упорний

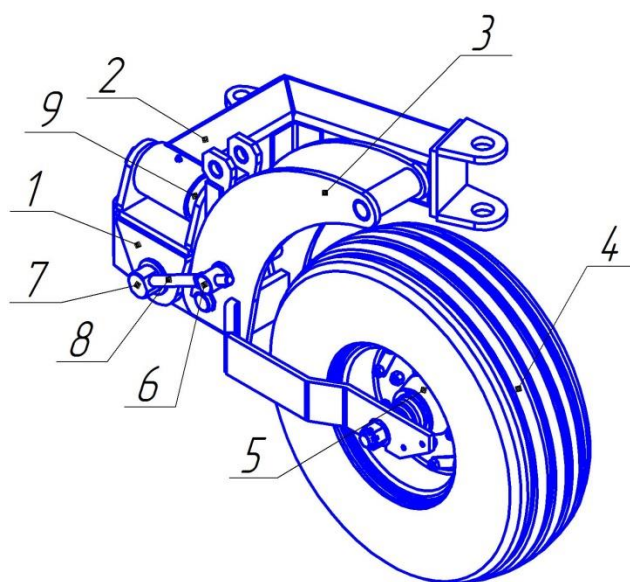


Рис. 6. Опорно-транспортний механізм:
1 – тримач; 2 – консоль; 3 – стійка
польового колеса; 4 – колесо
пневматичне; 5 – маточина з віссю;
6, 7 – палець; 8 – гвинт; 9 – вісь

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

Налагодження оборотних плугів на роботу

Навісна система тракторів при агрегуванні з оборотними плугами повинна бути зафіксована по триточковій системі тяг. Рекомендована відстань між задніми колесами трактора повинна складати 1,3–1,5 м. Для приєднання плуга до трактора необхідно під'їхати на малій швидкості заднім ходом до плуга таким чином, щоб пальці приєднувальної осі співпали із отворами нижніх поздовжніх тяг навіски трактора. Після з'єднання трактора з плугом необхідно зафіксувати нижні поздовжні тяги з допомогою фіксаторів. Обмежувальні ланцюги навісної системи трактора повинні бути натягнутими для блокування нижніх тяг від горизонтальних переміщень. Верхню центральну тягу встановлюють у верхній

центральный отвір причіпного пристрою плуга таким чином, щоб по напрямку до плуга вона була злегка піднятою, і фіксують її пальцем. Далі з'єднують гідросистему плуга і трактора за допомогою швидкоз'єднувальних розривних муфт. При роботі гідравлічна система трактора повинна бути перемкнута на регулювання тягового зусилля або ж на змішане регулювання.

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

Установка лінії тяги трактор – плуг здійснюється за допомогою внутрішньої стяжної муфти 3 (рис. 7). За допомогою цього регулювання усувається бокове зміщення агрегату і встановлюється оптимальне положення точки прикладання тягового зусилля, що сприяє зниженню буксування і зменшенню витрат пального.

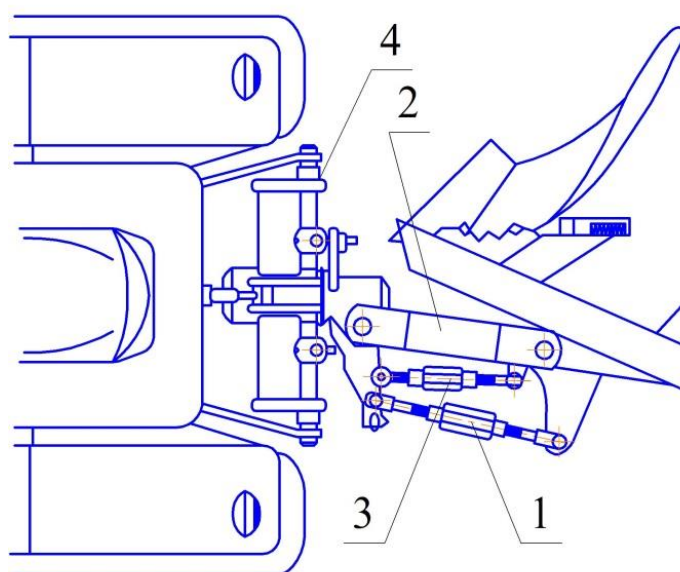


Рис. 7. Схема механізмів регулювання лінії тяги та ширини захвату корпусів оборотних плугів:

1 – стяжна муфта регулювання ширини захвату корпусів; 2 – головна тяга рами плуга; 3 – внутрішня стяжна муфта; 4 – палець навіски

Ширина передньої борозни регулюється положенням стяжної муфти 1 на рамі плуга (рис. 10). Замість стяжної муфти може використовуватись гідравлічний циліндр подвійної дії, за допомогою якого ширина передньої борозни може змінюватись з кабіни трактора.

Глибина ходу корпусів регулюється за допомогою гвинтового механізму опорного колеса. Плуг з'єднується з трактором за схемою, яка передбачає рух правих коліс по відкритій борозні, що утворена проходженням останнього корпусу при попередньому проходженні агрегату. При цьому триточкова навісна система трактора має бути симетрично встановлена відносно його поздовжньої осі. Якщо поворотне опорне колесо оборотного плуга встановлене в задній частині рами, то для забезпечення потрібного копіювання плугом поверхні поля в напрямку руху агрегату передню частину рами плуга утримують від надмірного

заглиблення (вимілення) за допомогою встановленої на тракторі системи позиційного (силового або комбінованого) регулювання положення начіпного механізму трактора. Якщо такої системи на тракторі немає, то передню частину рами плуга утримують у робочому положенні за допомогою пристрою, який установлюють на начіпній системі трактора.

Порядок виконання роботи.

1. Ознайомитися з теоретичними відомостями, що містяться в методичних вказівках.
2. Вивчити будову та технологічний процес роботи оборотних плугів.
3. Налаштувати оборотний плуг на задану викладачем глибину оранки і ширину захвату корпусів та виконати необхідні регулювання плуга для забезпечення якісних показників роботи.

Зміст звіту.

1. Привести схему регулювання ширини захвату, обертання плуга і описати порядок налагодження плуга на задану глибину оранки та регулювання запобіжного пристрою.
2. Описати регулювання, які виконуються за допомогою начіпного пристрою, привести порядок їх виконання.

Контрольні запитання

1. Чим відрізняється конструкція оборотних плугів від звичайних навісних?
2. Які особливості виконання технологічного процесу оборотними плугами?
3. Як здійснюється регулювання ширини захвату корпусів на оборотних плугах?
4. Як працює механізм обертання плуга?
5. Як працює опорно-транспортний механізм?
6. В чому основна конструктивна різниця між плугами марки ПОН та ППО?

Практична робота №3

БУДОВА, ПРОЦЕС РОБОТИ ТА ОСНОВНІ РЕГУЛЮВАННЯ КОМБІНОВАНОГО ЧИЗЕЛЯ

Мета роботи: Вивчити будову машин для безвідвального обробітку ґрунту на прикладі комбінованого чизеля, отримати практичні навички налагодження чизеля на необхідну глибину обробки та якісне виконання технологічного процесу залежно від умов роботи.

Обладнання, прилади та інструменти: комбінований чизель ЧН-3,5, чизельна лапа в зборі, набір слюсарного інструменту.

Короткі теоретичні відомості

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

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

Чизельний обробіток відноситься до безвідвальних ґрунтозахисних технологій, що забезпечує смугове розпушування ґрунту, і зважаючи на передовий досвід розвинених країн, набуває широкого розповсюдження. З допомогою чизельних робочих органів відбувається неповне підрізання оброблюваного ґрунтового шару без утворення суцільного дна борозни. Такий спосіб обробітку руйнує ущільнену підорну «підшву», сприяє покращенню водного і повітряного режимів ґрунту, знижує ерозію ґрунтів, забезпечує проникнення коріння рослин у нижні горизонти, суттєво покращує умови аерації та інфільтрації (рис. 1).

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

плуги (глибина розпушування до 40–45 см), чизель-глибокорозпушувачі (до 60 см).

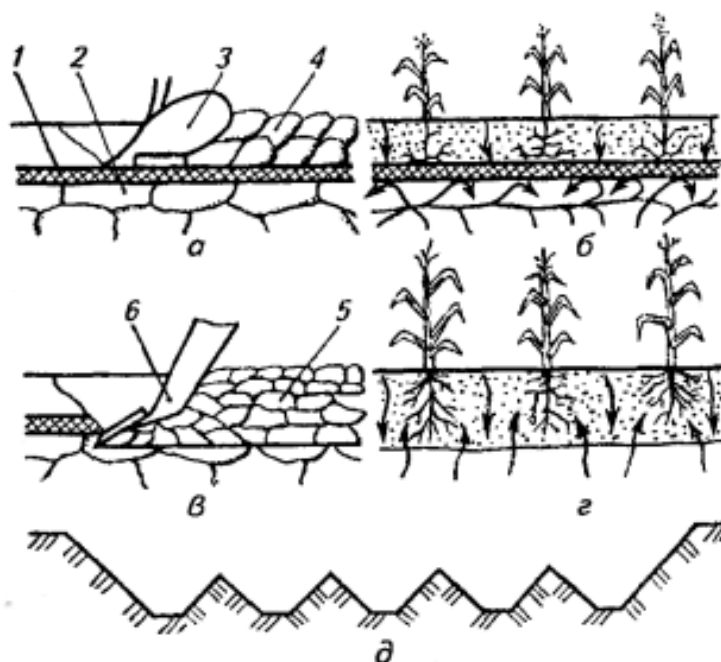


Рис. 1. Схема утворення плужом і руйнування чизельною лапою плужної «підшви»:

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

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

Більшість комбінованих чизельних агрегатів, що використовуються в господарських умовах України виробляються закордонними фірмами, або ж за їх ліцензіями вітчизняними виробниками, мають подібну будову. З конструктивної точки зору основна відмінність полягає у різній будові основного робочого органа – чизельних лап та допоміжних елементів для додаткового подрібнення грудок, які утворюються в поверхневих шарах ґрунту (різного роду котки, диски, борони тощо). Окремо можна виділити різницю у регулюванні глибини обробітку та способів агрегування комбінованих чизелів.

Опис конструкції та налагодження комбінованого чизеля на роботу.

Зважаючи на неадаптованість багатьох серійних імпорتنих чизельних агрегатів до ґрунтово-кліматичних умов України та їх високу вартість, на кафедрі сільськогосподарського машинобудування Кіровоградського національного технічного університету розроблено та впроваджено у виробництво серію вдосконалених комбінованих чизельних глибокорозпушувачів типу ЧН (таблиця 1)

Таблиця 1

Характеристика комбінованих чизельних глибокорозпушувачів

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

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

Комбінований чизель є навісною машиною і з'єднується з трактором за триточковою схемою, при цьому обмежувальні ланцюги навісної системи трактора повинні бути натягнутими для блокування нижніх тяг від горизонтальних переміщень. Перекошування рами чизеля у горизонтальній поперечній площині регулюються зміною довжини розкосів нижніх тяг навіски трактора. Верхню центральну телескопічну тягу, залежно від засобу агрегаткування, установлюють у один із отворів верхньої ланки начіпного пристрою 2 (рис. 2) таким чином, щоб по напрямку до рами чизеля вона була злегка піднятою, і фіксують її пальцем. При роботі гідравлічна система трактора повинна встановлюватись у плаваюче положення. Переведення комбінованого чизеля з транспортного положення в робоче і навпаки здійснюється гідросистемою трактора.

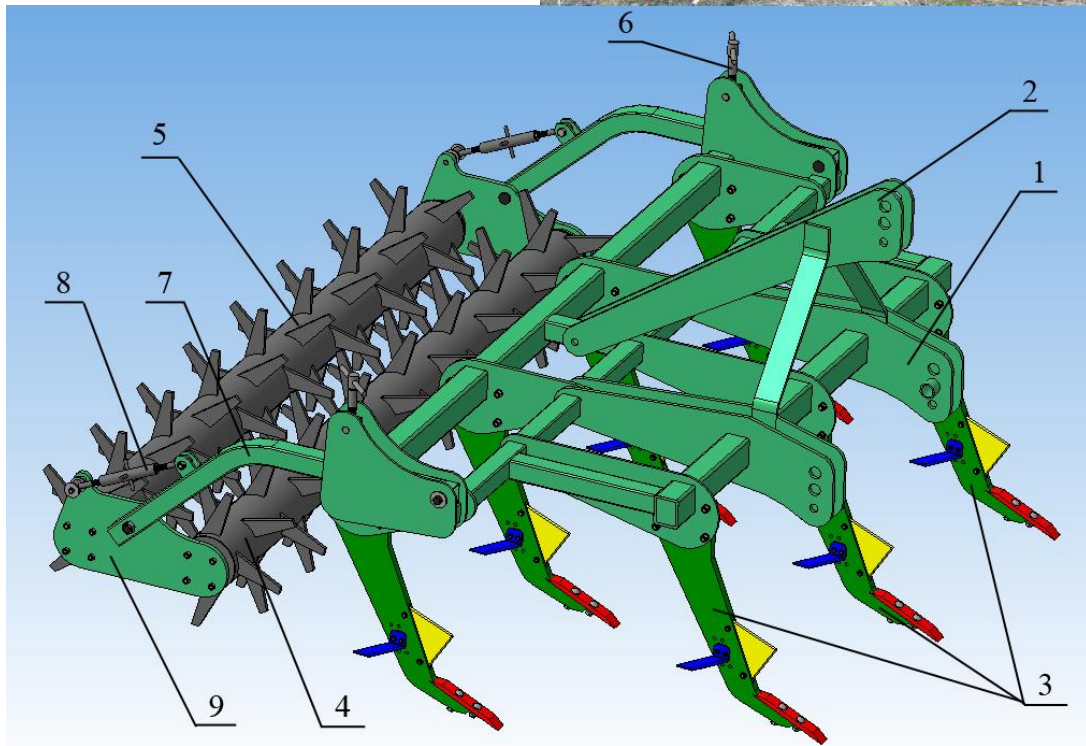
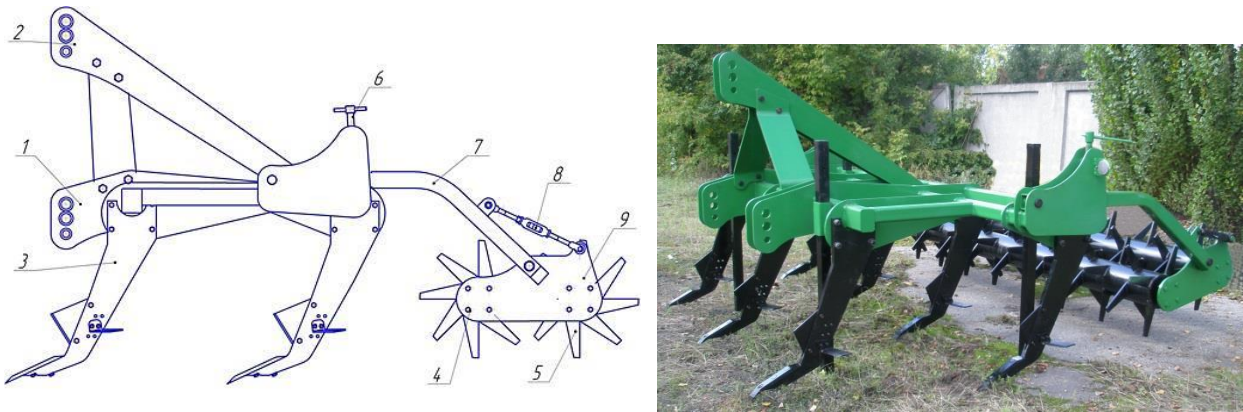


Рис. 2. Схема та загальний вигляд комбінованого чизеля ЧН:
 1 – рама; 2 – верхня ланка начіпного пристрою; 3 – чизельна лапа;
 4 – зубчастий коток передній; 5 – зубчастий коток задній; 6 – гвинтовий механізм регулювання глибини обробки ґрунту; 7 – кронштейнів навішування котків на раму чизеля; 8 – гвинтова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

Основним робочим органом комбінованого чизеля є чизельна лапа (рис. 3), яка складається зі стояка 1, долота 2, ножа 3 та крил 4. Долото 2 кріпиться до стояка 1 двома гвинтами, і виконує функцію розпушування, сколювання та підймання шару ґрунту. У верхній частині стояка 1 знаходяться отвори, які призначені для кріплення лапи до рами машини болтовим з'єднанням. В передній частині стояка розміщено ніж 3, який служить для зниження опору ґрунту при переміщенні лапи та додаткового кришення крупних брил, які можуть підійматися долотом. Крила 4 сприяють більш якісному підрізанню коріння рослин під час обробки та забезпечують додаткове розпушування ґрунту і зменшення висоти гребенів, які утворюються під час чизелювання (рис. 1, д).

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

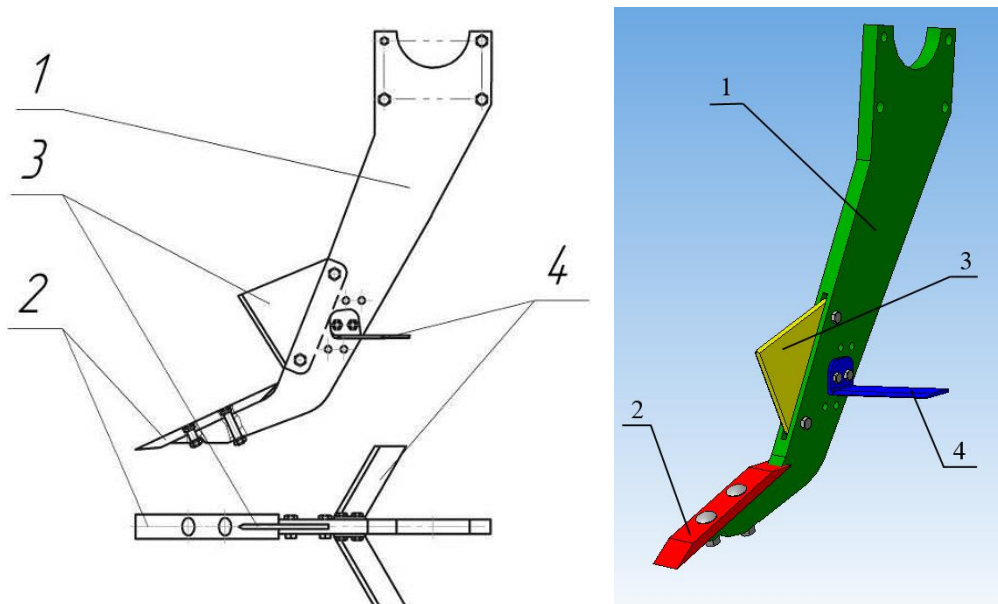


Рис. 3. Чизельна лапа:
1 – стояк; 2 – долото; 3 – ніж; 4 – крила

Для додаткового кришення ґрунту використовується спарений зубчастий коток (опорний), який призначено для подрібнення крупних грудок після розпушування чизелем, заробки рослинних решток в нижні горизонти на глибину до 15 см. Спарений зубчастий коток (рис. 2) складається з переднього 4 та заднього 5 зубчастих котків, які є пустотілими трубчастими циліндрами із закріпленими до їх поверхні загостреними зубами, гвинтової тяги регулювання положення котків 8, кронштейнів навішування котків на раму чизеля 7, бокової пластини кріплення котків 9.

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

Основні регулювання комбінованого чизеля відбуваються двома парами гвинтів (рис. 4). Регулювання глибини роботи чизеля відбувається за допомогою гвинтової пари 1 (рис. 4). Під час переміщення гвинта змінюється положення котків відносно рами і тим самим задається необхідна глибина. Один повний оберт гвинта відповідає зміні глибини обробітку ґрунту на 15 мм. Передбачена можливість регулювання інтенсивності додаткового подрібнення грудок та якості заробки рослинних решток гвинтовою тягою положення котків 2, обертаючи яку

можна встановити рівномірну роботу обох котків одночасно, або ж окремо переднього чи заднього зубчастого котка.

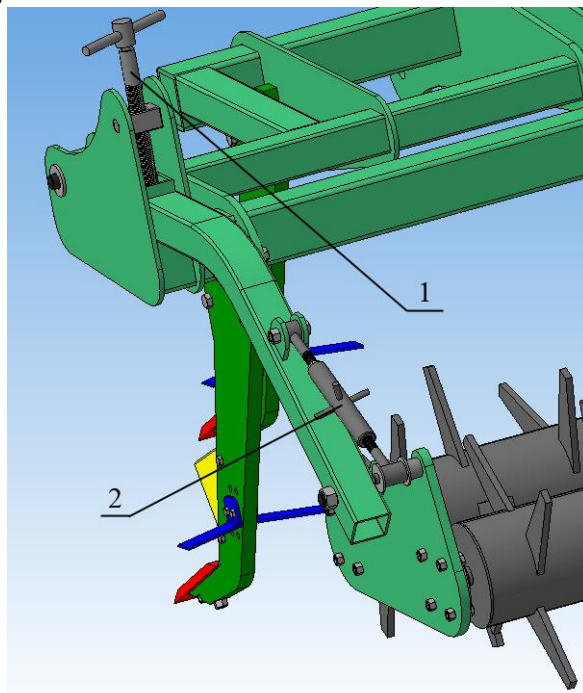


Рис. 4. Загальний вигляд гвинтового механізму регулювання глибини обробітку ґрунту 1 та гвинтової тяги регулювання положення котків 2

Порядок виконання роботи

1. Ознайомитися з теоретичними відомостями, що містяться в методичних вказівках.
2. Вивчити будову та технологічний процес роботи комбінованих чизелів.
3. Налагодити комбінований чизель на задану викладачем глибину обробки та виконати необхідні регулювання чизеля для забезпечення якісних показників роботи.

Зміст звіту

1. Привести схему комбінованого чизеля, описати будову, процес роботи і порядок комплектування агрегату.
2. Описати регулювання, які виконуються за допомогою гвинтових механізмів, привести порядок їх виконання.

Контрольні запитання

1. З яких основних вузлів та механізмів складається глибокорозпушувач?;
2. Які конструктивні особливості чизельної лапи?;
3. Як регулюється глибина обробітку ґрунту чизельними лапами?;
4. Яке призначення зубчастих котків і які регулювання вони мають?.

Практична робота №4

БУДОВА ТА ОСНОВНІ РЕГУЛЮВАННЯ КОМБІНОВАНИХ УНІВЕРСАЛЬНИХ КУЛЬТИВАТОРІВ

Мета роботи: поглибити та закріпити знання з особливостей будови, конструкції та налагодження комбінованих універсальних культиваторів.

Обладнання, прилади та інструменти: натуральні зразки культиваторів КПМ-4 та КПМ-6, окремі вузли та деталі культиваторів, навчальні плакати.

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 8° , 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.

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.

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 $25\div 28^{\circ}$ (рис. 3,а), які використовуються для інтенсивного розпушування ґрунту та при глибині обробітку понад 10 см і кутами кришення до 15° (рис. 3,б) для обробітку на незначну глибину – при ранньовесняному, передпосівному обробітках чи догляду за парами.

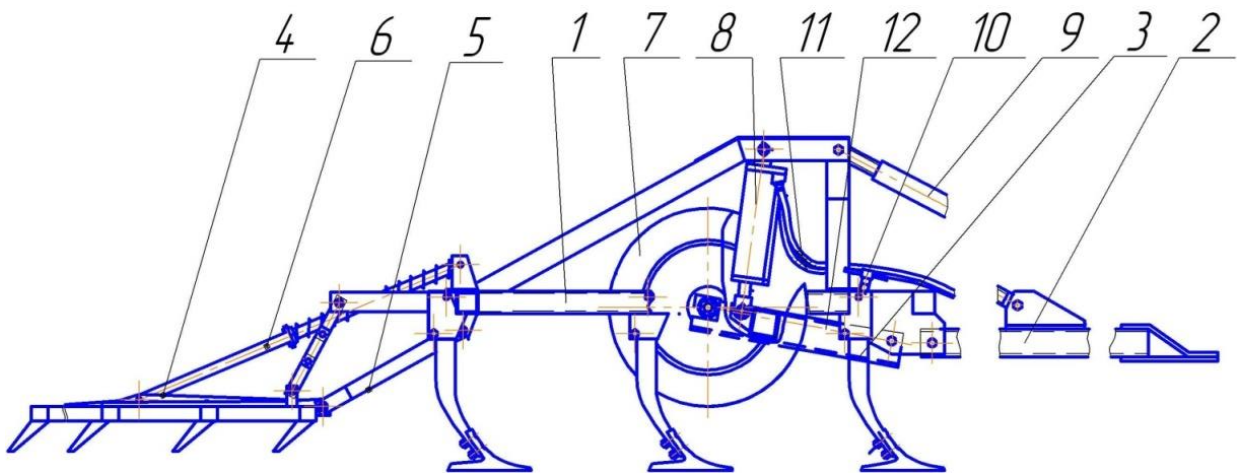


Рис. 1. Культиватор важкий комбінований КПМ-4 (схема)



Рис. 2. Загальний вигляд секційного культиватора КПМ-6

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



а



б

Рис. 3. Важкі культиваторні лапи

Переведення культиватора в транспортне положення для транспортування чи поворотів в кінці заїнок 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.

Культиватори також можуть бути укомплектовані механізмом фіксації транспортного положення (рис. 5), який встановлюється безпосередньо на причепі 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.

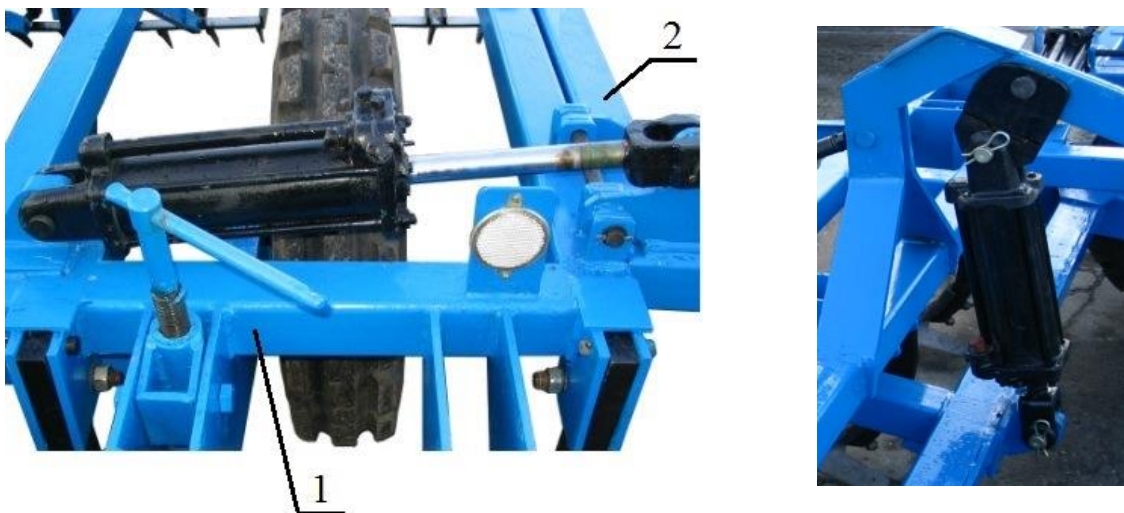


Рис. 4. Гідроциліндр бокової секції:
1 – рама центральної секції; 2 – бокової секції

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 розподільувач 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.

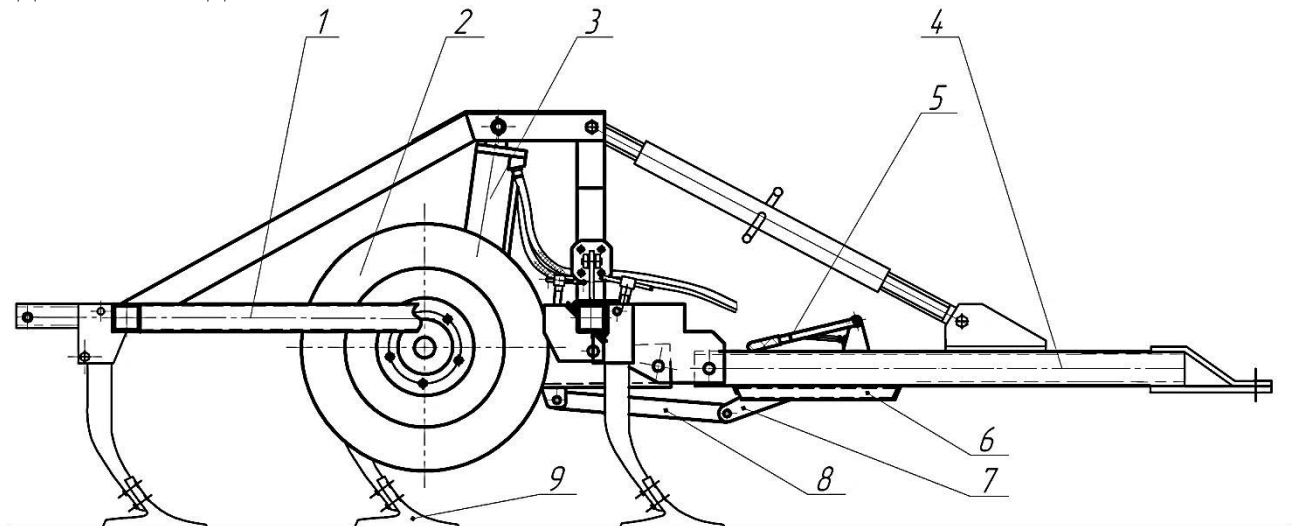


Рис. 5. Культиватор комбінований КПМ-4 з механізмом фіксації транспортного положення

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.

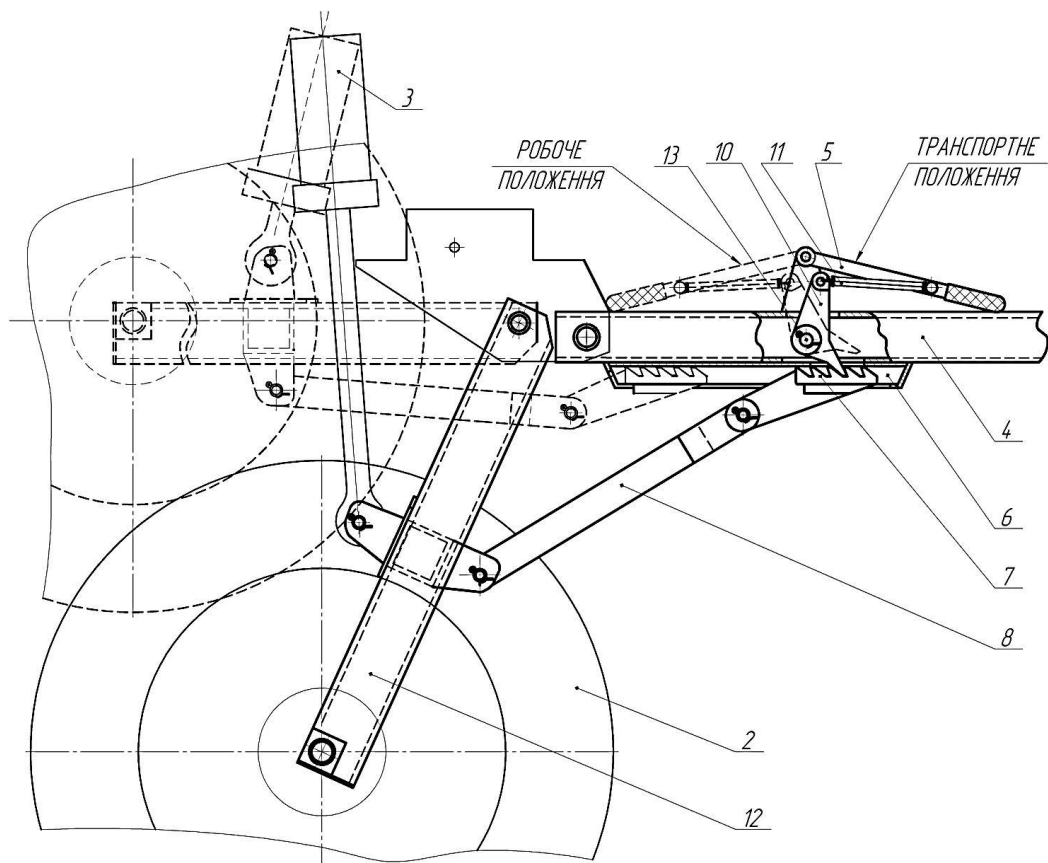
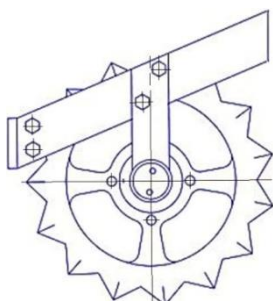


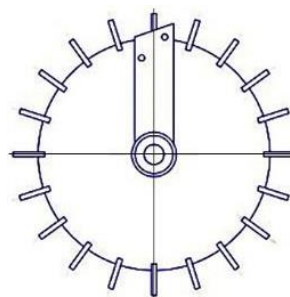
Рис. 6. Механізм фіксації транспортного положення



а



б



в

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



а



б

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 агрегаткування 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 3° . 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 брусіві.



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

Порядок виконання практичної частини

1. Вивчити будову та конструктивні особливості комбінованих універсальних культиваторів.
2. Ознайомитися з технологічним призначенням та різновидностями додаткових

робочих органів.

3. Розглянути особливості налагодження комбінованих універсальних культиваторів на задану глибину обробітку та підготовки до роботи.
4. Розглянути особливості роботи і налагодження механізму фіксації транспортного положення.

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.

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?

Практична робота №5

БУДОВА ТА ОСНОВНІ РЕГУЛЮВАННЯ ПАРОВИХ КУЛЬТИВАТОРІВ ДЛЯ СУЦІЛЬНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

Мета роботи: поглибити та закріпити знання з особливостей будови, конструкції та налагодження парових культиваторів для суцільного обробітку ґрунту.

Обладнання, прилади та інструменти: натуральний зразок культиватора КПСП–4, окремі вузли і деталі культиватора, навчальні плакати.

Короткі теоретичні відомості

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. Агрегатується 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. 1) 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 стрілчастими лапами 7, пристосування для навішування борін 8.

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

Культиватор комплектують універсальними стрілчастими лапами з шириною захвату 270 і 330 мм. Стрілчасті лапи розміщені в шаховому порядку в двох поперечних рядах. Лапи переднього ряду мають ширину 270 мм, а заднього – 330 мм. Кінці різальних кромки задніх лап перекривають з кожного боку кромки передніх лап на 40–50 мм. Це забезпечує повне підрізання бур'янів. Якщо проводять обробіток дуже засмічених полів, то на коротких і на довгих гряділях встановлюють лапи шириною захвату 330 мм. Сниця 2 (рис. 2) призначена для приєднання культиватора до трактора або зчипки 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.

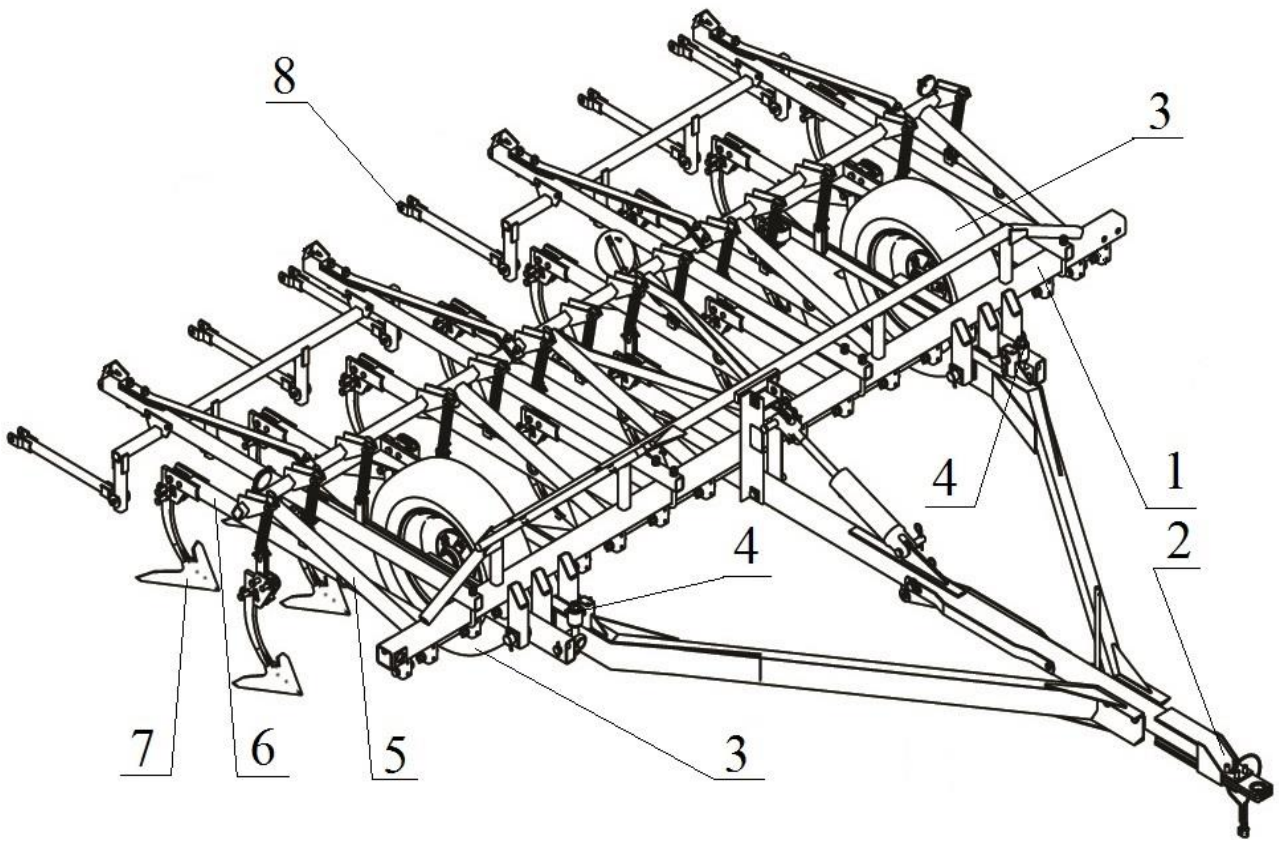


Рис. 1. Загальний вигляд парових культиваторів для суцільного обробітку ґрунту КПСП-4 з різними схемами розташування натискних пружин

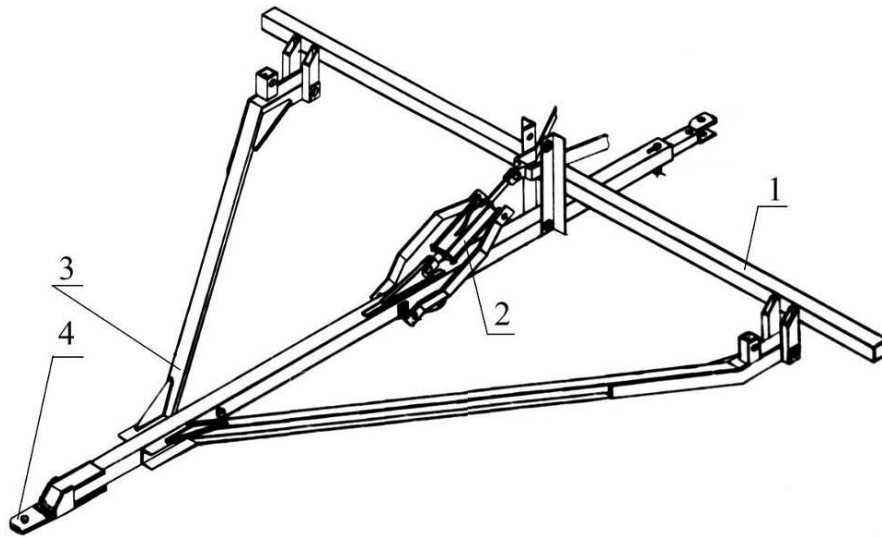


Рис. 2. Сниця з розкосами

В залежності від способу агрегування причіпного культиватора безпосередньо з трактором чи через зчіпку, виставляють кронштейн на сниці причіпного пристрою (рис. 3).

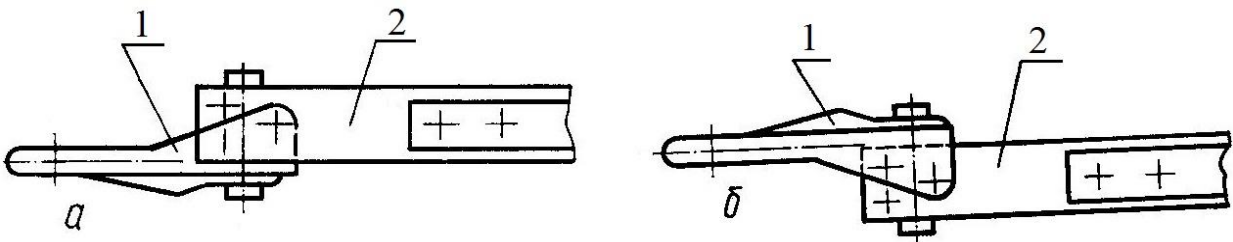


Рис. 3. Положення кронштейна на сниці причіпного культиватора:
a – при агрегуванні з трактором; *б* – при агрегуванні з причіпною зчіпкою;

1 – причіпний кронштейн; 2 – сниця.

Рама (рис. 4) – основна частина культиватора, на якій закріплюються всі інші складальні одиниці.

Механізм регулювання глибини ходу робочих органів є гвинтовою парою, яка зв'язує розкос сниці 4 (рис. 5) з радіальним кронштейном 3 опорного колеса (рис. 6, поз. 1). При обертанні гвинта 2 змінюється положення колеса відносно рами 1, і рама з секціями робочих органів опускається або піднімається відносно ґрунту.

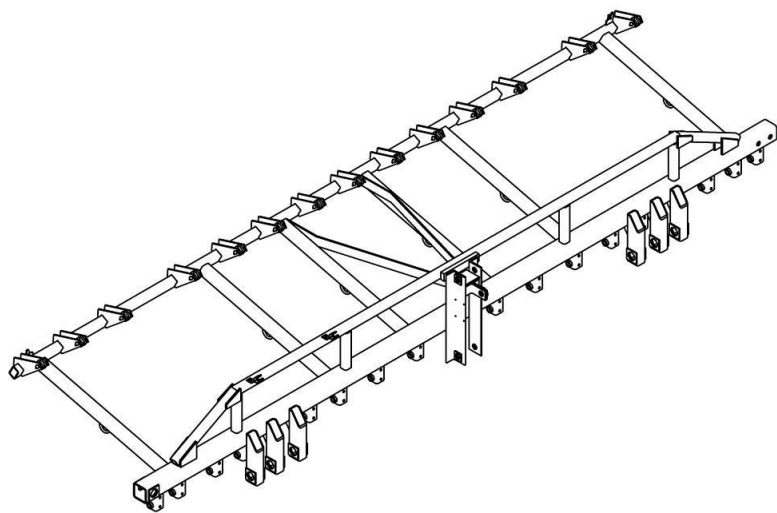


Рис. 4. Рама причіпного культиватора

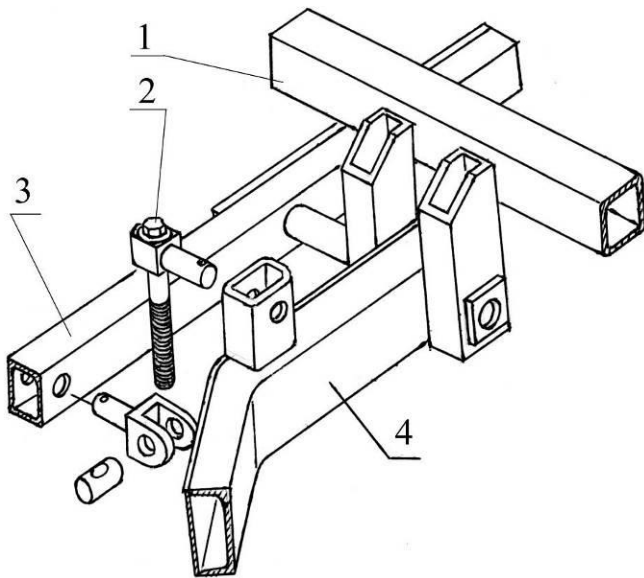


Рис. 5. Механізм регулювання глибини обробки:

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

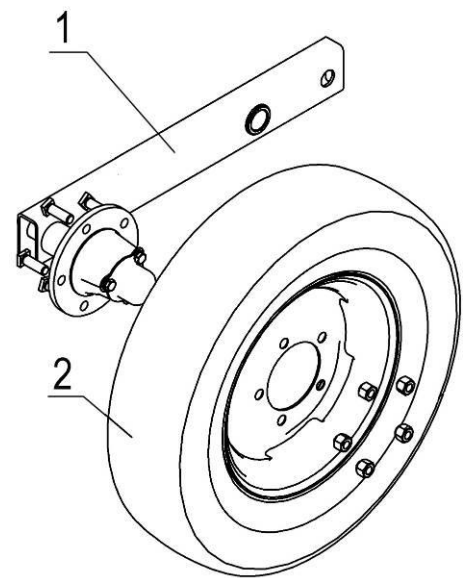


Рис. 6. Колесо опорне:
1 – радіальний кронштейн;
2 – колесо

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. 7).

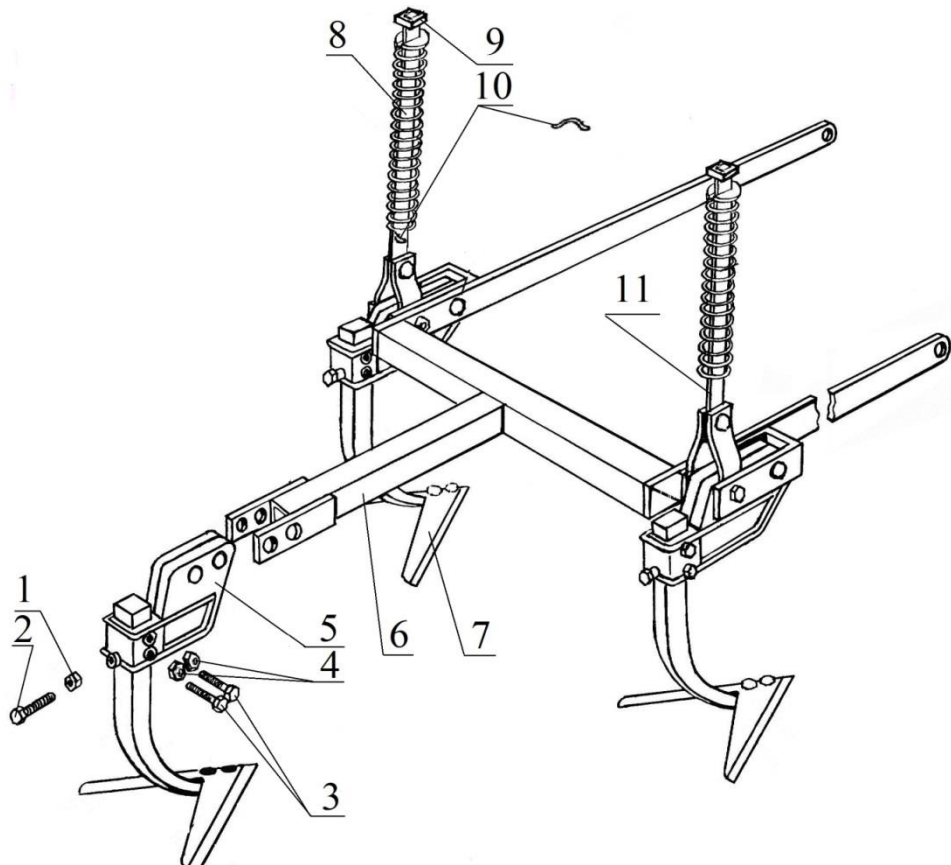


Рис. 7. Обвідний гряділі з робочими органами:
1, 4 – контргайки; 2, 3 – гвинти; 5 – кронштейн; 6 – гряділі;
7 – стрілочаста лапа; 8 – пружина; 9 – головка штанги;
10 – скоба; 11 – натискна штанга

Підготовка культиватора до роботи

Перед проведенням регулювання культиватора необхідно перевірити затягування різьбових з'єднань, а також надійність фіксації пальців шплінтами. Регулювання виконувати тільки після його встановлення на дерев'яні підкладки і від'єднання від трактора. Тиск в шинах пневматичних коліс повинен бути 300...310 МПа.

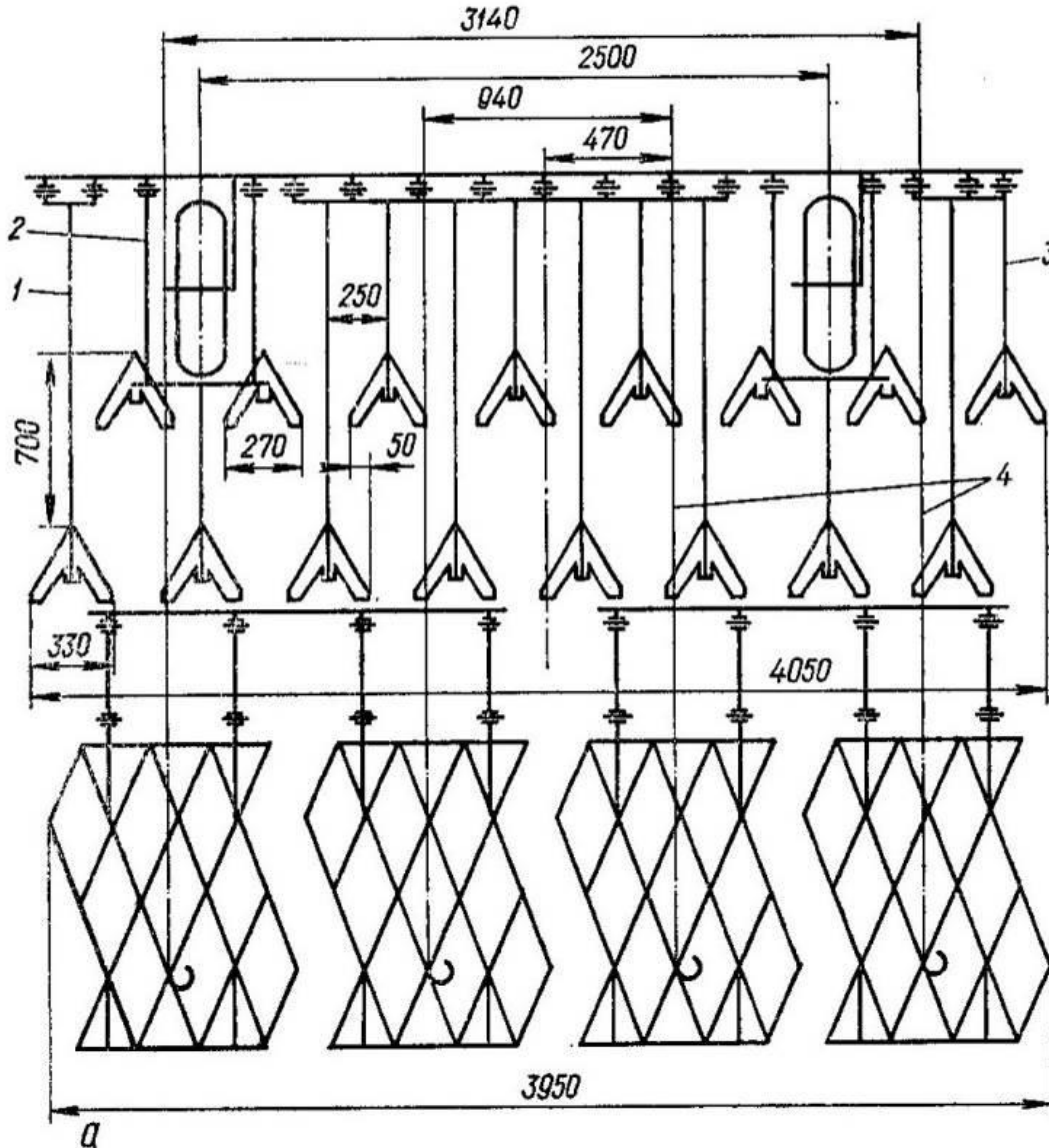


Рис. 8 – Схема розміщення стрілочастих лап на рамі культиватора:
1 – довгий гряділь; 2 – обвідний гряділь; 3 – короткий гряділь; 4 – кронштейн пристрою для навішування борін

Регулювання культиватора на задану глибину обробітку (рис. 9) виконується на рівному горизонтальному майданчику з установкою коліс на підкладки, товщина яких повинна бути на 3...6 см (величина ущільнення ґрунту колесами трактора) менше заданої глибини обробітку. При налагодженні культиватора для обробітку легких ґрунтів, обертаючи по черзі гвинтові механізми опорних коліс і вертикальним переміщенням стояків лап в тримачах, добиваються повного контакту нижніх кромek лап з поверхнею регульовального майданчика. При налагодженні для обробітку важких ґрунтів крила лап повинні

бути припіднятими відносно поверхні майданчика на 6...8 мм для лап шириною 270 мм і 8...10 мм для лап 330 мм, при цьому, у всіх випадках головки натискних штанг гряділів мають спиратися на вкладиші.

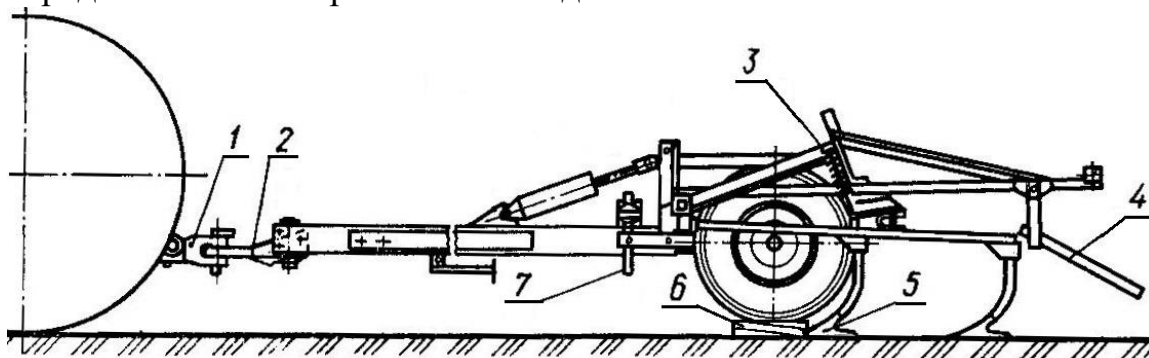


Рис. 9. Схема встановлення культиватора на задану глибину обробітку:

- 1 – причіпна вилка трактора; 2 – причіпний кронштейн сниці; 3 – головка штанги; 4 – пристрій для навішування борін; 5 – стрілочаста 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 кріпиться 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 зчіпки (рис. 10) на суміжні кінці рам культиваторів встановлюється шарнір, який забезпечує копіювання рельєфу поля і збереження стикового міжряддя між робочими органами сусідніх культиваторів.

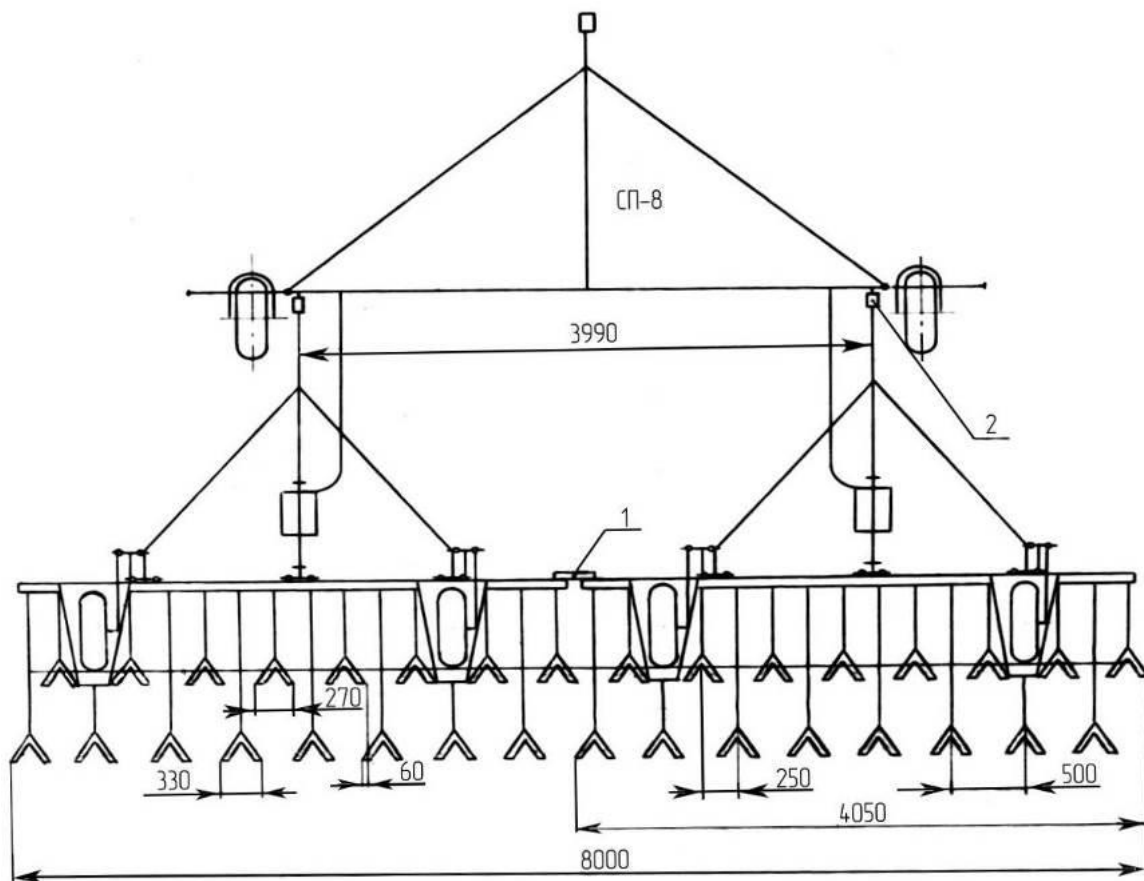


Рис. 10. Схема з'єднання двох культиваторів за допомогою зчіпки СП-8:
1 – шарнір; 2 – причеп культиватора

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.

Порядок виконання практичної частини

1. Вивчити будову та конструктивні особливості парових культиваторів.
2. Розглянути особливості налагодження комбінованих парових культиваторів на задану глибину обробітку та підготовки до роботи.
3. Розглянути особливості складання багатомашинних агрегатів і їх агрегатування.

Зміст звіту

1. Привести короткі теоретичні відомості по будові та роботі парового культиватора.
2. Привести схему розміщення стрілочатих лап на рамі культиватора (рис. 8).
3. Описати особливості налагодження парових культиваторів на задану глибину обробітку та підготовки до роботи (рис. 9).
4. Описати особливості агрегатування культиватора з трактором (рис. 10).

Контрольні запитання

1. Яке призначення парових культиваторів?

2. З якими тракторами агрегатується культиватор КПСП–4 в широкозахватному варіанті?
3. З яких основних колнструктивних одиниць складається культиватор КПСП–4?
4. Якими лапами комплектують культиватор? Яка їх ширина захвату?
5. Якої ширини лапи переднього ряду і заднього?
6. В яких випадках встановляють лапи однакової ширини захвату переднього і заднього ряду?
7. Що представляє собою механізм регулювання глибини ходу робочих органів і як він працює?
8. Які конструктивні особливості гряділів встановлених на культиваторі?
9. Як виконати підготовку культиватора до роботи?
10. Як виконати регулювання культиватора на задану глибину обробітку?
11. Як відрегулювати кут входження лап в ґрунт?
12. Як правильно приєднати борони до культиватора?
13. Як здійснюється агрегування культиватора з трактором?
14. Які особливості складання багатомашинних агрегатів?

Лабораторна робота №6

БУДОВА ТА ПРИНЦИП РОБОТИ ҐРУНТООБРОБНИХ АГРЕГАТІВ З АКТИВНИМИ РОБОЧИМИ ОРГАНАМИ

(на прикладі комбінованого агрегата АКР-3,6)

Мета роботи: вивчити будову та технологічний процес роботи комбінованого агрегата з ротаційними робочими органами.

Обладнання, прилади та інструменти: Комбінований агрегат з активними робочими органами АКР-3.6, підставка під раму і колеса, набір ключів.

Призначення та загальна будова агрегата АКР-3,6

Комбінований агрегат АКР-3,6 (рис. 1) призначений для підготовки важких ґрунтів після непарових попередників (кукурудзи, соняшника та ін.) під сівбу озимих, а також пожнивних культур. Агрегат здатний працювати на рівних ділянках та схилах до 8° на незораному полі.

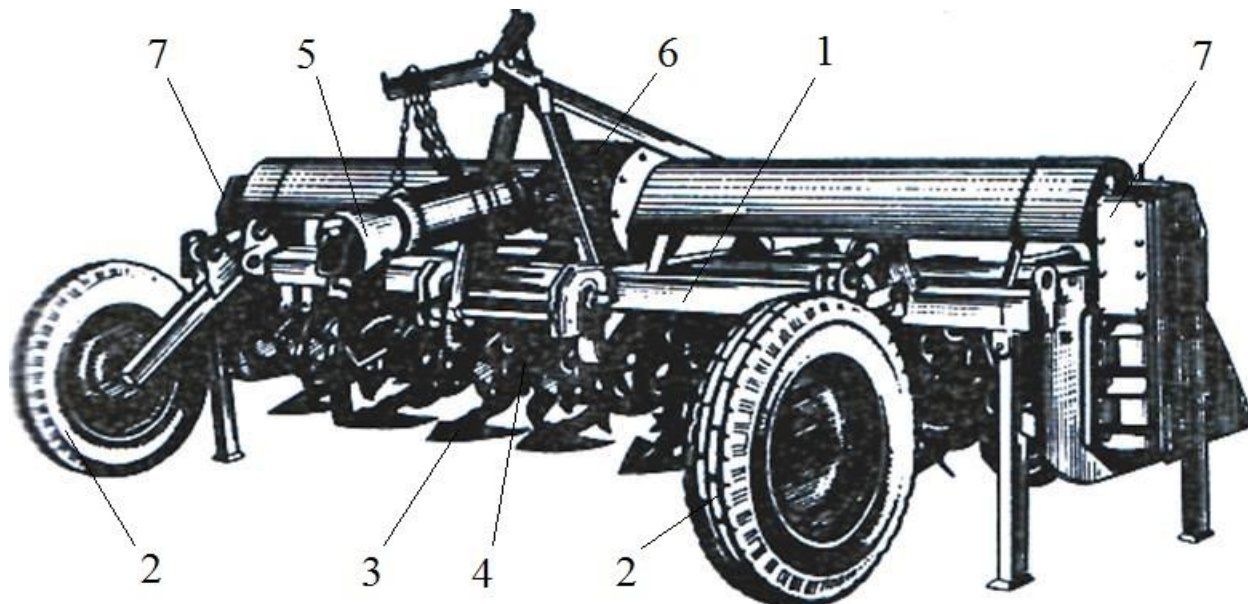


Рис. 1. Загальний вигляд комбінованого агрегата з активними робочими органами АКР-3,6

Агрегат (рис. 1–2) представляє собою навісну машину, до складу якої входить рама 1, яка спирається на два опорних пневматичних колеса 2. Обладнується агрегат робочими органами в вигляді стрілчастих лап 3 та активними фрезерними барабанами 4. Обертювий момент від ВВП трактора до двох фрезерних барабанів передається через карданний вал 5, центральний конічний редуктор 6 і два бокових циліндричних редуктори 7. Щоб запобігти пошкодженню і виходу з ладу фрезерного барабана при зіткненні зі сторонніми предметами, що можуть знаходитися в ґрунті чи при взаємодії з дуже ущільненими ділянками ґрунту, обертальний момент від вихідного вала редуктора 7 до вала барабана передається через запобіжну муфту 8. Ведений вал

центрального редуктора 6 з ведучими валами бокових редукторів також з'єднується через проміжні вали з застосуванням декількох ланцюгових муфт (рис. 5). Обґрунтовується це тим, що практично неможливо встановити редуктори 6 і 7 так, щоб осі їх вихідного і вхідного валів співпали. А в випадку жорсткого з'єднання, при неспіввісності валів, редуктори швидко вийдуть з ладу. В задній частині агрегата встановлено щитки 9. Агрегатується комбінований агрегат з тракторами класу 3,0 (Т-150К) і з'єднується з ними за допомогою навісного пристрою 10.

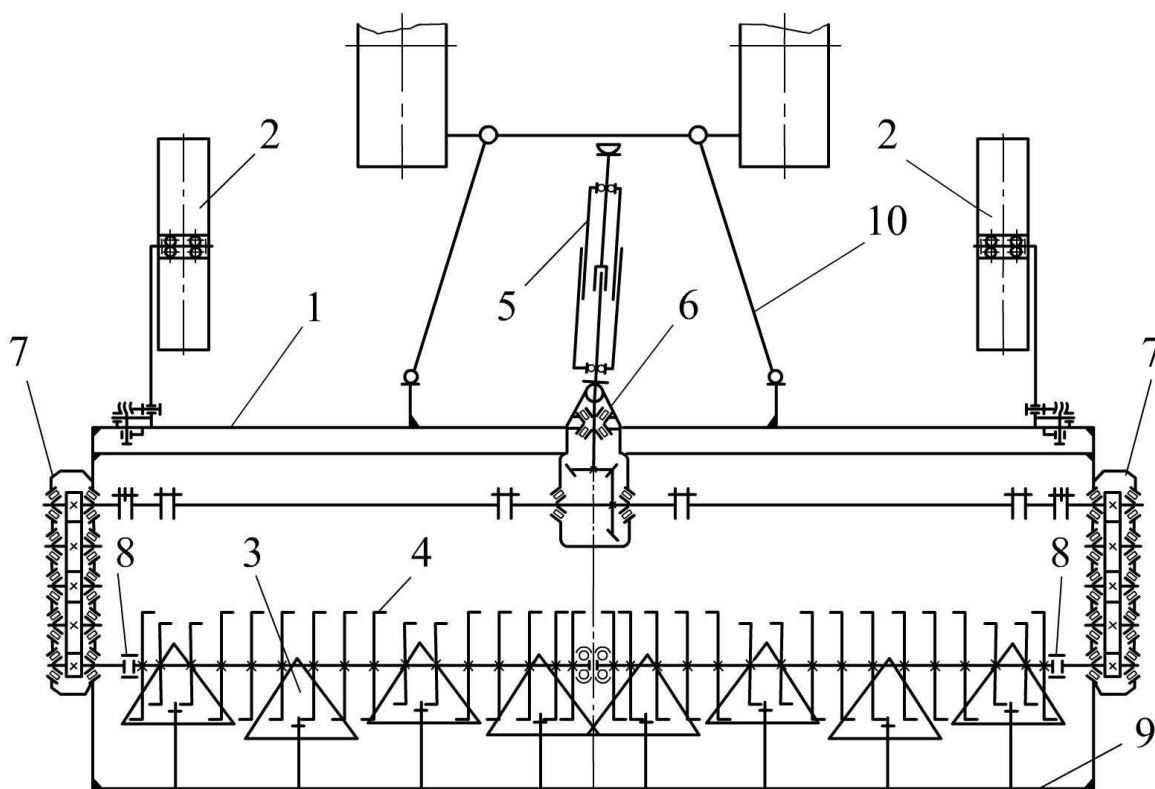


Рис. 2. Кінематична схема комбінованого агрегата АКР-3,6

Фрезерні барабани (рис. 3) складаються з пустотілого вала 1 на якому приварені диски 2. На кожному дискові закріплюється по чотири Г-подібні ножі 3. Нижче фрезерних барабанів установлюються стрілочасті лапи (рис. 4), які закріплюються стояками в кронштейнах на рамі агрегата. Кут входження лап в ґрунт регулюється упорним болтом на кронштейнах позаду стояків лап.

Технологічний процес роботи комбінованого агрегата полягає в наступному. Фрезерні барабани обертаються в напрямку, що співпадає з напрямком руху агрегата. Ножі відрізають клиновидні скиби ґрунту, подрібнюють їх і відкидають до щитка. Щиток рівномірно розподіляє розпушений ґрунт по ширині захвату агрегата, вирівнює його і частково ущільнює. Стрілочасті лапи розпушують ґрунт на більшу глибину, ніж фрезерний барабан.

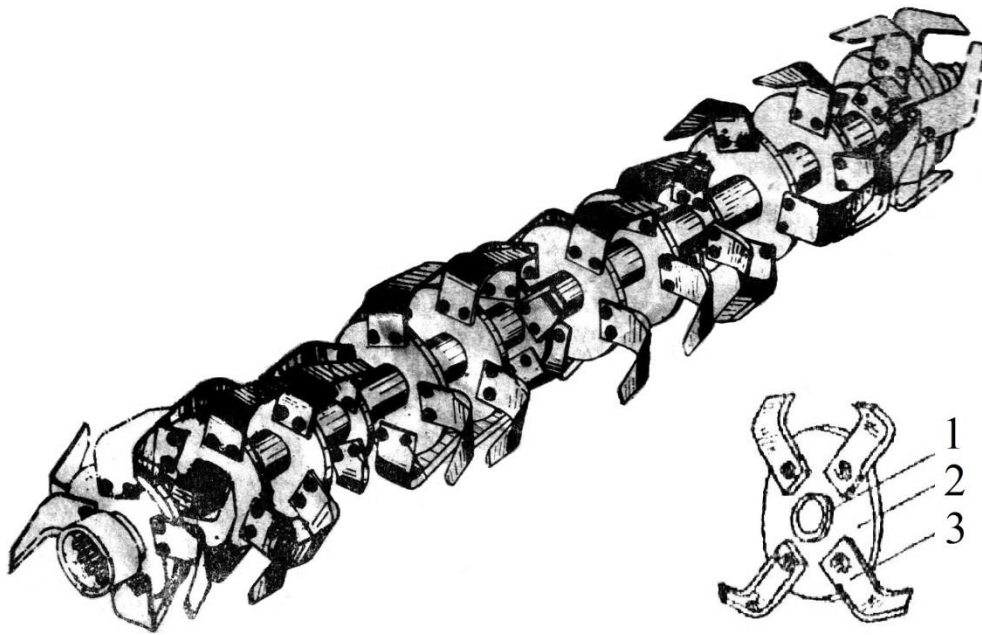


Рис. 3. Фрезерний барабан

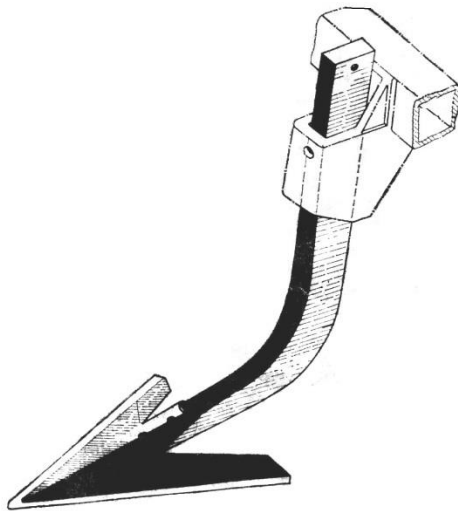


Рис. 4. Стрілчаста лапа

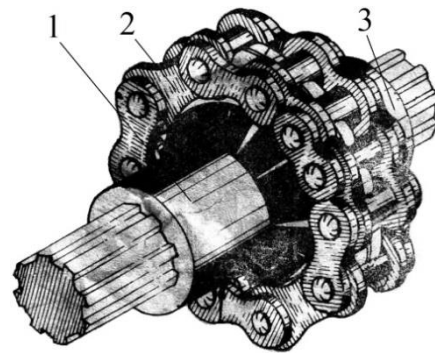


Рис. 5. Муфта ланцюгова:
1, 3 – півмуфта, 2 – ланцюг

Основні регулювання

Глибину обробітку ґрунту фрезерними барабанами змінюють переміщенням опорних коліс в вертикальній площині. Для цього призначені гвинтові механізми на кронштейнах опорних коліс. Чим більша відстань від поверхні ґрунту до опорної поверхні коліс, тим глибше він буде оброблятися.

Глибина обробітку ґрунту стрілчастими лапами додатково змінюється перестановкою їх стояків по висоті в кронштейнах.

Кут входження лап в ґрунт регулюють збільшенням чи зменшенням довжини центральної тяги навісного пристрою трактора.

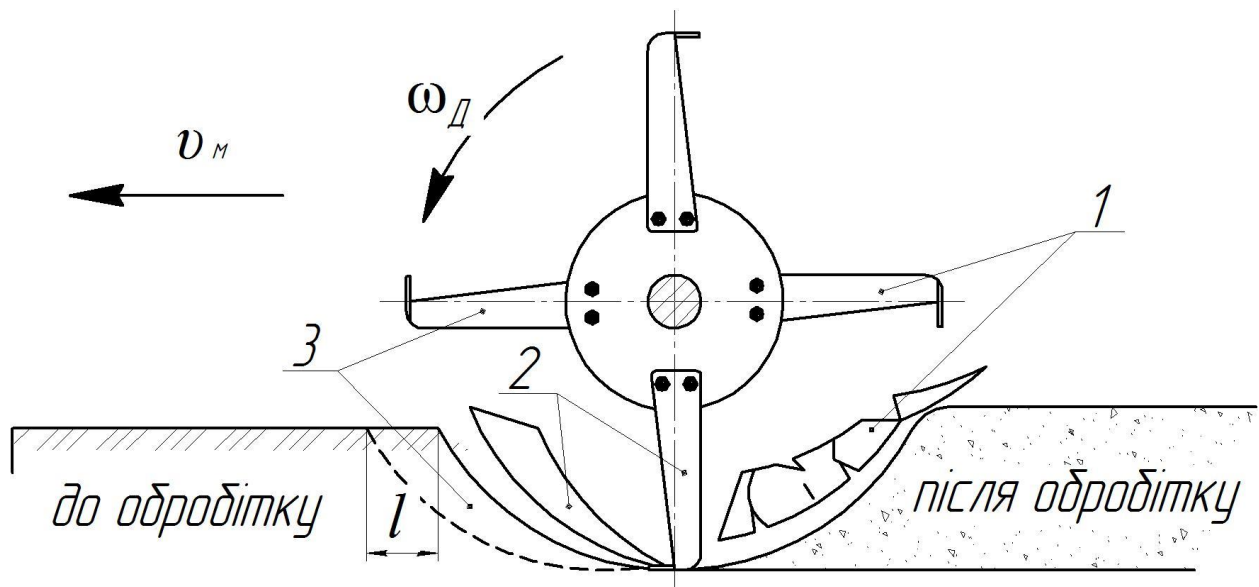


Рис. 6. Технологічна схема роботи ножів фрезерного барабана:
 1, 2 – скиби ґрунту, відділені від основного масиву, та ножі, за допомогою яких здійснено даний процес; 3 – контури наступної скиби ґрунту, яка буде відділена відповідним ножем 3.

Інтенсивність подрібнення ґрунту фрезерними агрегатами залежить від співвідношення поступальної (робочої) швидкості агрегату, частоти обертання диска з ножами та кількості ножів на дисках. Побічним розмірним показником кришення ґрунту може бути подача на зуб l – розмір скиби ґрунту, яка відділяється окремими послідовно діючими ножами.

Даний показник можна визначати як

$$l = \frac{v_m}{\omega_d \cdot n},$$

де v_m – робоча швидкість агрегату, м/с;
 ω_d – частота обертання диска з ножами, с⁻¹;
 n – кількість ножів на дискові, шт.

$$\omega_d = \omega_{\text{ВВП}} \cdot i_{\text{МП}},$$

де $\omega_{\text{ВВП}}$ – частота обертання валу відбору потужності, с⁻¹;
 $i_{\text{МП}}$ – передаточне число механізму передач.

Завдання

1. На майданчику ознайомитися з будовою, технологічним процесом роботи і основними регулюваннями комбінованого агрегата АКР-3,6.
2. Виконати налагодження агрегата на задану викладачем глибину обробітку ґрунту.
3. Згідно індивідуального завдання розрахувати значення подачі на зуб – інтенсивність подрібнення скиби ґрунту.

Вихідні дані для виконання індивідуальних завдань

Варіант	v_M , км/год	$\omega_{ВВП}$, об/хв	п, шт	Варіант	v_M , км/год	$\omega_{ВВП}$, об/хв	п, шт
1	1	540	2	16	6	1080	2
2	2		3	17	7		3
3	3		4	18	8		4
4	4		6	19	9		2
5	5		2	20	10		3
6	6		3	21	1		4
7	7		4	22	2		2
8	8		6	23	3		3
9	9		2	24	4		4
10	10		3	25	5		2
11	1		4	26	6		3
12	2		6	27	7		4
13	3		2	28	8		2
14	4		3	29	9		3
15	5		4	30	10		4

Зміст звіту

1. Коротко описати призначення, будову та роботу машини АКР-3,6 і накреслити рис. 2.
2. Описати порядок проведення вказаних регулювань та розрахунків.

Запитання для самоконтролю

1. Яке призначення комбінованого агрегата АКР-3,6?
2. Яка загальна будова агрегата?
3. Як регулюється глибина обробітку ґрунту?
4. Як регулюється кут входження стрілочастих лап в ґрунт?
5. Яке призначення щитка?
6. Як змінюється інтенсивність подрібнення ґрунту?

Лабораторна робота №7
БУДОВА ТА ПРИНЦИП РОБОТИ МАШИНИ ДЛЯ ВНЕСЕННЯ
МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ З РОЗКИДАЧАМИ ДИСКОВОГО
ВІДЦЕНТРОВОГО ТИПУ
(на прикладі МВУ-8Б)

Мета роботи: вивчити будову та навчитися налагоджувати машину МВУ-8Б на необхідну норму внесення мінеральних добрив та рівномірність їх розподілу по ширині захвату.

Обладнання, прилади та інструменти: машина для внесення мінеральних добрив МВУ-8Б, набір інструментів.

Теоретичні відомості

Призначення машини та її загальна будова. 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).

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

Машина МВУ-8Б представляє собою напівпричіп вантажністю до 11т і складається із наступних вузлів і механізмів (рис.1): 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.

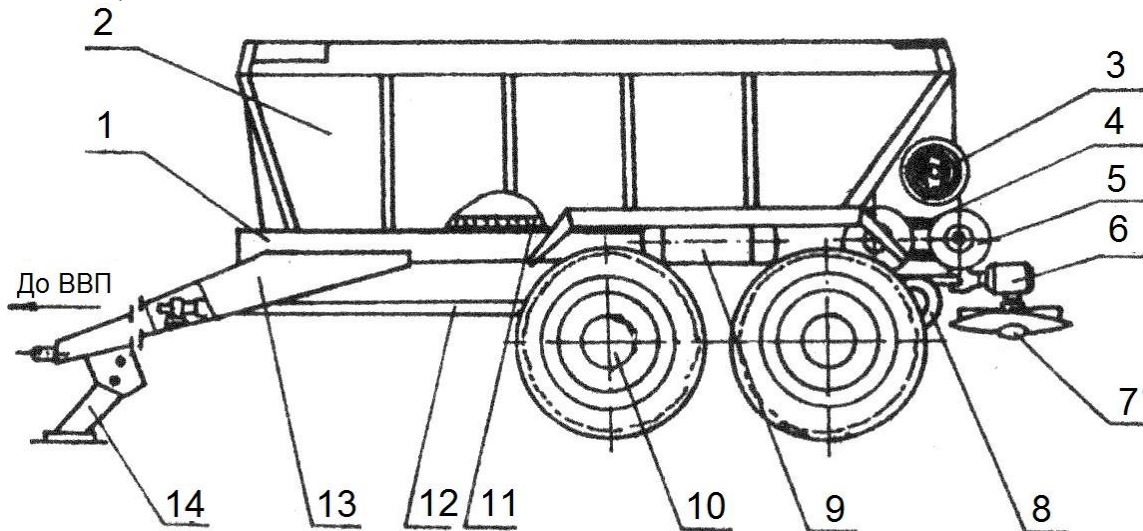


Рис. 1. Машина для внесення мінеральних добрив МВУ-8Б

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.

Ходова система машини представляє собою безресорий 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

Розкидач мінеральних добрив МВУ-8Б працює наступним чином. Через дозуючу заслінку 3 (рис. 2) і туконапрямник (рис. 3) добрива транспортером 11 (рис. 1) подаються на розкидуючі диски 7, які розподіляють їх віялоподібним потоком по поверхні ґрунту.

Привод розкидуючих 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. 4) і три ступені ланцюгових передач, які дозволяють отримати дві швидкості руху транспортера перестановкою ланцюга на відповідні зірочки останньої ступені (рис. 4). 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.4) за допомогою блока півмуфт 2. Обертний рух від центрального редуктора передається до ланцюгового контуру зірочок $Z=12$, $Z=45$.

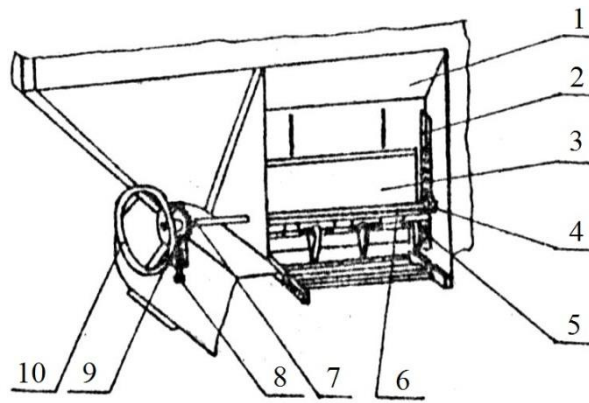


Рис. 2. Дозуючий пристрій:

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

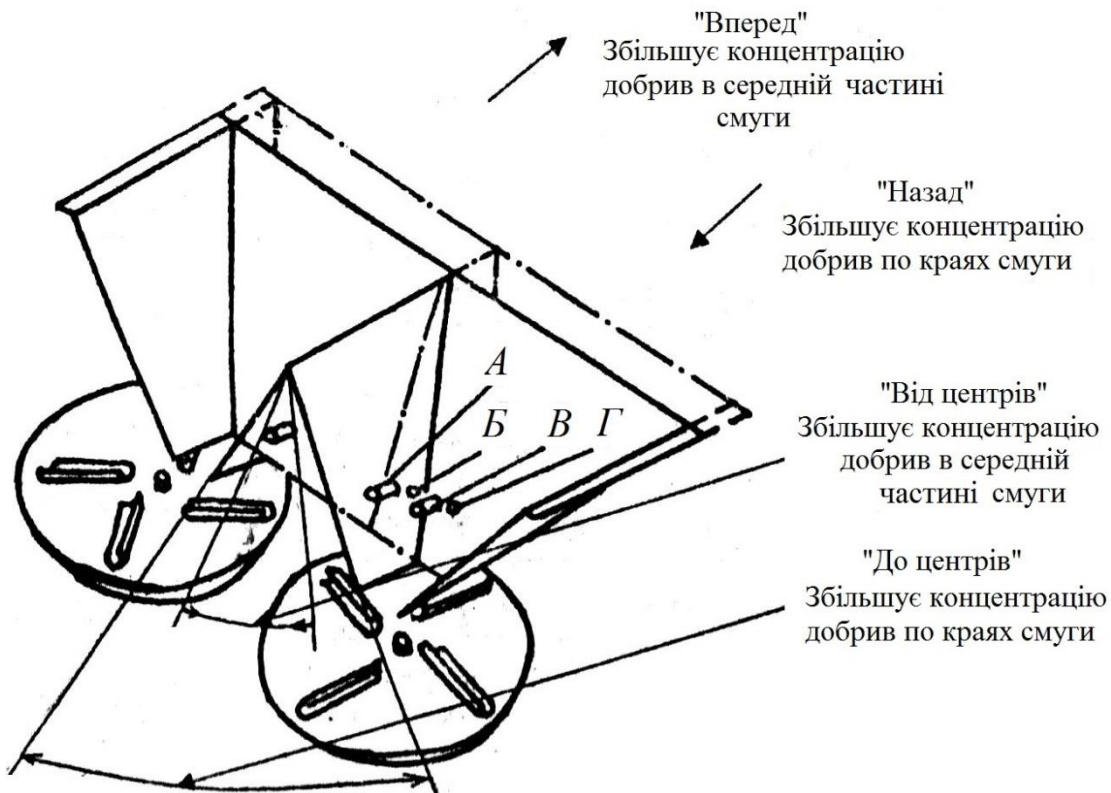


Рис. 3. Схема регулювання туконапрямника

При першому способі приводу транспортера обертовий рух від опорного колеса передається тільки до редуктора 1 (рис.4), 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 б), який з'єднаний з колесом і постійно обертається, а інша виконана заодно з шестернею 7 і вільно обертається на валу. Обертовий 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 обертовий рух передається на вал зірочки $Z=15$ і далі до транспортера.

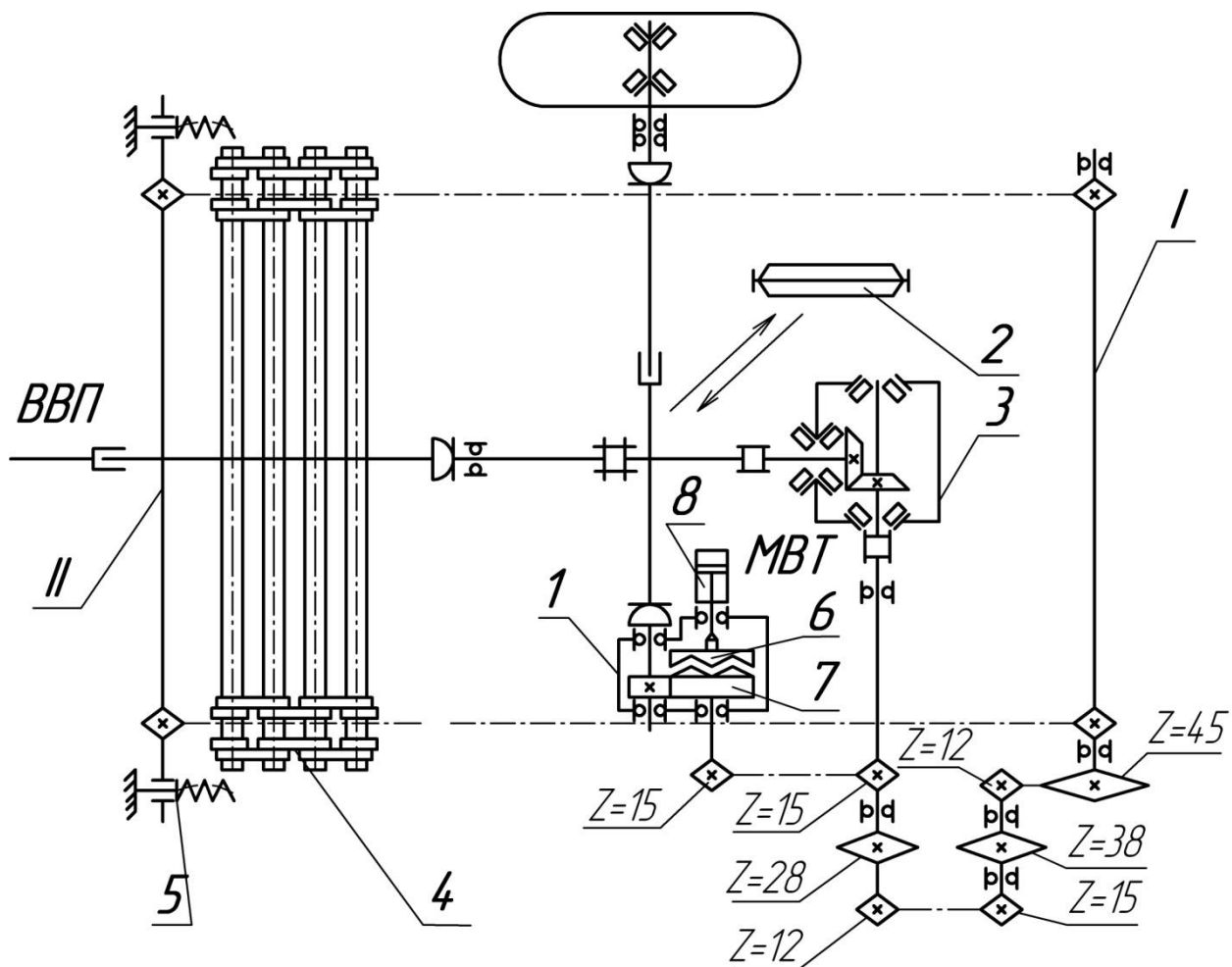


Рис. 4. Кінематична схема механізму привода транспортера: I – ведучий вал транспортера; II – ведений вал транспортера; МВТ – механізм включення муфт; 1 – редуктор механізму привода транспортера від опорного колеса; 2 – блок змінних муфт; 3 – редуктор; 4 – транспортер; 5 – натяжний пристрій транспортера;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

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 привода транспортера від опорного колеса. Одночасний привод транспортера від ВВП і колеса не допускається, так як через різні частоти обертання механізм привода буде зруйновано.

Під час вітряної несприятливої погоди кузов машини повинен бути закритий тентом, який закріплюється на ньому гумовими стяжками. Керування робочими органами машини здійснюється з робочого місця тракториста. Контроль за роботою машини та шириною внесення добрив тракторист здійснює візуально через дзеркало заднього виду трактора.

Привод розкидаючих дисків, необхідний для надання їм обертового руху, складається з телескопічного карданного вала, 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.

Забезпечення необхідних норм внесення мінеральних добрив та рівномірності їх розподілу по ширині захвату машини

Забезпечення необхідної норми внесення добрив можливе трьома способами – зміною швидкості руху транспортера, зміною положення заслінки дозуючого пристрою і зміною поступальної швидкості машини. Передостання ступінь ланцюгового контура дозволяє отримувати дві швидкості транспортера для внесення добрив шляхом перестановки ланцюга на блоках зірочок, які мають різну кількість зубів. Установка ланцюга на зовнішні зірочки $Z=12$, $Z=45$ зменшує швидкість руху транспортера. При цьому забезпечується норма внесення добрив в межах від 200 до 900кг/га. Установка ланцюга на внутрішні зірочки $Z=28$, $Z=33$ збільшує швидкість транспортера, завдяки чому норма внесення добрив складає більше 900кг/га.

Для внесення норм більших за 6000 кг/га привод переобладнують для роботи транспортера від ВВП, при цьому ланцюг зірочок змінних контурів повинен знаходитися на зовнішніх зірочках з числом зубів 12 і 45.

Дозуюча заслінка 3 (рис. 2) представляє собою секційний підпружинений шибер, який переміщується в напрямниках 2, розміщених на задньому борту 1 кузова за допомогою приводного механізму.

Переміщення заслінки здійснюється вручну за допомогою штурвала 10. Штурвал закріплений на валу 6 разом з двома зірочками 4, які при обертанні вала входять в зачеплення з рейками 5 на заслінці. Положення заслінки фіксується пружинним фіксатором 8. Обертання штурвала проти годинникової стрілки призводить до зменшення площі викидного вікна, а як результат, і норми внесення, за годинниковою – до збільшення площі викидного вікна та норми внесення.

Налагодження заслінки на задану норму внесення добрив виконується наступним чином:

- фіксатор 8 виводиться з зачеплення з зубчастим колесом 7;
- штурвал обертається до тих пір, поки на лімбі 9 висоти вікна не з'явиться цифра, що відповідає заданій нормі, яка визначається по таблиці норм внесення добрив;
- при даному положенні штурвала фіксатор 8 вводиться в зачеплення з зубчастим колесом 7.

Для забезпечення необхідної рівномірності розподілу добрив по ширині захвату машини в конструкції машини передбачений туконапрямок (рис. 3) – це лоток зварної конструкції із листового матеріалу, який подає добрива на кожен із

розкидаючих дисків. В туконапрямнику є подільник потоку, який складається з двох шарнірно рухомих стінок.

Для досягнення рівномірного розподілу добрив по ширині захвату користуються або переміщенням туконапрямника по повздовжніх пазах «вперед» - «назад» по напрямку руху машини, або переміщенням рухомих стінок до «центрів» чи «від центрів» розкидаючих дисків (рис. 3).

Для гранульованих добрив (аміачна селітра, гранульований суперфосфат і інше) рекомендується установлювати туконапрямники на другі отвори з задньої сторони кронштейнів (по ходу машини), а рухомі стінки установлюються на отвори **Б**.

Для дрібнокристалічних і порошкоподібних добрив (калійна сіль, гіпс, доломітне борошно тощо) рекомендується встановлювати туконапрямник на крайній задній отвір (по ходу машини), а рухомі стінки на отвір **А**.

Для встановлення необхідної норми внесення добрив перед роботою машини необхідно виконати ряд регулювань. Основними з них є виставлення розміру щілини, через яку добрива просипаються на туконапрямник. Кожній нормі внесення добрив відповідає певний розмір щілини. Ця залежність наведена в таблицях 3 і 4, але значення розмірів щілини подані розрахункові, тобто такі, які забезпечать необхідну норму внесення добрив при певних стаціонарних умовах (насипній щільності добрив γ , розрахунковій ширині внесення $B_{розр}$ і швидкості агрегату $V_{розр}$).

Так як фізико-механічні властивості добрив можуть змінюватися залежно від метеорологічних умов, то суттєво змінюється їх насипна щільність і, як наслідок – робоча ширина та норма внесення. Щоб за таких обставин забезпечити необхідну норму внесення потрібно встановити за допомогою штурвала скореговане фактичне L_{ϕ} значення розміру дозуючої щілини.

У випадку, коли привод транспортера здійснюється від колеса машини, швидкість її переміщення по полю не впливає на норму внесення і корегування висоти виконується з урахуванням розрахунку за формулою

$$L_{\phi} = L_{розр} \cdot \frac{\gamma_{розр}}{\gamma_{\phi}} \cdot \frac{B_{\phi}}{B_{розр}},$$

де L_{ϕ} – фактичний розмір висоти щілини заслінки по лімбу;

$L_{розр}$ – розрахунковий розмір висоти щілини заслінки по лімбу згідно таблиці, мм;

$\gamma_{розр}$ – розрахункова насипна щільність добрив, т/м³;

γ_{ϕ} – фактична насипна щільність добрив, т/м³;

$B_{розр}$ – розрахункова робоча ширина внесення добрив згідно таблиці, м;

B_{ϕ} – фактична робоча ширина внесення добрив, м (визначається практичним шляхом).

Приклад: для аміачної селітри (табл. 3) насипна щільність $\gamma_{розр} = 0,9 \text{ т/м}^3$, робоча ширина розкидання 17 м. Для норми внесення 200 кг/га розмір висоти щілини по лімбу 60 мм.

В дійсності на час внесення аміачна селітра має насипну щільність $\gamma_{\phi} = 0,75 \text{ т/м}^3$ і фактичну ширину внесення $B_{\phi} = 18 \text{ м}$. Для отримання норми 200 кг/га в реальних умовах виконуємо корегування висоти щілини заслінки

$$L_{\phi} = 60 \cdot \frac{0,9}{0,75} \cdot \frac{18}{17} = 76,2 \text{ мм.}$$

По лімбу на штурвалі машини виставляємо значення не 60 мм, а 76 мм. При роботі транспортера від ВВП трактора корегування норм внесення добрив виконується з урахуванням фактичної швидкості руху агрегату. В цьому випадку розрахунки фактичного розміру дозуючої щілини виконуються за формулою

$$L_{\phi} = L_{розр} \cdot \frac{V_{\phi}}{V_{розр}} \cdot \frac{\gamma_{розр}}{\gamma_{\phi}} \cdot \frac{B_{\phi}}{B_{розр}},$$

де V_{ϕ} – фактична швидкість агрегату;

$V_{розр}$ – розрахункова швидкість агрегату.

Співвідношення $V_{\phi} / V_{розр}$ в залежності від передачі на якій рухається трактор приведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Співвідношення між фактичною і розрахунковою швидкостями агрегату на різних передачах

Передача	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
$V_{\phi} / V_{розр}$	0,202	0,345	0,537	0,722	0,854	1	1,228	1,445

Практична частина роботи

На майданчику для техніки під керівництвом викладача ознайомитися з конструкцією машини МВУ-8Б.

Згідно з заданим варіантом вихідних даних, приведених в таблиці 5, а також користуючись таблицями 3 і 4, виконати необхідні розрахунки для визначення фактичного значення висоти дозуючої щілини.

Привести інформацію особливостей налагодження машини на задану норму внесення добрив стосовно індивідуальних варіантів, привести обґрунтування всіх дій по налагодженню. Описати порядок приведення в дію транспортера (від колеса чи ВВП), а також через який блок зірочок останньої ступені приводу передається обертовий рух до ведучого вала транспортера.

Користуючись рекомендаціями викладеними в теоретичній частині роботи, визначити положення туконапрячника та його рухомих стінок.

Привести рис. 4 у відповідність до умов забезпечення вимог індивідуального варіанта практичної частини і зарисувати його з внесеними змінами.

Зміст звіту

1. Привести порядок налагодження машини для забезпечення заданої норми внесення добрив.
2. Привести розрахунки фактичного значення висоти щілини дозуючого пристрою.
3. Заповнити таблицю 2.
4. Виконати рис. 4 згідно з вимогами до виконання практичної частини роботи.

Таблиця 2

Результати виконання практичної частини

№ п/п	Вихідні дані та показники налагодження машини на задану норму внесення добрив	Значення показників, чи їх позначення
1	Задана норма внесення добрив в кг/га	
2	Значення γ_f , т/м ³	
3	Значення B_f , м	
4	Значення $V_f/V_{розр}$	
5	Значення L_f , мм	
6	Привід транспортера здійснюється від:	
7	На останній ступені приводу обертовий момент передається ланцюгом через зірочки з кількістю зубів:	$z_1 =$ $z_2 =$
8	Туконапрямок по ходу машини закріплюється на опорах:	
9	Рухомі стінки туконапрямка закріплюються на отворах:	

Контрольні запитання.

1. Для забезпечення якого способу внесення добрив призначена машина МВУ-8Б?
2. Які робочі органи і механізми входять до складу машини?
3. Як приводиться в дію транспортер?
4. Яке призначення туконапрямка?
5. Які регулювання мають місце в конструкції туконапрямка?
6. Що конструктивно представляє собою транспортер?
7. Яка будова механізму приводу транспортера?
8. Які типи гальм застосовуються в машині?
9. Що представляє собою ходова система машини?

10. Яке призначення механізму вмикання муфти?

Таблиця 5

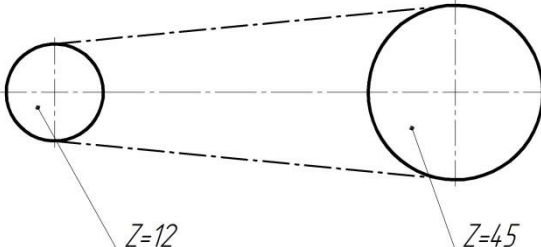
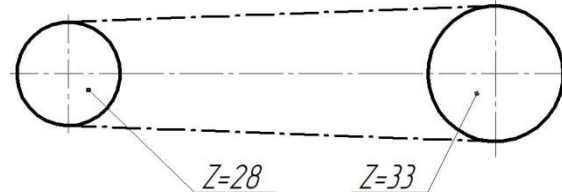
Таблиця вихідних даних для розрахунків

№ варіанта	Вид добрив	Норма внесення добрив	γ , т/м ³	В _ф , м	П передача на якій рухається трактор	Привод транспортера		№ варіанта	Вид добрив	Норма внесення добрив	γ , т/м ³	В _ф , м	Передача на якій рухається трактор	Привод транспортера						
						ВВП	колесо							ВВП	колесо					
1	Суперфосфат	200	1,0	22	I		+	19	бор. фос.	10000	1,8	9			+					
2		300	0,9	23	II		+	20		9000	1,5	10			+					
3		400	1,2	21	III		+	21	бор. дол.	8000	1,3	8	I	+						
4		500	1,1	20	IV		+	22		7000	1,1	9	II	+						
5	Нітроаммофоска	600	0,9	20	V	+		23	дефекаг	6000	1,0	9	II	+	+					
6		700	0,8	21	VI	+		24		5000	1,2	8			+					
7		800	1,1	23	VII	+		25	фосфор гіпс	4000	1,2	11	V	+						
8		900	1,2	22	VIII	+		26		3000	1,1	10			+					
9	Аміачна селітра	1000	0,8	15	IV	+	+	27	бор. вапн.	2000	1,3	9	VI	+						
10		2000	1,0	13				28		1000	1,1	10			+					
11		3000	1,1	16				29	суміш	900	0,8	16	VII	+						
								30		800	1,1	18			+					
12	Борошно доломітне	4000	1,1	11	VI		+	31	калій хлор.	700	0,9	8	VIII	+						
13		5000	1,3	9				32		600	1,1	10								
14		6000	1,0	8																
15	Борошно фосфоритне	7000	1,9	6			+	33	дефекаг	500	1,3	11			+					
16		8000	1,8	7				34		400	1,0	9,0								
17		9000	1,6	9				II	+		35	фосф. гіпс				300	1,1	10		+
18		10000	1,5	10				I	+		36					200	0,9	11		+

Види добрив	Насипна щільність γ , т/м ³	Робоча ширина внесення В, м	Норма внесення, кг/га																	
			200	300	400	500	600	700	800	900	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000	10000
			Розміри по лімбу, мм ($L_{розр}$)																	
Селітра аміачна	0,9	17	16	24	32	40	48	56	64	72	80	160	240							
Нітроамофоска	1,0	22	18	27	36	45	54	63	72	81	90	180								
Суперфосфат	1,1	22	16	24	32	40	48	56	64	72	80	160	240							
Калій хлористий	1,0	11			20	25	30	35	40	45	50	100								
Суміш (1:1)	1,0	17		21	28	35	42	49	55	62	69	139	208							
Борошно вапнякове	1,2	12			16	20	24	28	32	36	40	80	120	160	200	240				
Борошно доломітне	1,2	10					18	21	24	27	30	60	90	120	150	180	210	240		
Дефекат	1,1	10					19	22	26	30	34	38	76	115	153	191	230			
Фосфогіпс	1,0	12				20	25	30	35	40	45	50	100	150	200	250				
Борошно фосфорне	1,7	8								18	20	40	59	76	99	119	139	158	178	198
			Дози більше 6000 кг/га вносити при швидкості агрегату не більше 5 км/год (II передача)																	

Таблиця 3

Таблиця розрахункових норм внесення добрив при приводі транспортера від ходового колеса машини

Види добрив	Насипна щільність γ , т/м ³	Робоча ширина внесення В, м	Норма внесення, кг/га																
			200	300	400	500	600	700	800	900	900	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000
			Розміри по лімбу, мм ($L_{розр}$)																
Селітра аміачна	0,9	17	60	90	120	150	180	210	240	81	90	100							
Нітроамофоска	1,0	22	70	105	140	175	210	245	99	110	220								
Суперфосфат	1,1	22	54	96	128	160	192	224	90	100	200								
Калій хлористий	1,0	11	36	54	72	90	108	126	144	162	54	60	120	180	240				
Суміш (1:1)	1,0	17	54	81	108	136	163	190	217	244	77	85	170						
Борошно вапнякове	1,2	12	32	48	64	80	96	112	128	144	45	50	100	150	200	250			
Борошно доломітне	1,2	10	26	39	52	65	78	91	104	117	36	40	80	120	160	200	240		
Дефекат	1,1	10	29	43	58	72	87	101	116	130	41	46	91	137	182	228			
Фосфогіпс	1,0	12	38	57	76	95	114	133	152	171	54	60	120	180	240				
Борошно фосфорне	1,7	8		23	30	38	45	53	60	68	21	24	47	71	94	118	141	165	180
Дози більше 6000 кг/га вносити при швидкості агрегату не більше 5 км/год (II передача)	Понижена швидкість транспортера										Підвищена швидкість транспортера								
																			

ЗМІСТ

	Назва роботи	Сторінка
Практична робота № 1	З'єднання начіпних плугів з засобами агрегування та їх основні регулювання по забезпеченню якісної оранки	6
Практична робота № 2	Будова, процес роботи та основні регулювання оборотних плугів	10
Практична робота № 3	Будова, процес роботи та основні регулювання комбінованого чизеля	17
Практична робота № 4	Будови та основні регулювання комбінованих універсальних культиваторів	23
Практична робота № 5	Будова та основні регулювання парових культиваторів для суцільного обробітку ґрунту	31
Практична робота № 6	Будова та принцип роботи ґрунтообробних агрегатів з активними робочими органами	39
Практична робота № 7	Будова та принцип роботи машини для внесення мінеральних добрив з розкидачами дискового відцентрового типу	44

Навчально-методичне видання

Методичні вказівки до виконання практичних робіт з курсів «Механізація сільськогосподарського виробництва», «Сучасні машини для обробітку ґрунту та внесення добрив» для студентів спеціальностей 201 «Агрономія», 208 «Агроінженерія», 133 «Галузеве машинобудування». – Кропивницький, ЦНТУ, 2023. – 55 с.

Укладачі: В. Сало
С. Лещенко
П. Лузан
Ю. Мачок
О. Лузан
О. Нестеренко