

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ
ІМ. С.З. ГЖИЦЬКОГО

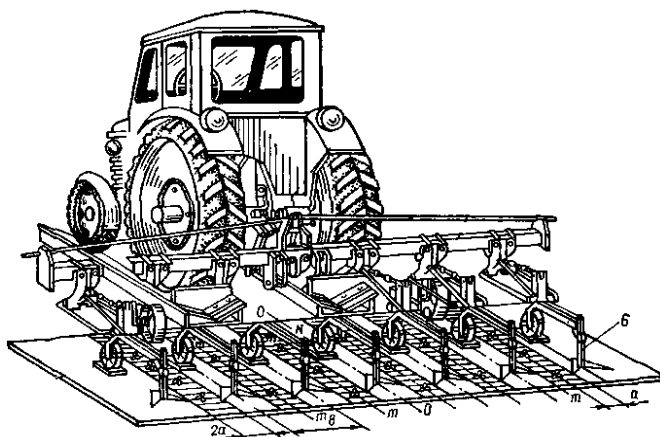
Факультет
механіки, енергетики та
інформаційних технологій



Кафедра
агроінженерії та технічного сервісу
ім. Олександра Семковича

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

ДЛЯ ПРОХОДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ПРАКТИКИ
(З КЕРУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЮ
ТЕХНІКОЮ)
ЗДОБУВАЧАМИ ПЕРШОГО (БАКАЛАВРСЬКГО)
РІВНЯ ВИЩОЇ ОСВІТИ
СПЕЦІАЛЬНОСТІ Н7 АГРОІНЖЕНЕРІЯ



ДУБЛЯНИ 2025

Рекомендовано до друку
вченою радою факультету
механіки, енергетики
та інформаційних технологій
Протокол № 10-3 від 30.06.2025 р.

Укладачі: к.т.н., доцент А.О. Шарибура
к.т.н., доцент О.М. Крупич,
к.т.н., доцент Я.В. Семен,
старший викладач А.І. Максимчук
майстер виробничого навчання О.Ф. Пришляк,
провідний фахівець Ю.В. Бардахівський

Відповідальний за випуск: к.т.н., доцент А.О. Шарибура

Рецензент: к.т.н., доцент Р.І. Паславський

Видається в авторській редакції

Зміст

Передмова	4
1. Підготовка ґрунту	5
1.1. Основний обробіток (оранка).....	5
2. Перевірка комплектності та технічного стану МТА, підготовка до агрегування.....	7
2.1. По трактору.....	7
2.2. По плугу.....	8
2.3. Комплектування орного агрегату в натурі.....	9
2.4. Встановлення плуга на задану глибину оранки.....	11
2.5. Особливості налагодження до роботи орного МТА.....	12
2.6. Робота орного агрегату на полі та контроль якості.....	14
2.7. Техніка безпеки при виконанні робіт з наладки та на полі.....	17
3. Поверхневий обробіток (перед- та післяпосівний).....	20
3.1. Перевірка комплектності та технічного стану МТА, підготовка до агрегування.....	21
3.2. По трактору.....	22
3.3. По культиватору.....	23
3.4. Комплектування агрегату в натурі.....	24
3.5. Технологічна наладка агрегату.....	25
3.6. Регулювання в полі.....	29
3.7. Контроль якості та техніка безпеки.....	30
4. Суцільний поверхневий обробіток після сівби.....	31
5. Міжрядний обробіток просапних культур.....	30
5.1. Перевірка комплектності та технічного стану МТА, підготовка до агрегування.....	31
5.2. По трактору.....	31
5.3. По культиватору.....	32
5.4. Комплектування агрегату в натурі.....	40
5.5. Регулювання в полі.....	42
5.6. Контроль якості та техніки безпеки.....	42
6. Обприскування посівів.....	43
6.1. По трактору.....	43
6.2. По обприскувачу.....	44
6.3. Комплектування агрегату в натурі.....	44
6.4. Технологічна наладка агрегату.....	47
6.5. Контроль якості під час роботи та техніка безпеки.....	51
Варіанти використання методичних порад.....	53
Додаток А.....	54
Додаток Б.....	56
Бібліографічний список.....	58

Передмова

Вирішення проблем у системі «людина-машина-поле» у сучасному землеробстві вимагає від спеціалістів сільського господарства не тільки твердих теоретичних агроінженерних знань, але і практичних навичок.

Лабораторні заняття, навчальні та виробничі практики повинні б забезпечити цю ділянку освіти у вищих навчальних закладах. Навіть відсутність матеріальної бази та можливостей якісного проведення навчальних та виробничих практик не знімають відповідальності навчальних закладів за якісну підготовку спеціалістів. Відомо, що на державному рівні ці проблеми вищої школи відомі та планується проведення заходів для їх усунення. Поки що, хоча би частково, поліпшити розв'язання цієї проблеми можливе за рахунок інтенсифікації процесу аудиторних занять і практик на існуючій застарілій матеріально-технічній базі та існуючих відносинах виробництва і освіти до вирішення проблеми на державному рівні.

В першу чергу - це організація навчального процесу: робочі місця та їх методичне забезпечення, продумане і обґрунтоване співвідношення теоретичних і практичних складових навчання, ефективне використання робочого часу аудиторних занять.

Спеціаліст господарства повинен впроваджувати в практику досягнення науки і передового досвіду, уміло працювати з людьми, тому його потрібно привчати до самостійної роботи в Інтернеті та з професійною літературою. У навчанні також важливим є елемент самостійної роботи при підготовці до лабораторних та практичних занять, виконання самостійних, курсових та випускних робіт.

Студент під час навчання мусить позбутися невпевненості у своїх можливостях та страху за прийняття відповідального професійного управлінського рішення чи самостійно виконати будь-яку професійну технологічну чи технічну операцію. Впевненості надає індивідуальна практика виконання робіт з отриманням практичних навичок.

Зрозуміло, що не можливо передбачити всі можливі ситуаційні життєві задачі, але теоретичні знання та практика з відповідними навичками дозволяють знайти вихід у різних випадках.

Вибір сортів, складу МТП господарства, організація виконання робіт за сучасними технологіями, утримання техніки у постійній готовності до роботи, якісний маркетинг, застосування гнучких сівозмін – основи високоефективного ведення сільськогосподарського виробництва.

Важливе значення при цьому має підготовка техніки до виконання технологічних операцій та регулювання машин на полі при усуненні відхилень від агротехнічних вимог чи неполадок. При цьому варто пам'ятати, що агротехнічні вимоги враховують компромісний оптимум між потребами рослин та можливостями техніки щодо кінцевого результату виробництва.

Отримати розуміння важливості процесу та навичок якісного виконання технологічних операцій МТА при підготовці ґрунту, сівбі, догляді за посівами, збиранні – завдання представлених методичних порад.

1. ПІДГОТОВКА ҐРУНТУ

Оброблюваний матеріал, на який спрямована дія робочих органів знарядь і машин у сільському господарстві, переважно біологічно живе середовище і відноситися до нього потрібно відповідним чином.

Зберегти природні біоценози, створити сприятливі умови для отримання максимального ефекту від вирощування сільськогосподарських культур – основне завдання сільськогосподарського виробництва.

Мета обробітку ґрунту: поліпшення структури, розпушення або ущільнення, перемішування, нагромадження вологи, боротьба з бур'янами і шкідниками сільськогосподарських культур, загортання рослинних решток і поверхнево внесених матеріалів (гербіцидів, добрив тощо), вирівнювання поверхні поля тощо.

Основна **тенденція** – перехід до диференційованого механізованого обробітку ґрунту при застосуванні його в системі сівозміни та диференційованої різноглибинної технології.

Рівень ефективності ґрунтообробної техніки залежить від повноти врахування погодних і ґрунтово-кліматичних умов, забезпечення добривами, якісним насінням, засобами захисту та загального рівня технологічної культури землеробства у господарстві.

Наладка МТА включає підготовку енергетичного засобу, технологічних машин (знарядь), пристроїв та пристосувань в такій послідовності:

1. Перевірка комплектності та технічного стану елементів агрегату;
2. Комплектування агрегату в натурі;
3. Наладка агрегату на спеціальному майданчику перед виїздом на поле:
 - 3.1. Розмітка майданчика на умови роботи та параметри процесу;
 - 3.2. Підбір необхідних робочих органів та їх установка на технологічній машині (знарядді);
 - 3.3. Установка робочих органів та енергетичного засобу на задані параметри процесу;
4. Перевірка якості підготовки при перших робочих проходах на попередньо підготовленому полі та усунення виявлених недоліків;
5. Контроль параметрів в процесі роботи на дотримання агротехнічних вимог.

1.1. ОСНОВНИЙ ОБРОБІТОК (ОРАНКА)

(глибина оранки від 20 см)

Основні **агротехнічні вимоги:**

- відхилення від заданої глибини у межах $\pm 5-10\%$;
- добрива, рослинні рештки і бур'яни повинні цілком приорюватися;
- поверхня зораного поля повинна бути рівною з допустимою висотою гребенів не більше 4 см, а борозни – прямолінійними;
- скиби повинні щільно прилягати одна до одної тому, що це забезпечує інтенсивний розклад органічних речовин;
- видимі та приховані огріхи (не оброблені ділянки) відсутні.

Наладку орного агрегату розглянемо на основі енергетичного засобу (**трактора класу 14 кН) та плуга ПЛН-3-35**, як найбільш розповсюдженого у фермерських господарствах.

Конструкція рами плуга дозволяє встановлювати робочу ширину *захвату 90 або 105 см* залежно від умов роботи. Для встановлення іншої ширини захвату необхідно від'єднати від бруса рами робочі органи, опорне колесо і начіпний пристрій, повернути брус на 180° (передню частину встановити назад) та приєднати до рами всі зняті складальні одиниці (звернути увагу на встановлення фігурних шайб, які посувають раму від чи до стінки борозни відносно трикутника навіски). Чотирикутна мітка зверху рами за ширини захвату 105 см знаходиться у передній частині плуга, а при 90 - у задній.

Зміну ширини захвату плуга переналадкою чи кількістю корпусів здійснюють як компроміс між опором плуга та тяговим зусиллям енергоносія на оптимальній технологічно-допустимій швидкості, коли якість роботи найкраща.

Теоретично опір плуга **P** можна оцінити за *раціональною* формулою В. П. Горячіна:

$$P = fMg + K_1aV + \varepsilon Bv^2, \text{ кН}$$

де f – коефіцієнт пропорційності, що залежить від ґрунту (для стерні зернових $f = 0,5$, і $1,0$ – конюшини);

M – маса плуга, кг; $g = 9.81 \text{ м/с}^2$;

K_1 – коефіцієнт опору скиби деформаціям (20 – 90 кН/м²);

a – глибина оранки, м;

B – ширина захвату плуга, м;

ε – коефіцієнт типу робочої поверхні і властивостей ґрунту, Нс²/м⁴, $\varepsilon = 1,5 \dots 2,0 \text{ кН/м}^2\text{с}^4$.

v – робоча швидкість руху агрегату, м/с.

Фізичний зміст раціональної формули: перша складова – шкідливий опір ґрунту; друга – опір деформації скиби ґрунту; третя – опір від надання живої сили (кінетичної енергії) скибі. Для спрощеного визначення опору часто використовують тільки другу складову, як найбільш суттєву.

Максимальна глибина оранки визначається стійким положенням перевернутої скиби, яке характеризує коефіцієнт $K = v/a > 1,27$ (відношення ширини захвату корпусу плуга до глибини оранки). Коефіцієнт K для плугів з культурними та напівгвинтовими полицями складає **1,3-1,8**, але коли встановлені передплужники, він понижується до **1,0-1,1**. У цьому випадку глибина оранки може бути більшою, ніж без передплужника.

Варто зауважити, що передплужники застосовують у випадку забур'яненості поля, коли бур'яни відсутні їх встановлюють на рамі у транспортне положення (робочими органами вгору).

2. Перевірка комплектності та технічного стану МТА, підготовка до агрегатування.

2.1. Для трактора:

1. Трактору провести щозмінне ТО; встановити тиск у задніх колеса 1,1, а передніх – 1,7 бар;
2. Встановити подовжувачі поздовжніх тяг начіпки, якщо трактор працював з причіпними знаряддями;
3. З'єднати розкоси з поздовжніми тягами через круглі отвори у нижніх вилках розкосів (треточкова схема навіски для тракторів цього класу тяги) для поперечної стійкості знаряддя, що має одне опорне колесо та відносно малу ширину захвату.
4. Перевірити працездатність гідравлічної системи шляхом пробного її включення.
5. Встановити автозчіпку АС 1 на трактор послабивши блокувальні ланцюги навіски стяжками. Нижні тяги навіски трактора приєднати до зовнішніх пальців (внутрішні пальці використовують для міжрядного обробітку високостеблевих культур), верхню тягу – до круглих отворів.

Встановити довжину лівого розкосу між верхнім та нижнім пальцями – 515 мм (490 мм для оранки у сучасних тракторах МТЗ- 100, 102) та **475 мм** у МТЗ – 80 А, 82А). Верхньою тягою навіски встановити автозчіпку АС – 1 у вертикальне положення. При цьому залежно від умов роботи верхня тяга трактора з'єднується з ним через один з трьох отворів серги силового датчика якщо трактор обладнаний системою автоматичного регулювання.

6. Перевести гідросистемою автозчіпку у **транспортне положення** та відцентрувати її відносно осі трактора блокувальними стяжками ланцюгів навіски трактора. Допустиме поперечне відхилення кінців нижніх тяг навіски ± 2 см у нижньому положенні. Стяжки з'єднані з корпусом заднього моста через кронштейни, які встановлені на осях у сталевих втулках заднього моста. Закручені до упору болти передніх кінців кронштейнів натягують стяжки та зменшують розхитування машини у транспортному положенні. Встановити довжину півосей трактора передніх та задніх коліс (для ширини захвату плуга *105 см*, колія – 1500 мм, *при 90 см* колія – 1400 мм):

– правих – 800 мм, лівих – 700 мм (при 90 см відповідно 750 і 650 мм) для довантаження лівого ведучого колеса трактора його масою, тому що трактор у робочому положенні рухається правим колесом вздовж дна борозни, а лівим – незораного поля. За наявності диференціала виникає можливість буксування ходової частини трактора внаслідок зменшення зчеплення з ґрунтом лівого ведучого колеса трактора при зростанні опору знаряддя. **Для безпечної роботи при встановленні довжини півосей вивішуванням трактора на домкраті під передні та задні опорні колеса необхідно встановити двосторонні надійні колодки, що запобігають переміщенню трактора у поздовжньому напрямку. Двигун заглушений.**

7. Укомплектувати орний агрегат в натурі, з'єднавши енергетичний засіб зі знаряддям за допомогою автоматичної зчіпки АС-1. Зафіксувати замок зчіпки. Для транспортних переїздів зафіксувати поворотний кулак у сидлі захоплювача.

2.2. Для плуга:

1. Повна комплектність: корпуси і передплужники (кутознімачі у плуга ПНО-3-35 до трактора класу 30 кН) одного типу, дисковий ніж, пристосування для приєднання борін або котків.
2. Ширина лемеша корпусу – не менше 95, передплужника – 80 мм, довжина вздовж леза: лемеша корпусу – не менше 460, передплужника – 300 мм; товщина леза лемеша – не більше 1 мм; кут загострення леза лемеша 15...23° від верхньої *не напавленої* сторони.
3. Пошкодження полиці від наскрізного протирання чи зламу крила не допускається; товщина заднього кінця польової дошки не менше 5 мм.
4. Перевищення полицею лемеша, за леміш в сторону поля, башмака за польовий обріз полиці і лемеша, головок болтів над робочою поверхнею не допускається.
5. Кріплення метизів у з'єднаннях при постукуванні молотком повинно давати дзвінкий звук.
6. Кут повертання повідця дискового ножа однаковий у обидві сторони в межах 30°; кут заточки дискового ножа 18 – 22°; товщина леза не більше 0,5 мм; ніж вільно прокручується на осі з допустимим торцевим і радіальним биттям не більше 5 мм, переміщення стакана вздовж стояка не більше 3 мм.
7. Опорне колесо плуга має вільно обертатися на осі без биття, гвинтовий механізм надійно переміщати його стояк та фіксувати вибране положення.
8. Носки і п'ятки лемешів повинні торкатися туго натягнутого шнура з допустимим відхиленням до 10 мм.

При затупленні лез лемешів до 3 мм і більше тяговий опір плуга збільшується в 1,5 рази, а відповідно витрата палива та загальні витрати. Параметри лемешів відновлюють по шаблону в кузні та гартують на ширину 20...35 мм (таку операцію можна повторювати до 6 разів), або наплавляють твердим сплавом з нижньої сторони – такі лемеші працюють до 5 разів довше звичайних (консультації з технології відновлення лемешів – на кафедрі машинобудування у доц. Пахолюка А.П.). Напавлені лемеші називають самозагострювальними, тому що швидше стирається верхній шар і лезо залишається гострим. Товщина напавленого шару до 1,7 мм.

У господарстві необхідно мати декілька комплектів лемешів, тому що їх приходится часто змінювати залежно від умов роботи (складу та стану ґрунту). На піщаних та каменистих ґрунтах навіть щозмінно.

При заміні лемешів необхідно підставляти дерев'яні колодки під польові дошки корпусів та опорне колесо плуга.

При всіх налагоджувальних чи ремонтних роботах за транспортного положення плуга його необхідно надійно зафіксувати гідравлічною системою (дод. А) та додатково надійною механічною опорою, забезпечити трактор від поздовжнього зміщення упорними колодками. *Двигун трактора повинен бути заглушений.*

2.3 Комплектування орного агрегату в натурі

2.1. З попередньо навішеною та вирівняною автозчіпкою АС-1 під'їхати трактором до плуга. *Варто зауважити*, що обмежувати ширину захвату стяжками не допустимо – призведе до поломки, можна перестановкою замка автозчіпки відносно рами плуга на іншу пару отворів. Упор засочки замка в його пазу для надійного захоплення регулюється ексцентриком за висотою.

2.2. Опустити навіску у нижню частину (перевести важіль розподільника у крайнє верхнє плаваюче положення - повільно або примусове опускання гідроциліндра - швидше), ввести навіску у трикутну рамку плуга (площини замка плуга та зчіпки повинні співпадати), підняти гідравлічною системою плуг у транспортне положення (важіль розподільника у третій позиції – примусове піднімання). Важіль розподільника автоматично переводиться у нейтральне положення гідравлічної системи після піднімання. Перевірити фіксацію замка зчіпки.

Для від'єднання трактора від плуга, після заїзду на майданчик зберігання, опускають плуг на землю, виводять із зачеплення засочку замка. Після цього гідросистемою опускають зчіпку до виходу її із замка і подають трактор вперед.

2.3. Під'їхати агрегатом на попередньо підготовлений майданчик для підготовки до роботи та встановити агрегат на лінії розмітки (рис. 1.1, 1.2).

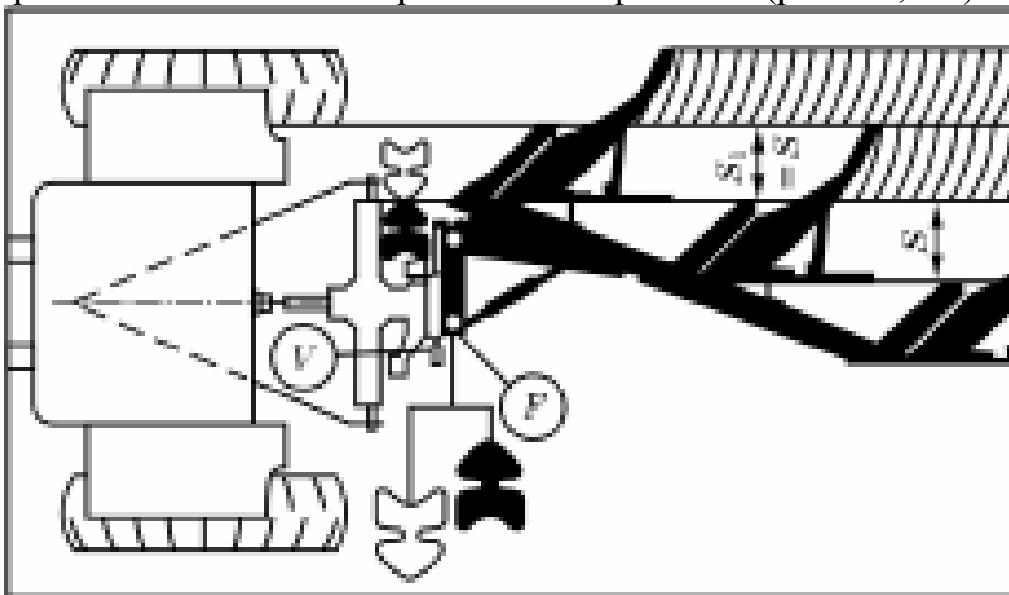


Рисунок 1.1. Регулювання положення першого корпусу плуга відносно трактора (зміщенням рами плуга відносно навіски)

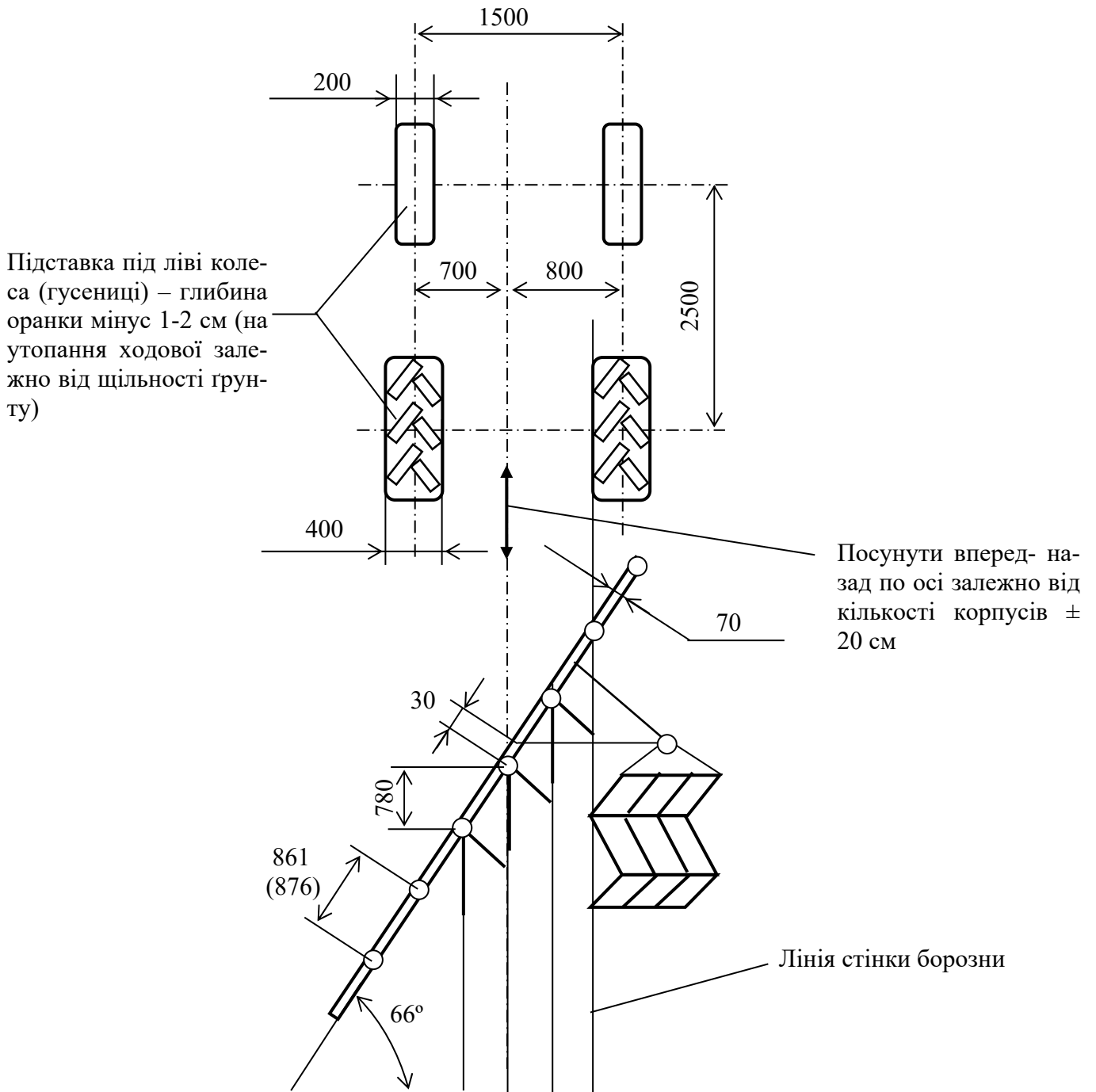


Рисунок 1.2. Розмітка майданчика для налагодження орного агрегату (колiсний трактор класу 1,4 з плугом ПЛН-3-35)

2.4. Підібрати підставки під опорне колесо плуга, переднє та заднє колеса трактора товщиною заданої глибини оранки мінус 1,5...3 см на занурення колiс залежно від твердості ґрунту на полі, де буде проводитися оранка. Зауважимо, що поверхня майданчика у даному випадку є дном борозни, тому поверхню поля формуюмо підставками.

Агрегат на майданчику має знаходитися так, як у робочому положенні на полі. При цьому рама технологічної машини має бути горизонтальною – це вимога до підготовки всіх МТА.

2.4. Встановлення плуга на задану глибину оранки

3.1. Звірити відповідність розстановки робочих органів на плузі схемі на майданчику. Допустиме перекриття суміжних корпусів 1 – 3 см. Виявлені недоліки усунути.

3.2. Встановити попередньо підготовлені підставки під опорне колесо плуга та ліві колеса трактора, *дотримуючись правил безпеки*.

3.3. Вирівняти раму плуга у поздовжньому та поперечному напрямках відповідно верхньою тягою навіски та правим розкосом трактора так, щоб усі носки долотоподібних лемешів торкалися поверхні майданчика, а леза лемешів були паралельними поверхні майданчика. При трапецієподібних лемешах – всією довжиною леза. Заміряти та зафіксувати довжину верхньої тяги навіски та правого розкосу трактора.

3.4. Встановити передплужники та дисковий ніж для заданої глибини оранки (рисунок 1.3). При цьому виступом державки передплужника зафіксувати стояки передплужників у глухому отворі стояків рахуючи зверху для глибини: $a = 20$ см – 1-й верхній отвір; $a = 22$ см – другий; $a = 24$ см – третій; $a = 25, 26$ см – четвертий; $a = 27$ см і $>$ – нижній.

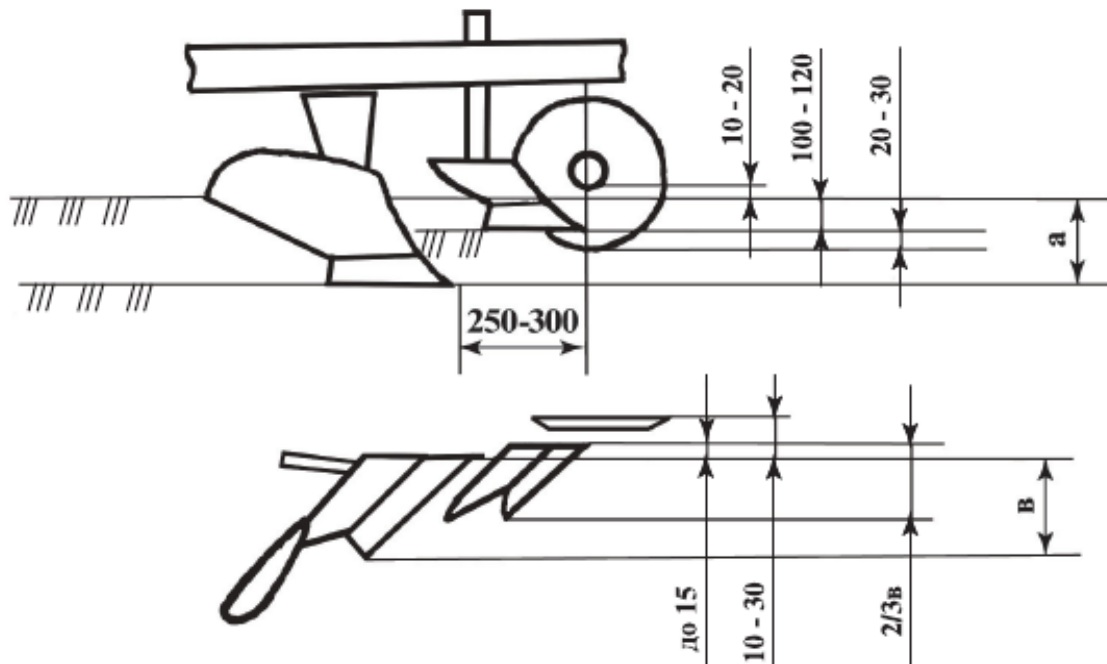


Рисунок 1.3. Схема розміщення органів плуга

Відповідно глибини оранки встановити дисковий ніж (див. рисунок 1.3) перед останнім корпусом плуга, але так щоб за висотою його маточина знаходилася на 1-2 см над поверхнею поля (заміряти від поверхні майданчика) у робочому положенні, щоби не створювати додаткового опору.

2.5 Особливості налагодження до роботи на полі орного МТА

Для збільшення зчіпної ваги колісних тракторів з метою зменшення буксування ведучих коліс використовують **механічні та гідравлічні довантажувачі**, які частину вертикальної складової опору та ваги знаряддя передають на ведучі колеса, передні – розвантажують.

За *механічного* довантаження переставляючи верхню тягу на серзі трактора у нижні отвори, зміщують миттєвий центр обертання (МЦО) до знаряддя ($O_M \dots O_M^1$) і розвантажують передні та довантажують задні ведучі колеса (рисунок 1.4), зменшуючи буксування.

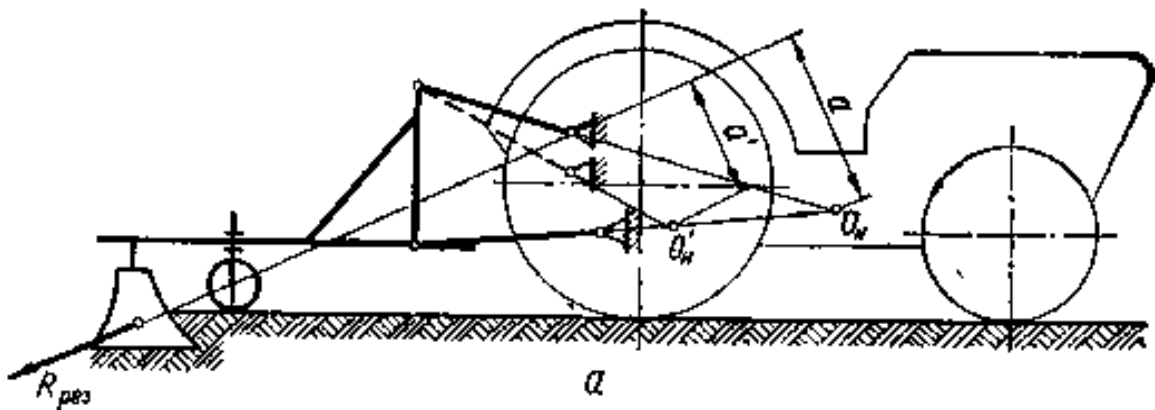


Рисунок 1.4. Механічний довантажувач ведучих коліс трактора

Гідравлічний збільшувач зчіпної ваги ГЗВ (рисунок 1.5) за незмінного положення МЦО начіпного механізму коректує навантаження на опорні колеса зміною тиску в порожнині підняття основного циліндра за допомогою ГЗВ та гідроакумулятора.

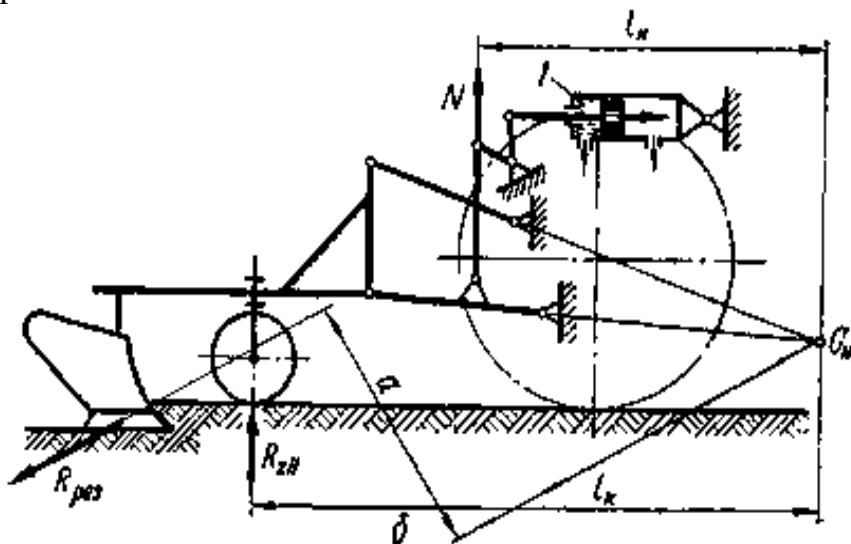


Рисунок 1.5. Гідравлічний довантажувач ведучих коліс трактора

При цьому довантажувальна сила не повинна виглиблювати знаряддя. В протилежному випадку потрібно зменшити зусилля підпору відкручуючи маховичок стиску пружини гідроакумулятора за годинниковою стрілкою.

У сучасних гідравлічних начіпних системах для регулювання *положення знаряддя відносно трактора* застосовують висотний, позиційний, силовий та змішані способи регулювання.

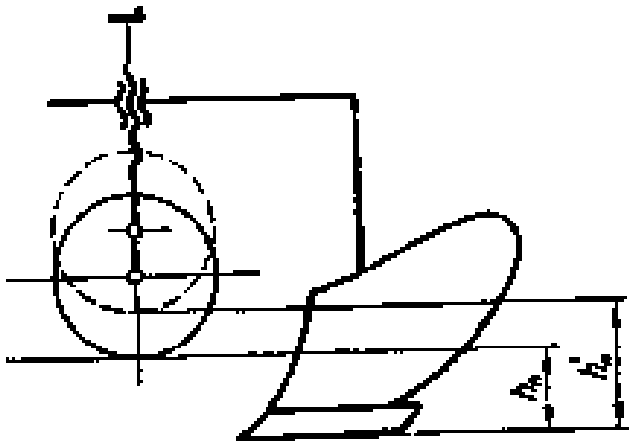


Рисунок 1.6. Висотний спосіб регулювання начіпного знаряддя.

Висотний (рисунок 1.6) здійснюється копіювальним колесом знаряддя відносно поверхні поля за плаваючого положення поршня в гідроциліндрі. Копіювання поверхні та глибина обробітки підтримуються стабільно, але не є автоматичним (механічно), тому використовується на оранці (особливо за нерівного рельєфу).

Періодично автоматично сполучає порожнини підняття гідроциліндра з нагнітальним каналом насоса або з каналом зливу масла. Використовується на оранці полів з рівним рельєфом.

Позиційний (рисунок 1.7) забезпечує вибране положення начіпного знаряддя відносно трактора гідророзподільником (регулятором), який

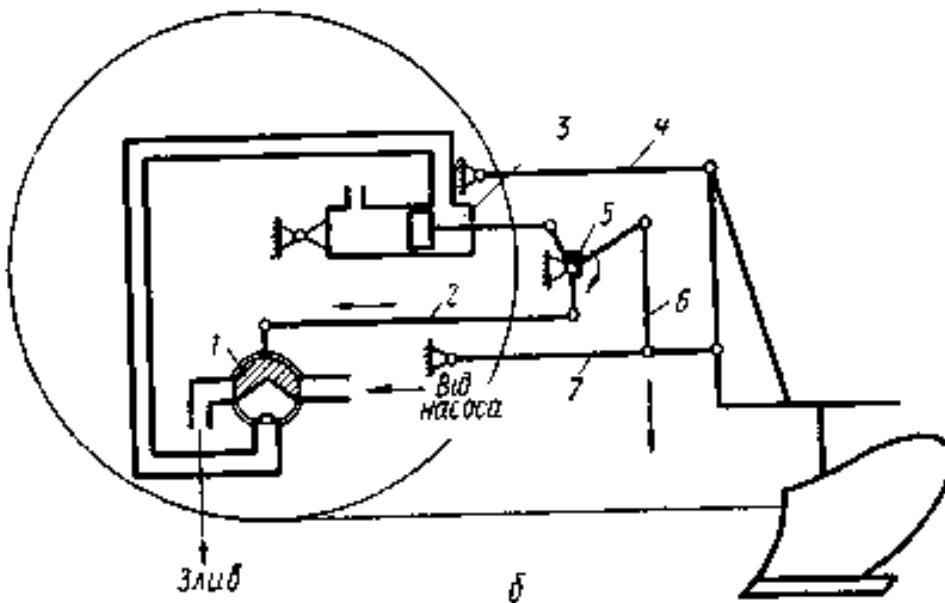


Рисунок 1.7. Позиційний спосіб регулювання начіпного знаряддя:
1 – регулятор; тяга; 3 – гідроциліндр; 4 – верхня тяга; 5 – поворотний вал;
6 – розкос; 7 – нижня тяга.

Силовий (рисунок 1.8), при якому сигналом для переміщення золотника в регуляторі є не переміщення нижніх тяг навіски (як при позиційному), а зусилля стиску або розтягу верхньої тяги начіпного механізму трактора.

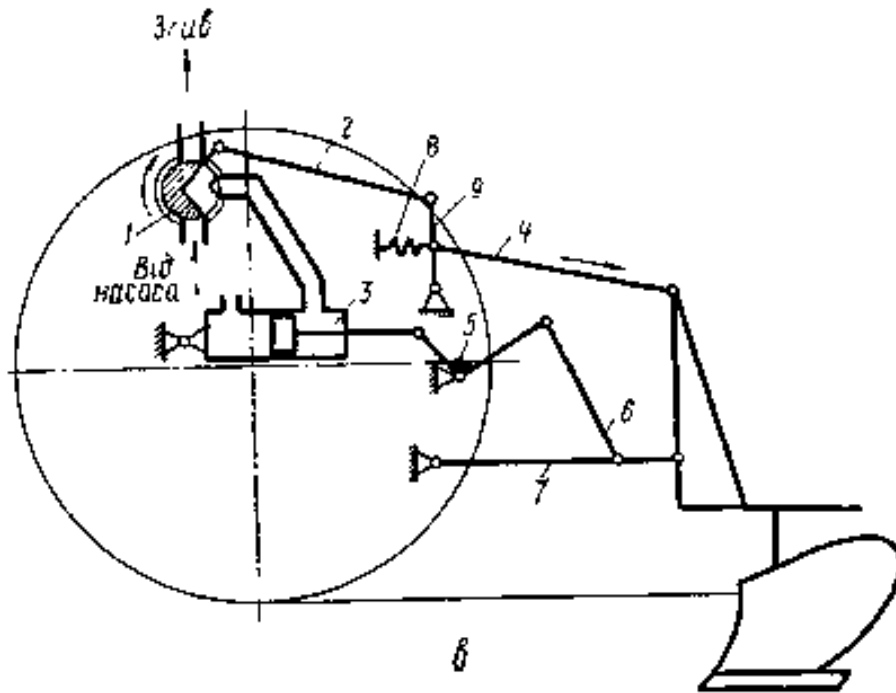


Рисунок 1.8. Силевий спосіб регулювання начіпного знаряддя:

1 – регулятор; 2 – тяга; 3 – гідроциліндр; 4 – верхня тяга;
5 – поворотний вал; 6 – розкоси; 7 – нижня тяга; 8 – пружина; 9 – важіль.

Останні два способи використовують при роботі із знаряддями, що не мають опорних коліс. *Силеве* регулювання найбільш ефективно на оранці, тому що не витрачає зусилля на перекичування опорного колеса та зменшує буксування через постійність тягового опору плуга за рахунок допустимих відхилень від заданої глибини оранки в роботі.

За цього способу задана глибина обробітку на твердих ґрунтах досягається встановленням верхньої тяги трактора на середній отвір серги, а на легких – верхній.

При останніх двох способах золотники розподільника встановлюють у нейтральне положення, а важіль ГЗВ у положення «заперто» (верхнє див. додаток А).

При підвищених робочих швидкостях внаслідок великих швидкостей корекції положення знаряддя можуть відчуватися поштовхи. У цих випадках маховичок корекції потрібно повертати до ослаблення поштовхів (зменшуємо зусилля пружини).

2.6. Робота орного агрегату на полі та контроль якості

Поле для роботи орного (як і любого іншого) МТА готують завчасно. Спочатку відзначають поворотні смуги та границі загінки, усувають перешкоди. Це робиться для зменшення продуктивних втрат часу зміни.

Оранку проводять «всклад» з правим поворотом в кінці загінки, або «врозгін» - з лівим; петлевим з чергуванням загінки, або безпетлевим комбінованим (рисунки 1.9). Орють поле, а в кінці поворотні смуги.

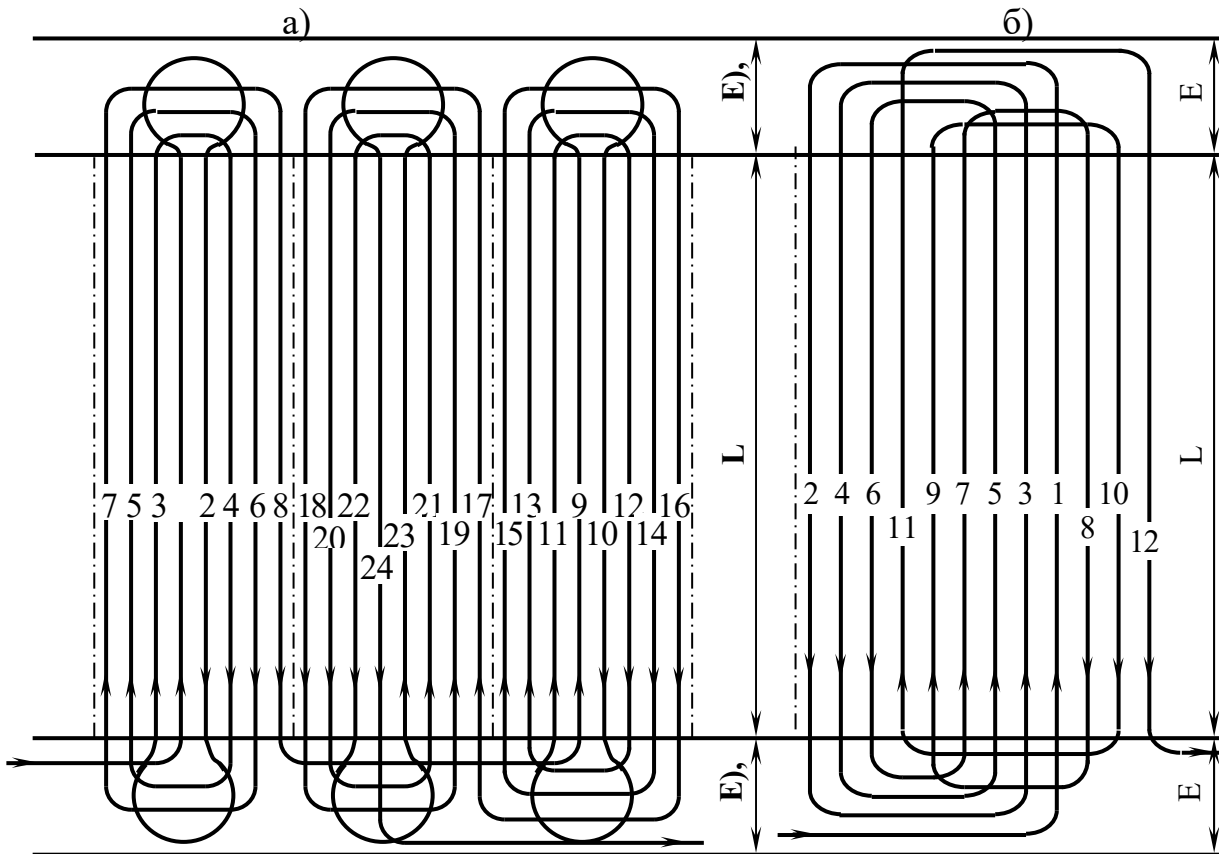


Рисунок 1.9. Схеми руху орного агрегату на полі:
а) – з чергуванням загінок; б) – безпетлевий комбінований.

На зораному полі не повинно спостерігатися високих гребенів та глибоких борозен. Цьому запобігають першими проходами орного агрегату.

Для прокладання першої борозни і позначення границь поворотних смуг (контрольної борозни) перші проходи необхідно виконувати «всклад» за три проходи або за чотири «врозгін» (рисунок 1.10).

Для *першого* проходу «всклад» перший корпус майже ковзає поверхнею поля, а останній оре на задану глибину. *Наступний* прохід, після правого повороту у кінці загінки, виконують так що перший корпус встановлений на задану глибину оранки оре по сліду передостаннього корпуса першого проходу. Третій прохід звичайний.

При *перших двох* проходах приорювання «врозгін» перший корпус встановлений так, що він ковзає поверхнею поля, а задній занурений на половину глибини оранки. Після цього всі корпуси встановлюють на задану глибину оранки і третій та четвертий проходи виконують так, що перший корпус оре по сліду передостаннього корпуса попередніх проходів.

При цьому борозна загортається і утворюється невеличкий гребінь.

Поворотні смуги обробляють «врозгін» так, щоб перший корпус орав на задану глибину або дещо більшу і рухався поряд з відкритою борозною, а задній ковзав по поверхні поля. При цьому борозни будуть загорнуті.

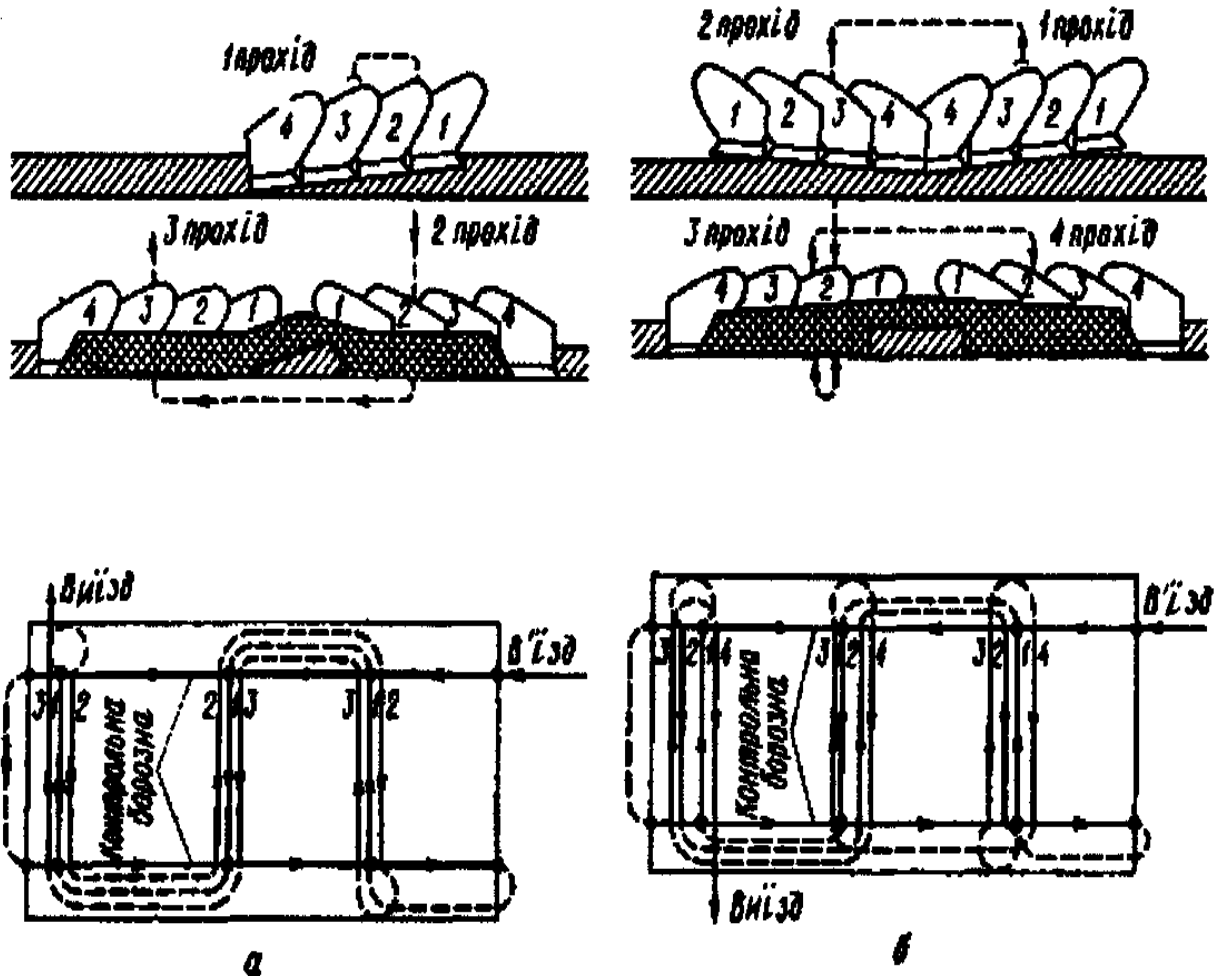


Рисунок 1.10. Способи пріорювання:

а) – всклад за три проходи; б) – врозгін за чотири проходи.

Дотримання параметрів операції та агротехнічних вимог контролюють при *перших робочих* проходах та протягом зміни. Виявлені недоліки усувають.

Якщо висота скиб на полі різна, то корпуси плуга орють на різну глибину, тому що рама плуга не горизонтальна. Верхньою тягою та правим розкосом (якщо дно борозни похиле) досягають горизонтальності рами плуга.

Коли окремі скиби лежать на полі окремо, а не у стик, - це свідчить що у поздовжній площині трактор і плуг не співвісні через не правильне з'єднання плуга з трактором, перевищення робочої швидкості (скиба «фонтанує» – значна третя складова формули Горячіна), не правильне водіння. Про цьому фактична ширина захвату більша конструктивної. Такий недолік можливий і при зношуванні польових дошок корпусів.

Погане обертання скиби може свідчити про зношування лемешів (не дорізування скиби у горизонтальній площині) або не достатню робочу швидкість агрегату, чи підвищену задернілість для корпусів з культурним типом робочої поверхні. Останні недоліки найчастіше виникають при нехтуванням *перевірки* та підготовки агрегату до роботи на *майданчику* перед виїздом на поле. За сухого ґрунту можлива підвищена грудкуватість, у цьому випадку замість борони доцільно використати секцію кільчасто-шпорового чи зубчастого котка. Можливе використання і пруткових котків з середньою бороною.

Підсумкова приймальна оцінка якості оранки впливає на розмір заробітної плати виконавця.

2.7. Техніка безпеки під час виконання робіт з наладки та на полі

При вивченні теми дотримуватись правил інструктажу керівника практики та ведучого викладача при вступному та на робочому місці, наголошених зауважень методичних порад.

Забороняється близько підходити до плуга в часі роботи, переведенні його у транспортне положення та поворотах агрегату. Повороти виконувати з плугом у транспортному положенні.

При зупинці трактора необхідно загальмувати та вимкнути коробку передач.

Не дозволяється знаходитися під плугом коли він з'єднаний з трактором і не зафіксований гідравлічним та механічним способом. Не підтягувати кріплення в часі руху.

При заміні лемешів під опорне колесо та польові дошки встановити дерев'яні колодки.

При транспортуванні зчіпку для борін (котків) зняти.

При зміні положення МТА необхідно подати попереджувальний звуковий сигнал для оточення.

Варіанти використання методичних порад:

Аудиторні (лабораторні) заняття.

Вивчити передбачений матеріал теми за методичними вказівками до лабораторних робіт та *ознайомитися з підготовкою регульовального майданчика до технологічної наладки конкретного МТА.*

Технологічна практика

1. Під керівництвом ведучого викладача досконало ознайомитися зі змістом методичних порад для технологічної наладки орного МТА.

2. **Ланці** студентів (3 – 4 особи) для заданого варіанту роботи агрегату ведучим викладачем (навчальним майстром) **скласти послідовність** технологічної наладки МТА (протокол дій, операційну карту) користуючись порадами.

3. Можливі варіанти завдання: а) ширина захвату плуга – 105 см; 90 см; б) глибина оранки під різні культури: 20, 24, 25, 27 см; (з передплужником, без передплужника; глибина оранки передплужником – 8...12 см).

Підібрати необхідний інструмент та матеріали для технологічної наладки.

Виконаний **етап оцінює керівник**, недоліки **усуває** ланка.

За складеною та узгодженою операційною картою ланка здійснює підготовку орного агрегату до роботи за наглядом керівника практики чи навчального майстра.

Виконана робота оцінюється разом з студентами. Кожному наладчику виставляється заслужена *оцінка*, або повторна робота з іншою бригадою чи у штрафній бригаді.

Кожний наладчик повинен самостійно виїхати та заїхати з підготовленим плугом на розмічений майданчик.

Технологічна практика під час керування орним агрегатом:

1. Виконати технологічну наладку орного агрегату на задані параметри у певних умовах на підготовленому регульовальному майданчику, як на навчальній практиці.
2. Вибрати та встановити на тракторі спосіб довантаження ведучих коліс та гідравлічну систему на потрібний обґрунтований спосіб дотримання глибини обробітку (висотний, позиційний, силовий чи змішаний).
3. Виїхати агрегатом на полігон. Підготувати групою поле до роботи орного агрегату.
4. Для одного із заданих способів оранки (всклад, врозгін) прокласти перші пріорювальні та робочі проходи, обробити поворотні смуги (кожному члену ланки за індивідуальним завданням).
5. Оцінити якість оранки за агротехнічними вимогами та роботу виконавців за чотирибальною шкалою (відмінно, добре, задовільно, переробити за рахунок винного).
6. Обслужити трактор і плуг та встановити на зберігання.

3. ПОВЕРХНЕВИЙ ОБРОБІТОК (перед- та післяпосівний)

1.2 а) передпосівний обробіток

здійснюють на глибину загортання насіння паровими культиваторами або культиваторами для міжрядного обробітку, робочі органи яких розставлені на суцільне підрізання ґрунту по всій ширині захвату. Можливе попереднє вирівнювання поверхні поля під деякі культури вирівнювачами (цукрові буряки) або котками (льон довгунець) тощо.

Мета: розпушити поверхню ґрунту до дрібногрудкуватого стану і вирівняти його, створити ущільнене насіннєве ложе на глибині його загортання, знищити ростки бур'янів, загорнути поверхнево внесені матеріали.

Агротехнічні вимоги: обробіток після загортання матеріалів, сівбу після культивації здійснюють без розриву в часі; відхилення від заданої глибини не більше ± 1 см (в умовах достатнього зволоження та глинистих ґрунтів глибина обробітку менша, за не достатнього та піщаних – більша); висота гребенів не більше 2 см; знищення бур'янів не менше 98%; вивертання нижніх шарів ґрунту на поверхню не допускається; діаметр грудочок не більше 25 мм; перекриття суміжних проходів не більше 15...20 см; сліди опорно-ходових апаратів мають бути розпушені і

вирівняні. Не допустимі пропуски і огріхи у межах захвату і у суміжних проходах агрегату.

Характеристика робочих органів культиваторів:

Плоскорізальні односторонні (праві та ліві) та стрілчасті лапи призначені для обробітку ґрунту на глибину до 6см з метою знищення бур'янів у міжряддях при перших обробітках та передпосівного розпушування на глибину загортання насіння.

Універсальні стрілчасті лапи знищують бур'яни та розпушують ґрунт на глибину до 12см і мають ширину захвату 220, 250, 270, 300, 330 і 380мм, як і стрілчасті *плоскорізальні*. Плоскорізальні однобічні з шириною захвату 85, 120, 150, 165, 250мм. Універсальні лапи мають більший кут постановки крила до горизонту, тому більше розпушують ґрунт ніж плоско різальні.

Розпушувальні лапи (оборотні, долотовидні тощо) розпушують ґрунт на глибину до 16см, підживлювальні ножі до – 17см.

Кріпляться лапи до рами жорстко, одношарнірно повідцями та паралелограмним механізмом (секційно у культиваторів для міжрядного обробітку) у *два – чотири* поперечні *ряди* з перекриттям 50 – 70мм для повного підрізування бур'янів та розпушування ґрунту. Оборотні, списовидні лапи кріплять до рами переважно пружинними стояками.

3.1. Перевірка комплектності та технічного стану МТА, підготовка до агрегаткування.

3.2. По трактору:

1. Трактору провести щозмінне ТО; встановити тиск у задніх і передніх – балонах коліс 1,2 бар;
2. Встановити додаткові вантажі масою 180 кг на передню частину трактора;
3. Встановити подовжувачі поздовжніх тяг начіпки, якщо трактор працював з причіпними знаряддями;
4. З'єднати розкоси з поздовжніми тягами через продовгуваті отвори (куліси) у нижніх вилках розкосів (доточкова схема навіски для тракторів цього класу тяги) для забезпечення копіювання нерівностей рельєфу колесами знаряддя, що має широку колію.

Для підвищення вантажопідйомності навісної системи *розкоси* приєднати до *дальніх* від трактора отворів поздовжніх тяг.

5. Встановити автозчіпку АС-1 на трактор послабивши блокувальні ланцюги навіски стяжками. Нижні тяги навіски трактора приєднати до зовнішніх пальців (внутрішні пальці використовують для міжрядного обробітку високостеблевих культур), верхню тягу – до круглих отворів.

Перевірити працездатність гідравлічної системи шляхом пробного її включення.

6. Встановити довжину розкосів між верхніми та нижніми пальцями– 515 мм. Верхньою тягою навіски встановити автозчіпку АС-1 у вертикальне положення (довжина 60...65 см). При цьому залежно від умов роботи верхня тяга трактора з'єднується з ним через один з трьох отворів серги силового датчика якщо трактор обладнаний системою автоматичного регулювання.

7. Перевести гідросистемою автозчіпку у **транспортне положення** та відцентрувати її відносно осі трактора блокувальними стяжками ланцюгів навіски трактора. Допустиме поперечне відхилення кінців нижніх тяг навіски ± 2 см у нижньому положенні. Закручені до упору болти передніх кінців кронштейнів натягують стяжки та зменшують розхитування машини у транспортному положенні. Встановлені параметри регульованих розмірів зафіксувати контргайками.

8. Встановити колію трактора – 1800 мм (стабільно 1340 для гусеничних просапних).

Для безпечної роботи при встановленні півосей вивішуванням трактора на домкраті під передні та задні *опорні* колеса необхідно встановити двосторонні надійні колодки, що запобігають переміщенню трактора у поздовжньому напрямку. *Двигун заглушений.*

9. Укомплектувати агрегат в натурі, з'єднавши енергетичний засіб зі знаряддям за допомогою автоматичної зчіпки АС – 1. Зафіксувати замок зчіпки.

Для транспортних переїздів зафіксувати поворотний кулак у сідлі захоплювача (для важчих див. Дод. Б).

3.3. По культиватору:

Доцільно зауважити, що передпосівний суцільний обробіток можна проводити як спеціальними культиваторами (рисунок 2.1), так і культиваторами для міжрядного обробітку відповідних культур (УСМК-5,4 – буряків, КРН-5,6 – кукурудзи тощо), які мають можливість установки набору робочих органів для суцільного перекриття ширини захвату.

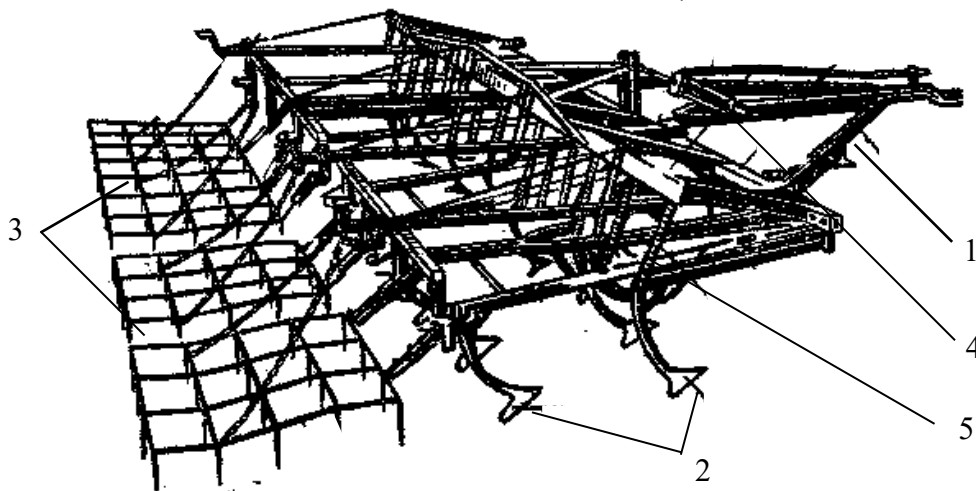


Рисунок 2.1. Культиватор для суцільного обробітку ґрунту КПС-4Г: (причіпний варіант) 1 – рама; 2 – стрічасті лапи; 3 – борони зубові; 4 – гідроциліндр; 5 – колеса.

Для культиватора КПС 4 (01...03):

комплектність – універсальні стрілчасті лапи, що кріпляться до рами у два поперечні ряди на жорстких стояках шириною захвату 330 мм – 16 шт. для другого (заднього) ряду (8 шт.), захватом 270 мм (330 мм для сильно забур'янених полів з метою збільшення перекриття) – 8 шт для першого поперечного ряду (з метою зменшення загального опору культиватора);

розпушувальні списовидні захватом 50мм на пружинних стояках – 24 шт., що кріпляться до рами у три поперечні ряди.

Товщина леза лап – не більше 0,5 мм, кут заточки леза зі сторони робочої (верхньої) поверхні – $15 \pm 1^\circ$.

Товщина наплавки твердим сплавом із тильної сторони- 0,4мм.

Віддаль між суміжними лапами в ряду: стрілчастими – 250мм, списовидними – 167мм.

Осьовий люфт опорних коліс за вільного їх обертання – до 0,5мм; тиск в шинах коліс культиватора – 1,9 – 2,4 бар допустима різниця тиску – 0,1 бар).

Культиватор може агрегатуватися як у начіпному, так і причіпному варіанті (*переважно* коли до потужного трактора чіпляють 2 і більше культиваторів зі зчіпкою). При цьому культиватор обладнують автоматичною зчіпкою АС 1, або сницею з виносним гідроциліндром у причіпному варіанті.

3.4. Комплектування агрегату в натурі

2.1. З попередньо навішеною та вирівняною автозчіпкою АС - 1 під'їхати трактором до культиватора (начіпний варіант). Упор заскочки замка в його пазу для надійного захоплення регулюється ексцентриком за висотою.

2.2. Опустити навіску у нижню частину (перевести важіль розподільника у примусове опускання гідроциліндра до нижнього обрізу автозчіпки, ввести навіску у трикутну рамку культиватора (площини замка культиватора та зчіпки повинні співпадати), підняти гідравлічною системою культиватор у транспортне положення (важіль розподільника у третій позиції – примусове піднімання). Важіль розподільника автоматично переводиться у нейтральне положення гідравлічної системи після піднімання. Перевірити фіксацію замка зчіпки.

Для від'єднання трактора від культиватора, після заїзду на майданчик зберігання, опускають культиватор на землю (підставки), виводять із зачеплення заскочку замка. Після цього гідросистемою опускають зчіпку до виходу її із замка і подають трактор вперед.

2.3. Під'їхати агрегатом на попередньо підготовлений майданчик для підготовки до роботи та встановити агрегат на лінії розмітки (рисунок 2.2).

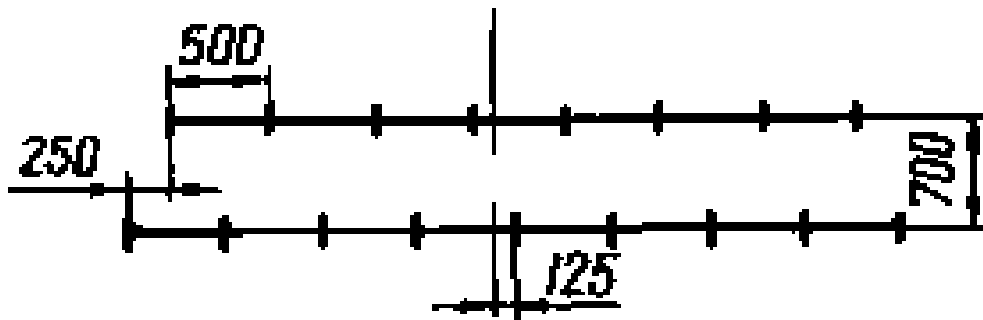


Рисунок 2.2. Лінії розмітки на майданчику для культиваторів КПС -4, (стрілчасті лапи.

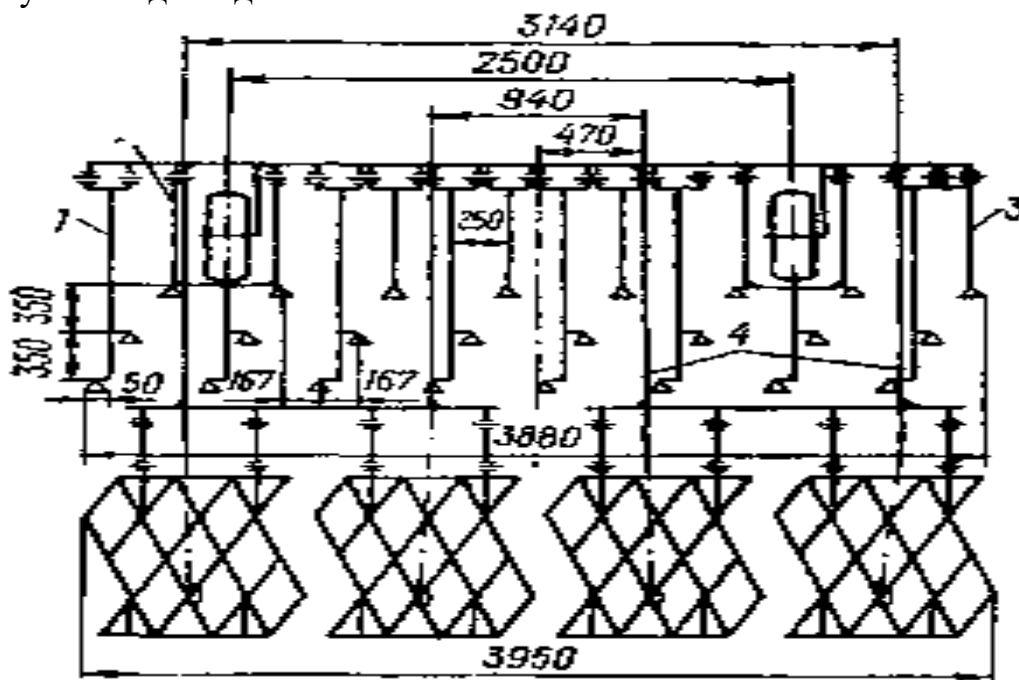
2.4. Підібрати підставки під опорні колеса, передні та задні колеса трактора та колеса культиватора товщиною заданої глибини оранки мінус 2...4 см на занурення коліс залежно від твердості ґрунту на полі, де буде проводитися культивація. Зауважимо, що поверхня майданчика у даному випадку є дном борозни, тому поверхню поля формуємо підставками.

Агрегат на майданчику має знаходитися так, як у робочому положенні на полі при цьому рама технологічної машини має бути горизонтальною.

Для причіпного варіанту – зняти подовжувачі нижніх тяг, встановити поперечну планку, відцентрувати причіп обмежувальними стяжками, приєднати сницю культиватора до серги жорсткого або маятникового причіпного пристрою по осі трактора. Приєднати гідросистему трактора через секцію розподільника до гідроциліндра культиватора.

3.5. Технологічна наладка агрегату

3.1. Укомплектований в натурі за вибраною схемою агрегат (рисунки 2.3, 2.4) встановити на лінії розмітки майданчика (див. рисунок 2.2). Перевірити параметри та усунути невідповідності.



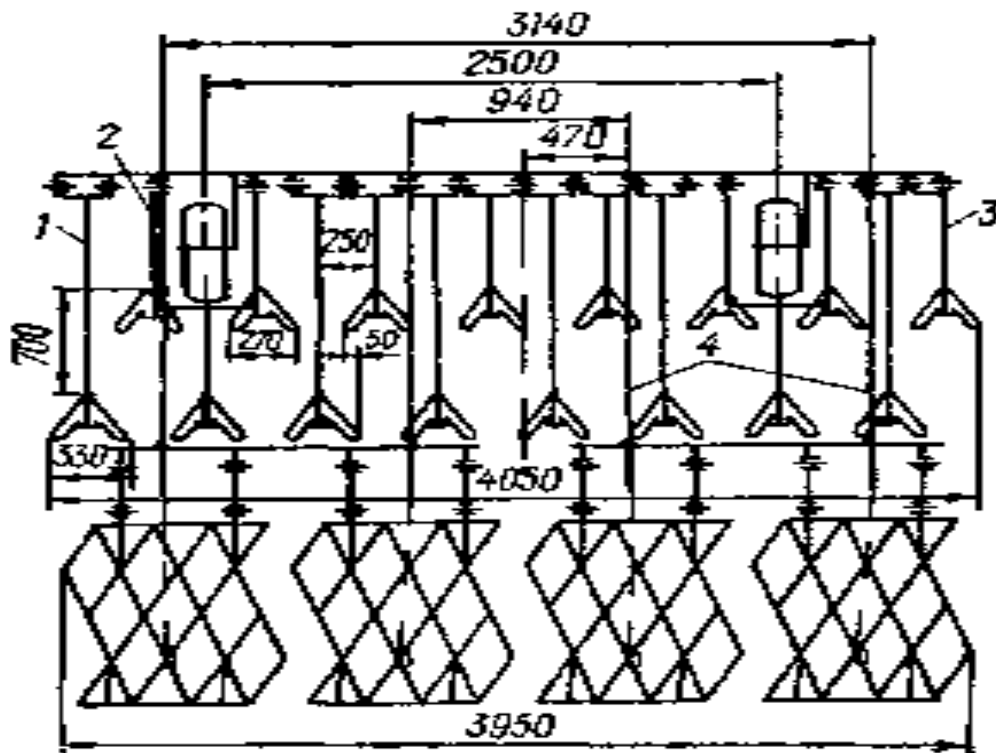


Рисунок 2.3. Варіанти комплектування культиватора розпушувальними та підрізувальними робочими органами: 1 – довгий грядіть; 2 – обвідний грядіть; 3 – короткий грядіть; 4 – кронштейн пристосування для навішування борін.

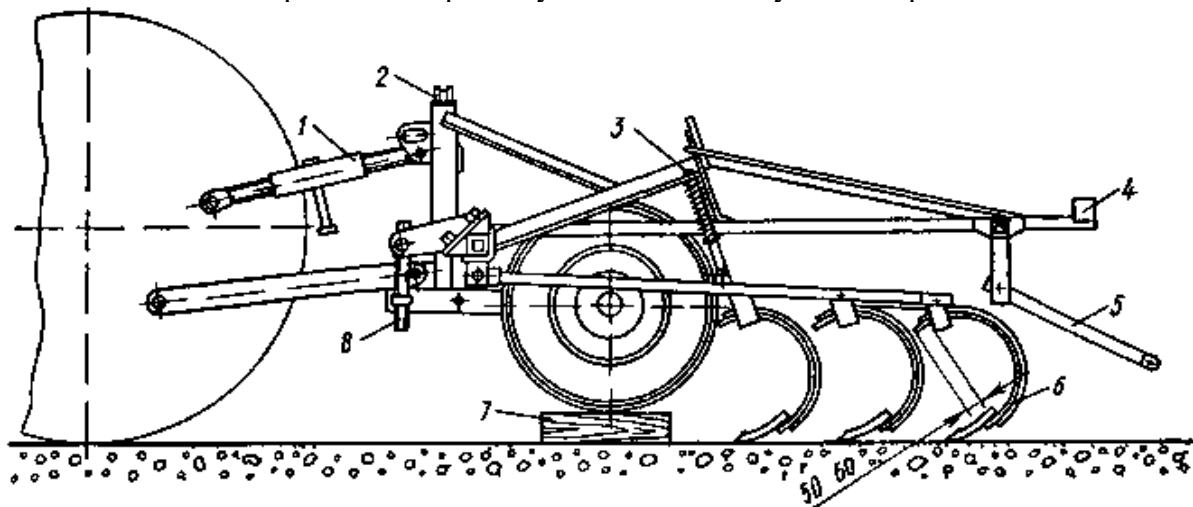


Рисунок 2.4. Схема встановлення націпного варіанту культиватора на задану глибину обробітку:

- 1 – верхня тяга навіски трактора; 2 – замок автозчіпки; 3 – головка натискної штанги; 4 – кронштейн навішування борони; 5 – повідець борони; 6 – пружинний стояк розпушувальної лапи; 7 – регульовальна підкладка; 8 – гвинтовий механізм регулювання глибини обробітку.

3.2. Вирівняти раму культиватора у горизонтальне положення зміною довжини верхньої тяги націпки трактора до вертикального положення авто зчіпки 2 (див. рисунок 2.4) або висотою причепа до вертикального положення кронштейна рами 4 (рисунок 2.5).

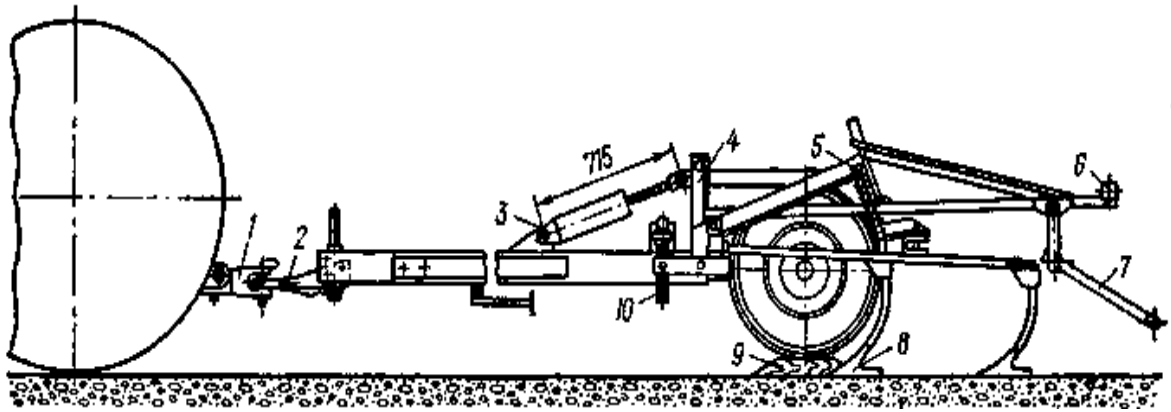


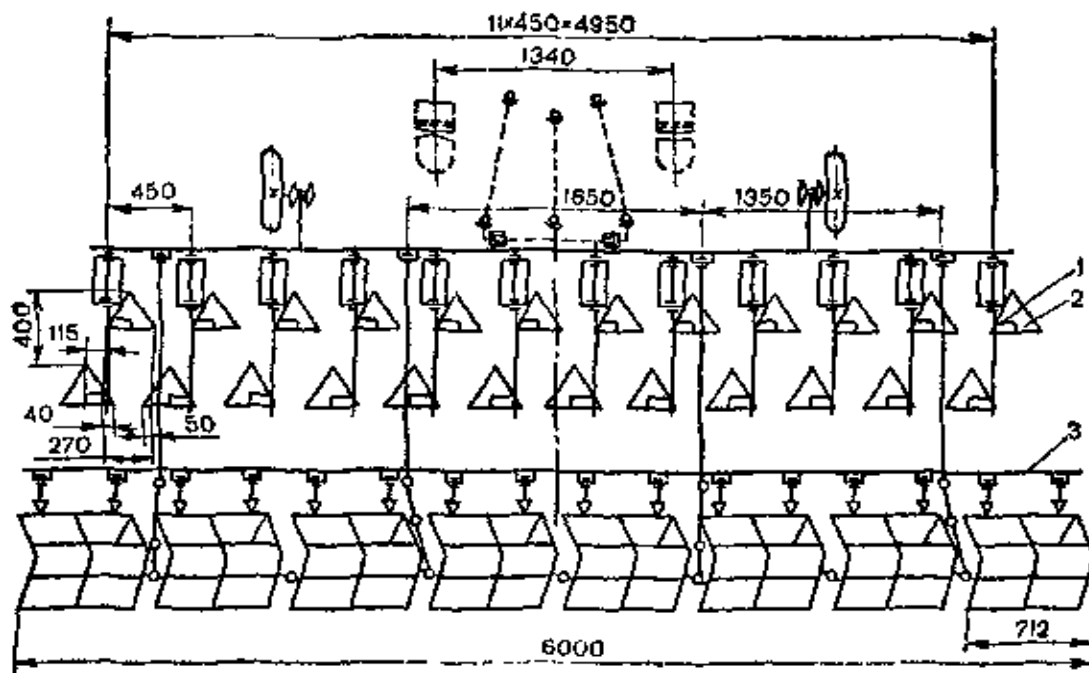
Рисунок 2.5. Схема встановлення причіпного варіанту культиватора на задану глибину обробітку:

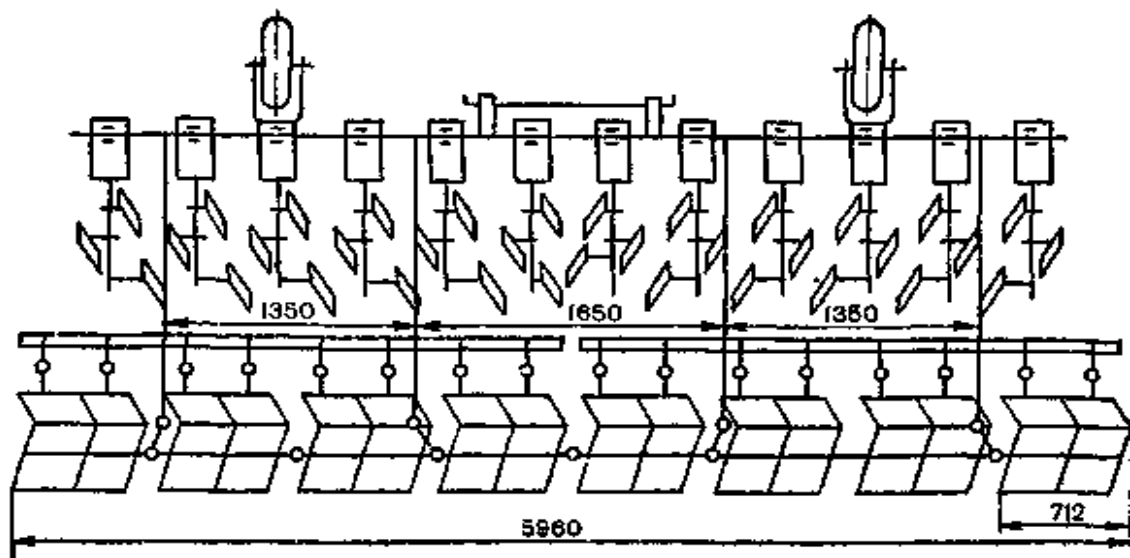
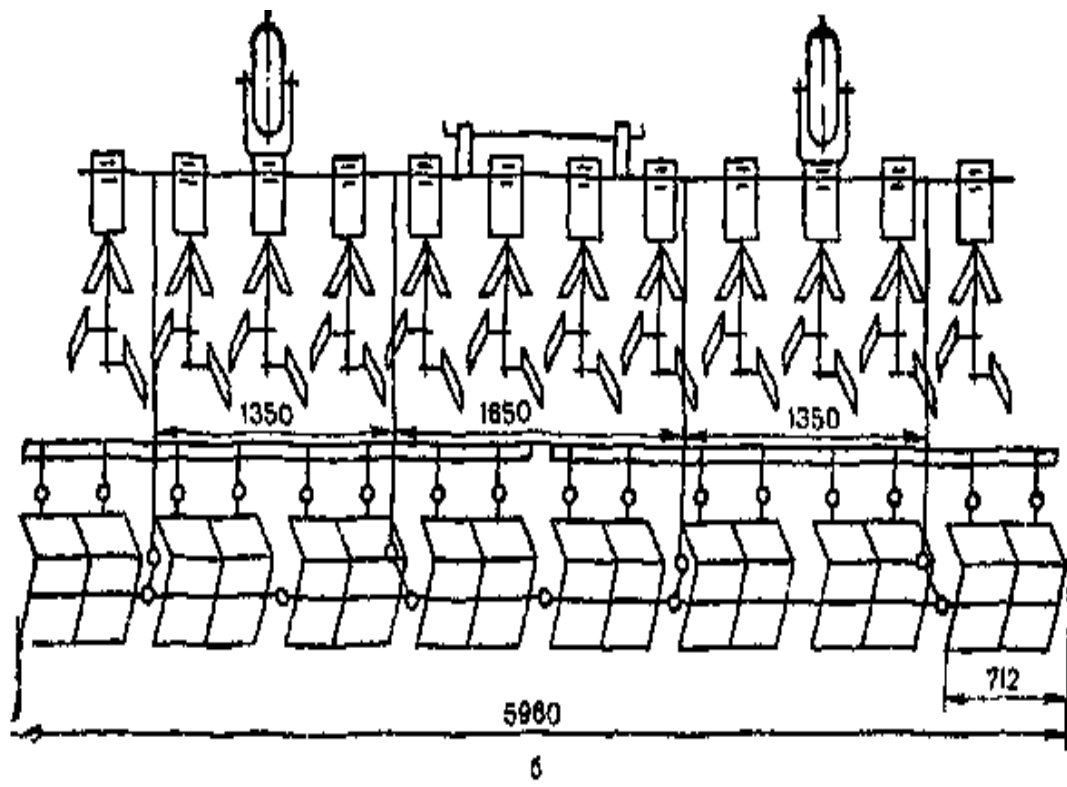
1 – причіпна вилка трактора; 2 – причіпний кронштейн сніці; 3 – виносний гідроциліндр; 4 – кронштейн рами; 5 – головка штанги; 6 – кронштейн борони; 7 – повідець борони; 8 – стрілочаста лапа; 9 – регульовальна підкладка; 10 – гвинтовий механізм регулювання глибини.

3.3. Встановити підібрані підставки (7, 9) під опорні колеса та по чергово гвинтовими механізмами 8 чи 10 опустити робочі органи культиватора на поверхню майданчика. Відхилення носків лап у поперечному ряду по протягнутому шнурі не більше 1,5 см. При цьому головки натискних штанг гряділів повинні опиратися на вкладиші.

3.4. Приєднати зубові борони БЗТУ -1,0 чи БЗТС -1,0 гачками до повідців та ланцюгових розтяжок. При цьому якщо скоси зубів борін спрямовані вперед, глибина обробітку буде меншою, назад - більшою і стабільною за глибиною. Перед виїздом на поле (для транспортування) борони укласти на культиватор.

Культиватори УСМК 5,4; КРН – 5,6 (для суцільного обробітку):





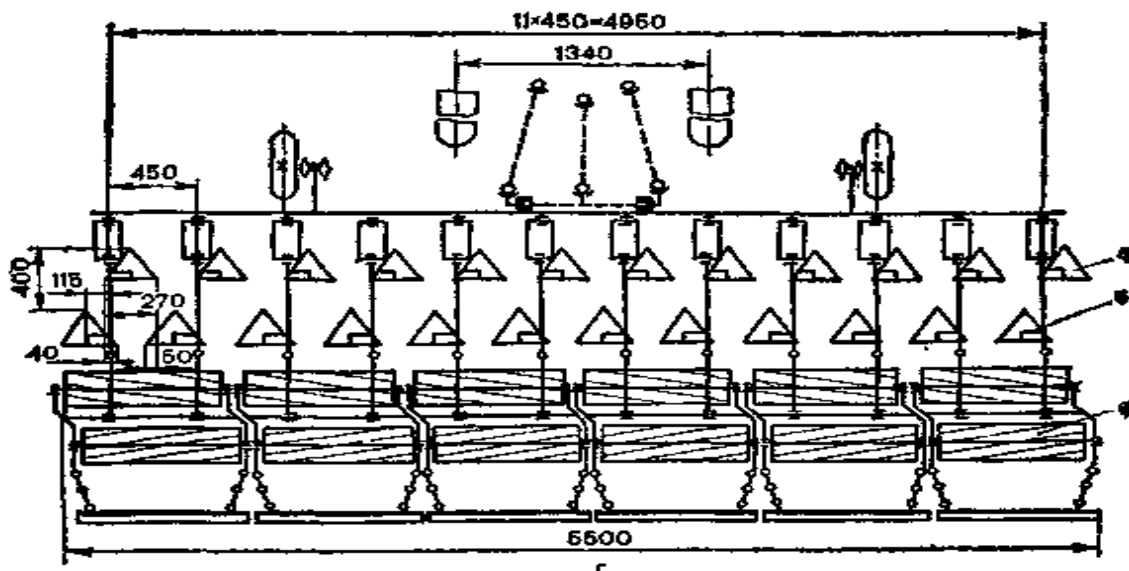


Рисунок 2.6. Варіанти схем використання культиватора УСМК – 5.4 для суцільного обробітку: а) підвищена вологість і твердість: 1 – державка лапи; 2 - стрілчаста лапа 270 мм; 3 – стержень тримача б) підвищена вологість і середня твердість в) підвищена вологість і низька твердість г) середня і понижена вологість за підвищена твердість: 1 – стрілчаста лапа; 2 – стержень державки; 3 – ротор.

1. Комплект робочих органів для суцільного передпосівного обробітку:

До трактора **МТЗ 80** – культиватор **УСМК – 5,4** стрілчасті лапи захватом 270 мм – 24шт; двослідні ротори (рис. 2.6, г) захватом 900мм – 6 шт.; культиватор **КРН – 5,6** – стрілчасті лапи 270 мм – 9 шт., односторонні плоскорізальні 165 мм – 18 шт.; до трактора **ЮМЗ -6Л** – стрілчасті лапи ліво та правосторонні 150 мм – 24шт, шлейф балки -2, зубові борони – 8 шт.

2. В залежності від культиватора та стану ґрунту (рисунки 2.6, 2.7) розставити робочі органи на підготовленому регульовальному майданчику та забезпечити перекриття робочих органів. Встановити кут атаки шлейф балок.

Встановити стояки роторів зі шлейфами у задні тримачі гряділів суміжних секцій і закріпити їх.

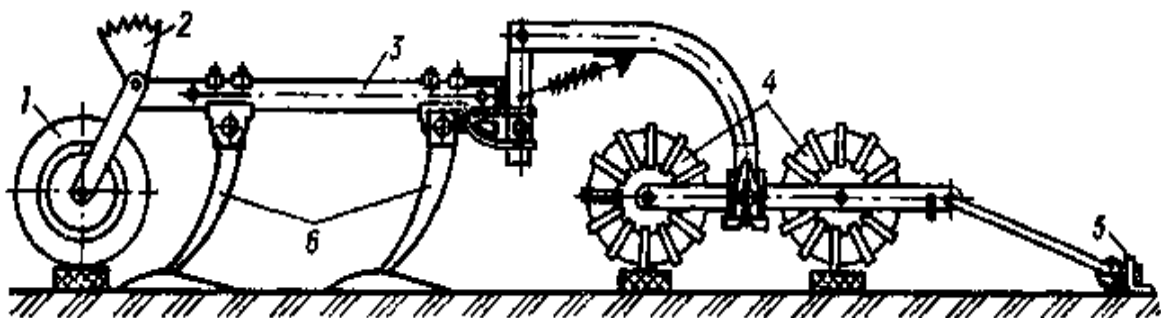


Рисунок. 2.7. Схема регулювання УСМК -5,4 на глибину передпосівного обробітку ґрунту (див. варіант г, рисунок 2.6): 1 – опорне колесо секції; 2 – сектор зміни глибини ходу робочих органів; 3 – гряділь; 4 – ротори; 5 – пасивний шлейф; 6 – стрілчасті лапи.

3. Встановити глибину ходу робочих органів та роторів підставками під них, що менші на 1 – 2 см від підставок під колесами (див. рисунок 2.7). Встановити активність дії шлейф-балки 5 (вирівнювання – руйнування грудок) кутом атаки 0, 10,

20° до напрямку руху переставлянням осі на тязі відповідно на перший, другий, третій отвір з гори.

4. Встановити *висотне* регулювання з *гідрозбільшувачем* зчіпної ваги для всіх варіантів агрегатів передпосівної (суцільної) культивачії.

3.6 Регулювання в полі

4.1. Суцільна культивачія проводиться поперек або під кутом до напрямку попереднього обробітку чи майбутньої сівби з метою вирівнювання поверхні поля зі швидкістю 7...9 км/год. В кінці обробляють поворотні смуги в кругову або човниковим способом з перекриттям 15 – 20 см, як і при обробітку поля.

4.2. Дотримання агротехнічних вимог перевіряють при перших робочих проходах та протягом зміни, - виявлені недоліки усувають.

4.3. За недостатньої глибини обробітку збільшують стиск пружин на штангах на один отвір вгору вздовж штанги, або піднімають опорні колеса культиватора (один оберт гвинта колеса – 1 см глибини ходу лапи)

4.4. Наявність борозен свідчить про неправильну установку кута лап відносно горизонту – усунути зміною довжини верхньої тяги трактора чи секції або положенням стояка у випадку окремих лап культиватора.

4.5. Не підрізані бур'яни свідчать про затуплення лез робочих органів або відсутність перекриття – заточити робочі органи, поставити лапи більшої ширини захвату.

3.7. Контроль якості та техніка безпеки

1. Якість роботи контролюють за дотриманням агротехнічних вимог.

Глибину обробітку перевіряють зануренням лінійки до твердої підшви після вирівнювання гребенів у 10 місцях по діагоналі ділянки; висота гребенів та борозенок у цих місцях на 300 мм не більше 3 см;

не підрізаних бур'янів на площі рамки 0,5×0,5 м не більше 2%.

Грудкуватість - накладанням рамки 40×25 см через 80 – 100 м і відбиранням 5 - 10 проб ґрунту розпушеного шару. Проби зважують, просіюють через решето з отворами 20мм. Маса ґрунту на решеті повинна складати не більше 10% загальної маси проби.

2. При вивченні теми дотримуватись правил інструктажу керівника практики та ведучого викладача при вступному та на робочому місці, наголошених зауважень методичних порад.

Забороняється близько підходити до агрегату в часі роботи, переведенні його у транспортне положення та поворотах. Повороти виконувати з культиватором у транспортному положенні.

При зупинці трактора необхідно загальмувати та вимкнути коробку передач.

Не дозволяється знаходитися під культиватором коли він з'єднаний з трактором і не зафіксований гідравлічним та механічним способом. Не підтягувати кріплення в часі руху.

При транспортуванні (див. дод. Б) борони (котки) закріпити на культиваторі.

При зміні положення МТА необхідно подати попереджувальний звуковий сигнал для оточення.

4. Б) СУЦІЛЬНИЙ ПОВЕРХНЕВИЙ ОБРОБІТОК ПІСЛЯ СІВБИ (ДОСХОДОВИЙ ОБРОБІТОК)

Для посівів кукурудзи – це коткування на 5- 6-ий день після сівби кільчасто – шпоровими котками, а цукрових буряків – культиваторами з ротаційними робочими органами. Ефективність заходу полягає в тому, що верхній шар ґрунту (1 – 2 см) прогрівається швидше і бур'яни сходять раніше, появляється кірка при випаданні опадів на поверхні ґрунту.

Мета: знищити ростки бур'янів, запобігти утворенню кірки і захворюванню сходів буряків коренеюдом, поліпшити умови для проростання насіння *буряків і кукурудзи*.

Агротехнічні вимоги: виконати роботи у межах двох днів; глибина обробітку 2/3 глибини загортання насіння, швидкість – у межах 7 км/год;

Агротехнічні вимоги: виконати роботи у межах двох днів; глибина обробітку 2/3 глибини загортання насіння (над насінням повинно бути не менше 5 мм не розпушеного шару, швидкість – у межах 7 км/год; огріхи та зміщення насіння не допускається.

Склад агрегатів: для обробітку використовують гусеничні або колісні трактори, якими здійснювалася сівба з колією 135 і 180 см відповідно. Культиватори УСМК – 5,4 А(Б) обладнані ротаційними батареями РБ – 5,4 (24шт, рисунок 2.8) та на забур'яненних посівах – з прутковими роторами (рисунок 2.9).

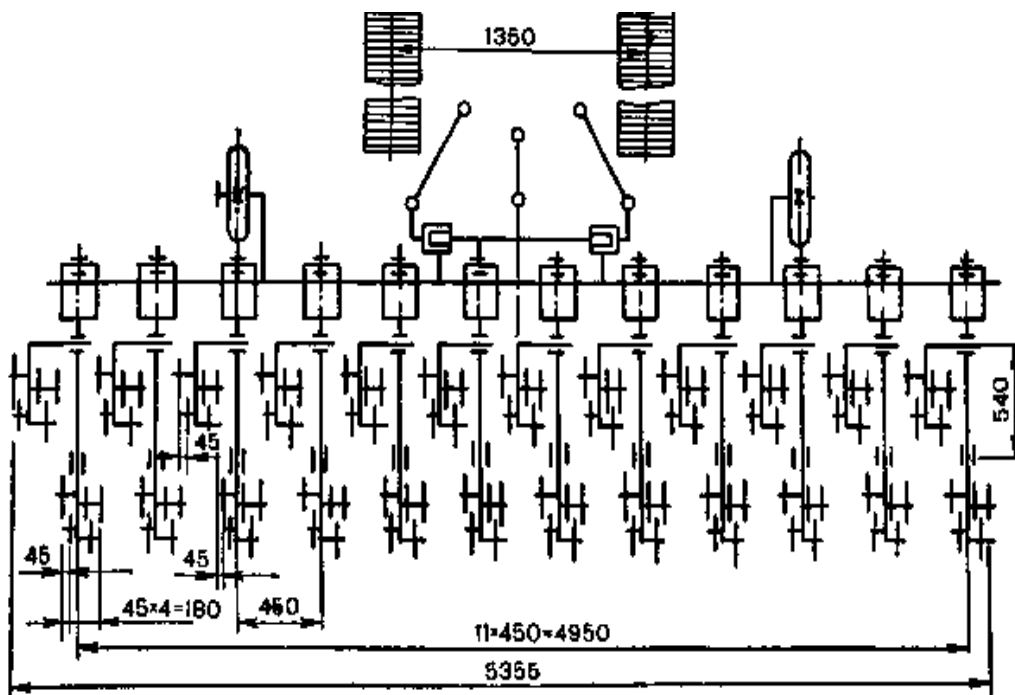


Рисунок 2.8. Схема розстановки робочих органів на культиваторі для досходового суцільного розпушування на слабозабур'яненних посівах

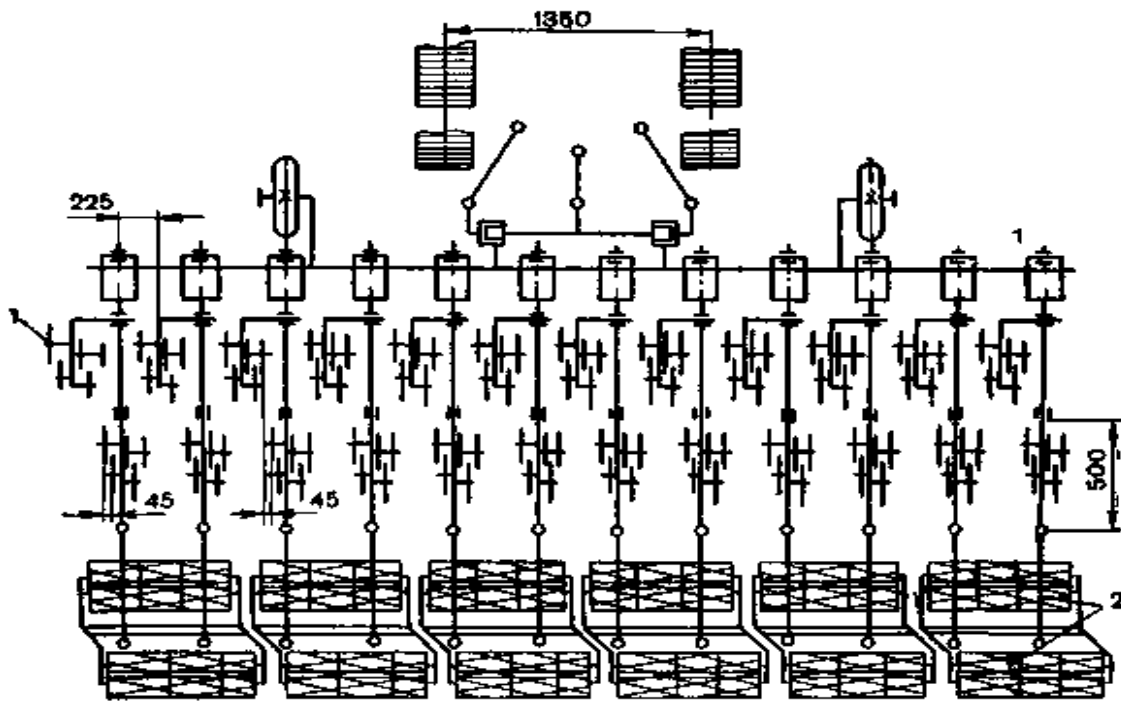


Рисунок 2.9. Схема розстановки робочих органів на культиваторі для досходового суцільного розпушування і руйнування ґрунтової кірки на забур'яненних посівах:

1 – ротаційні батареї; 2 – пруткові ротори.

Послідовність підготовки трактора, культиватора до роботи, встановлення на задану глибину обробітку *проводиться, як і при суцільному (передпосівному) обробітку.*

Напрямок руху, поворотні смуги використовують як при сівбі. При цьому агрегати з культиваторами рухаються правими колесами трактора вздовж борозенок, які залишені на полі борозноутворювачем сівалки. На сівалках точного посіву можуть використовуватися щілерізи, канавки після яких використовують при післяпосівних обробітках. При цьому на рамі культиватора встановлюють копіювальні диски, що рухаються вздовж цих щілин та зменшують поперечні відхилення культиватора, тим самим дозволяючи збільшити робочу швидкість та зменшити захисні зони.

Методика контролю якості, правила безпечного виконання робіт – як при суцільному обробітку.

5. Міжрядний обробіток просапних культур

Міжрядна культивація покращує фізичні властивості ґрунту та сприяє споживанню рослинами поживних речовин і контролю вегетації культури. Міжрядний обробіток контролює баланс засміченості бур'янами, що зменшує споживання гербіцидів. Міжрядний обробіток також має захисну дію для ґрунту. Розпушений шар ґрунту в міжрядді запобігає водній та повітряній ерозії. Також під час прополювання, є можливість вносити рідкі або тверді добрива, таким чином покращуючи загальний стан посівів.

Мета: знищити ростки бур'янів у міжрядді, зруйнувати утворену кірку та утворити мульчувальний шар ґрунту на поверхні, щоб запобігти утворенню тріщин, через які активно випаровується волога. Таким чином посприяти кращій во-

допрониктності та поліпшити повітряний режим ґрунту. Одночасно з розпушуванням ґрунту можна проводити внесення твердих, або рідких добрив.

Агротехнічні вимоги: міжрядний обробіток посівів просапних культур починають після появи на сходах 3-4 листочків. За весь період догляду проводять від двох до п'яти міжрядних обробітків. Глибина культивування залежить від ґрунтово-кліматичних умов зони і становить: першої культивування – 8-10 см, другої – 4-8, третьої і наступних – 2-6 см. Досить часто культивування поєднують із підживленням посівів. Ширина захисної зони залежить від фази розвитку рослин і становить 7-17 см. Найбільш застосовувані захисні зони під час першого, другого й третього обробітків – відповідно 10, 12-13 та 15 см. Відхилення середньої ширини захисної зони від встановленої не має перевищувати 2 см. Поверхня ґрунту в міжряддях після обробітку має бути рівною, а глибина борозенок понад 3 см не допускається. Під час обробітку захисних зон прополювальними борінками слід знищувати не менше як 65–70% однорічних бур'янів, а за присипання ґрунтом із застосуванням загортачів – не менше як 90%. До того ж потрібно зрізати абсолютно всі бур'яни у міжряддях. Пошкодження культурних рослин понад 1% не допускається, як і не допускаються пропуски та огріхи. Швидкість з точним веденням 7-15 км/год в залежності від фази розвитку рослини.

5.1. Перевірка комплектності та технічного стану МТА, підготовка до агрегування.

5.2. По трактору:

Ширина колії трактора має відповідати ширині міжряддя; колеса чи гусениці трактора мають проходити міжряддями з достатньою захисною зоною; польовий просвіт має забезпечувати прохід трактора над культурними рослинами без їх пошкодження; тиск ходової частини трактора на ґрунт не мусить перевищувати 0,04 МПа (0,4 кгс/см²), щоб не пошкодити кореневу систему рослин.

Колія трактора має бути такою, щоб колеса проходили посередині міжряддя, а зовнішня та внутрішня захисні зони були однаковими. Щодо трактора, захисною зоною називають відстань по горизонталі від середньої осьової лінії рядка рослин до краю обода (шини) колеса або гусениці. Достатні розміри захисних зон забезпечують збереженість кореневої і наземної частин рослин під час проходу агрегату, а отже, зменшують втрати врожаю.

Враховуючи ці вимоги та конструктивні можливості регулювання колії тракторів за міжрядного обробітку культур із міжряддями 70 см, задні та передні колеса тракторів розставляють на колію 1400-1460 мм., (рис. 1.3.1).

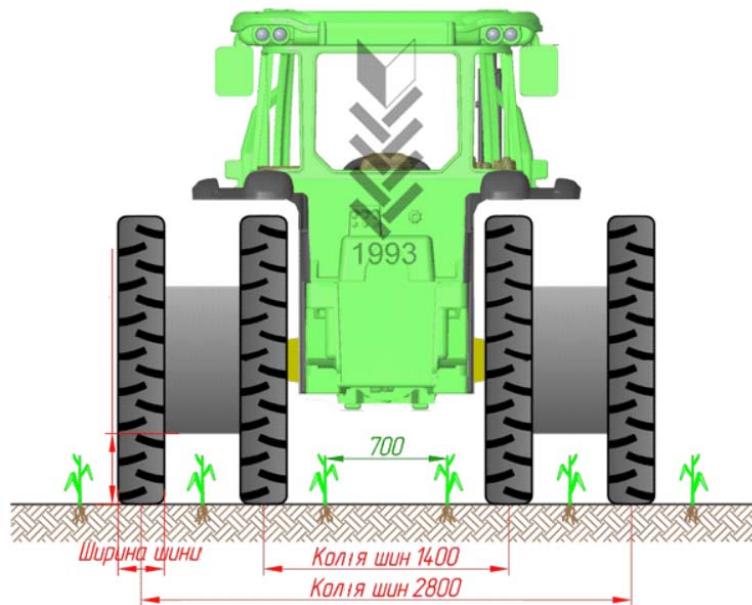


Рисунок 1.3.1. Розташування колії трактора для міжрядного обробітку з міжряддям 70 см.

Для міжрядного обробітку з міжряддям 45 см., використовуються вузькі шини у складі спарених передніх та задніх коліс, колеса розставляються на колію 1800-1860 мм., (рис. 1.3.2.).

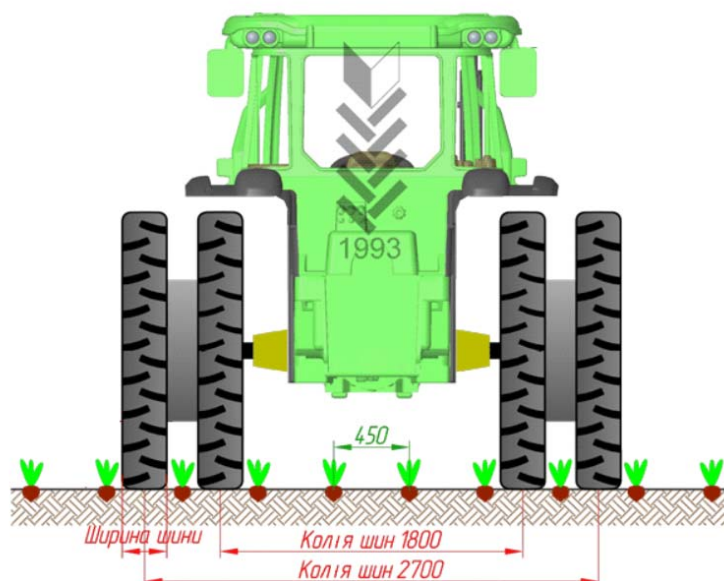


Рисунок 1.3.2. Розташування колії трактора для міжрядного обробітку з міжряддям 45 см.

5.2. По культиватору:

Для точного міжрядного обробітку використовується культиватор з системою автоматизації та цифровим зором BEDNAR Row Master RN6400. (Рис.1.3.3). Який має можливість конфігуруватися для роботи в міжрядді 45 см., 12 рядків так і в міжрядді 70 см., 8 рядків.

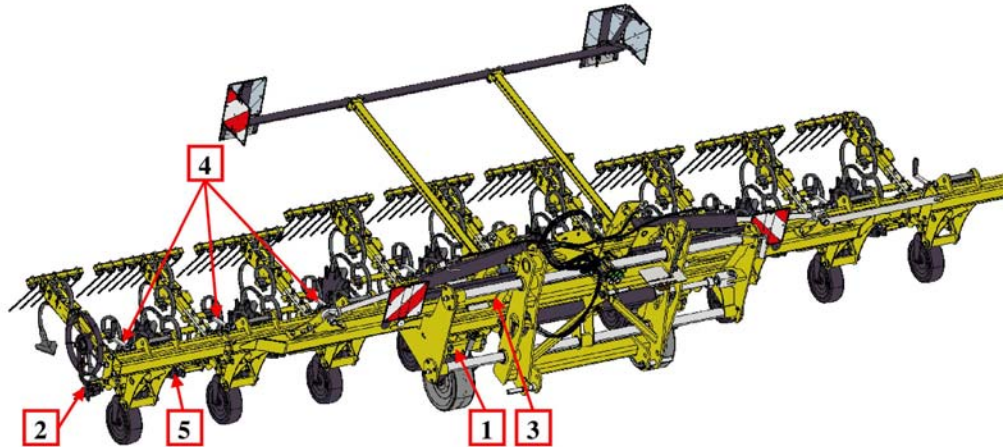


Рисунок 1.3.3. BEDNAR RN6400. 1 – Опорні колеса рухомої рами. 2 – Датчик швидкості культиватора. 3 – Нерухома рамка культиватора, зчіпка з трактором. 4 – Робочі секції культиватора, які мають можливість змінювати міжряддя.

Характеристика робочих органів культиватора:

Універсальні стрілчасті лапи (рис. 1.3.4.) знищують бур'яни та розпушують ґрунт на глибину до 12 см., і мають ширину захвату 150 мм. Встановлюються з перекриттям відповідно до захисної зони або ж 5 стійок, або ж 3 стійки з лапами.



Рисунок 1.3.4. Секція робочими органами типу стрілчатої лапи 150 мм.

Розпушувальні двосторонні оборотні долота (рис. 1.3.5) використовуються під час другого видалення бур'янів культиватор обладнаний робочою секцією з трьома стрілчастими лапками розміром 150 мм та двома долотами шириною 40 мм. Долота не пошкоджують корені рослин, крім того, вони створюють канавку в ґрунтовому профілі, що покращує доступ коренів до води та повітря.

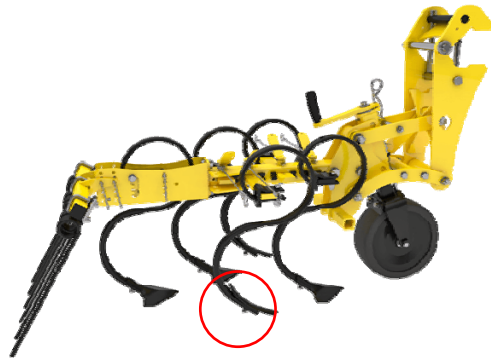


Рисунок 1.3.5. Секція з комбінованими робочими органами – стрілочаті лапи 150 мм., та долотами 40 мм.

Універсальний окучник (рис. 1.3.6) використовується для остаточного розпушування за допомогою долота для окучування рядків шириною 60 мм. Велике долото розпушує ґрунт і видаляє ґрунтову кірку, навіть дуже тверду.



Рисунок 1.3.6. Секція оснащена долотом 60 мм., та окучником.

Кріпляться лапи та долота до стійки за допомогою болтів, а стійки кріпляться до робочої секції за допомогою планки та фіксуються штифтом. Регулювання ширини захисної зони та перекриття лап відбувається за допомогою штифтів та планок з прикріпленими робочими стійками (рис. 1.3.7).

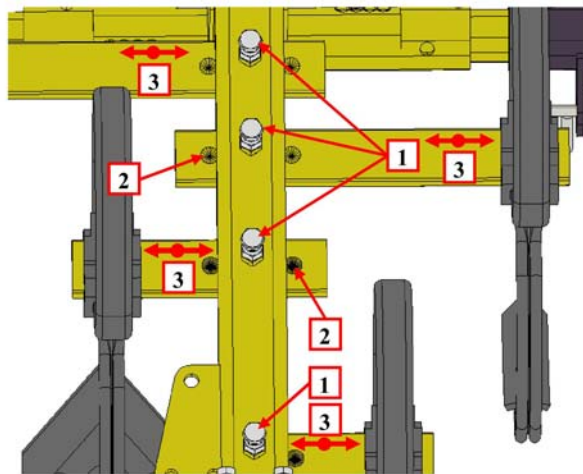


Рисунок 1.3.7. Регулювання захисної зони та перекриття лап. 1 – фіксуючі штифти. 2 – отвори для фіксації робочої стійки в необхідному положенні. 3 – можливість точного регулювання безпосередньо робочої стійки.

Рухома рама з робочими секціями опирається на ґрунт за допомогою опорних коліс (рис. 1.3.8) , які налаштовуються по висоті відповідно до моделі агрегованого трактора. Опорні колеса стабілізують бокові рами та направляють міжрядний культиватор. Вони розташовані в центральній частині стійки і оснащені чистиками для згрібання ґрунту. Налаштування відбуваються за допомогою отворів та штифтів.

Порядок налаштування висоти опорних коліс на рамі агрегату:

- Зніміть штифти (1), за допомогою яких встановлюється висота опорних коліс на рамі агрегату.
- Для регулювання висоти опорних коліс вставте штифти (1) в отвори тримачі опорних коліс та отвори на рамі агрегату (2). Зафіксуйте штифти за допомогою шплінтів, щоб запобігти їх випаданню.

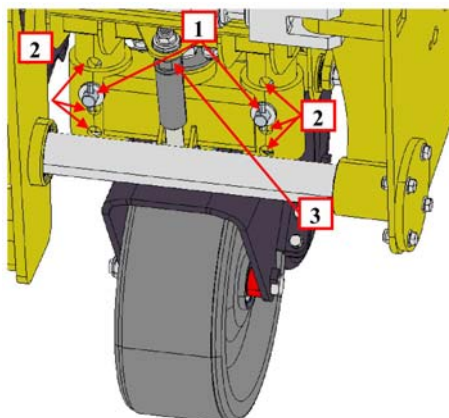


Рисунок 1.3.8. Опорні колеса. 1- штифти фіксації. 2 – отвори для налаштування необхідної висоти. 3 – винт регулювання чистиків опорних коліс.

При необхідності культиватор може переобладнуватись на міжряддя 70 см., та міжряддя 45 см. Для виконання потрібно перемістити робочі секції згідно розмірів по рамі агрегату згідно алгоритму дій (рис. 1.3.9). Та додатково зняти зайві робочі органи при зменшенні відстані для міжрядного обробітку з 70 см., до 45 см., та навпаки додати робочі органи при збільшенні відстані для міжрядного обробітку з 45 см., до 70 см.

Порядок встановлення положення культиватора на рамі агрегату.

- Послабте болти (1) за допомогою шестигранника 19 мм., що фіксують секцію на рамі агрегату в потрібному положенні.
- Перемістіть секцію у потрібне положення на рамі агрегату (4).
- Закріпіть секцію у потрібному положенні, повторно затягнувши гвинти (1), які утримують культиватор на рамі агрегату.

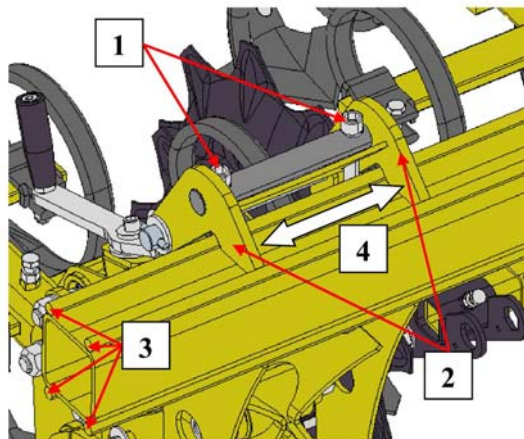


Рисунок 1.3.9. Регулювання положення робочої секції. 1 – болти фіксації робочої секції на рамі агрегату. 2 – сегменти секції для утримання секції на направляючих рамі агрегату. 3 – направляючі для переміщення робочих секцій. 4 – можливість переміщення робочих секцій по рамі агрегату.

Кожна робоча секція має індивідуальне налаштування глибини обробітку. Легка зміна глибини від 2 см., до 12 см., регулюється за допомогою гвинтового механізму (рис. 1.10.).

Порядок налаштування робочої глибини лап культиваторів:

- Вийміть шплінт кривошипного механізму для налаштування робочої глибини лап.
- Повертаючи кривошипний механізм для налаштування робочої глибини секції, встановіть лапи культиватора на потрібну глибину.
- Для контролю робочої глибини обробітку на кожній секції є шкала.
- Після налаштування робочої глибини лап культиватора повторно зафіксуйте кривошипний механізм за допомогою шплінту.

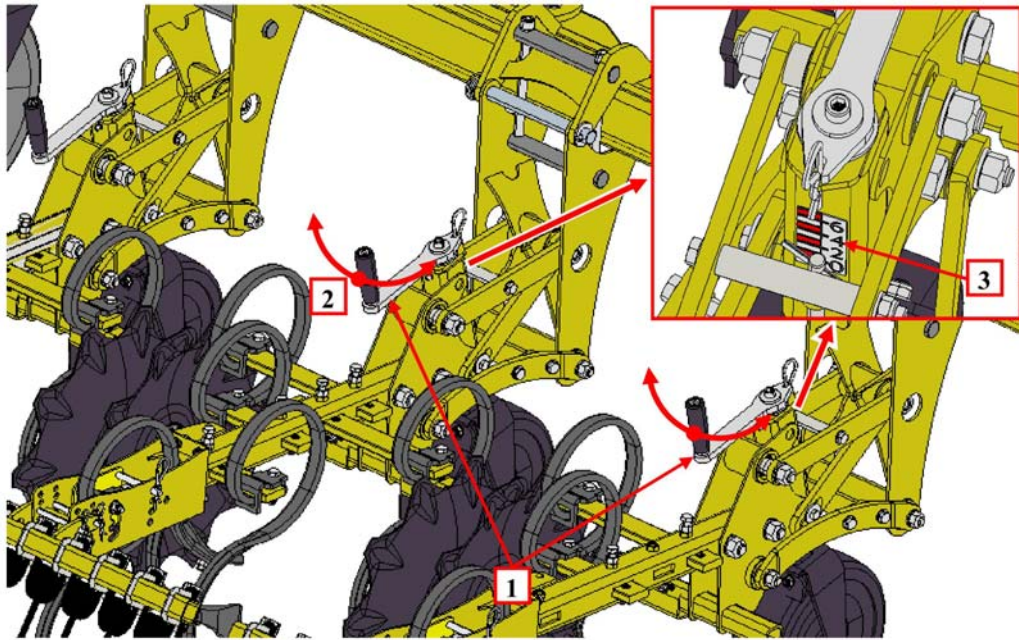


Рисунок 1.10. Регулювання глибини обробітку секції. 1 – кривошипний механізм регулювання глибини обробітку. 2 – механізм регулювання. 3 – орієнтовна шкала глибини обробітку лап секції.

Задню центральну робочу стійку можна відрегулювати окремо по глибині, задіявши її глибше ніж лапи секції (рис. 1.10.1).

Порядок налаштування робочої глибини задньої лапи:

- Розблокуйте штифт, що утримує задню лапу на робочій глибині, та вийміть його з отвору. Гвинт затягнутий на заводі-виробнику так, щоб можна було регулювати висоту лапи без використання інструментів.
- Налаштуйте робочу глибину задньої лапи, переставивши її в інші отвори.
- Вставте штифт, що фіксує робочу глибину задньої лапи, відповідний отвір та зафіксуйте його шплінтом.

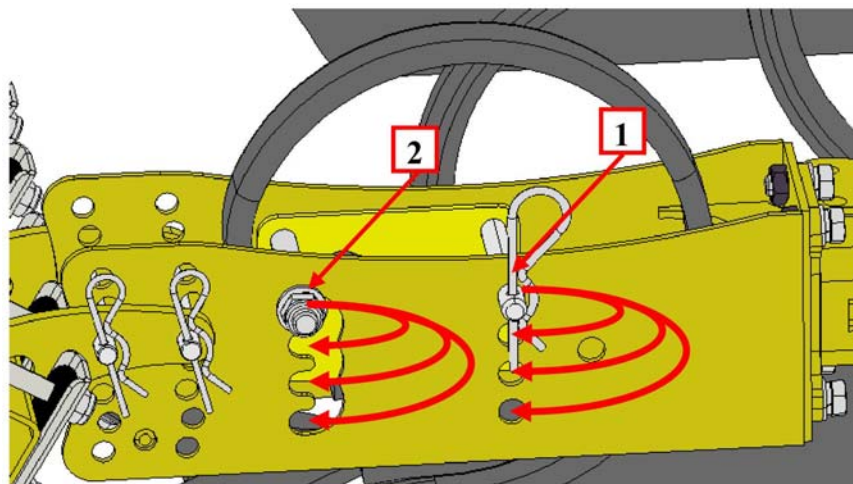


Рисунок 1.10.1. Окреме регулювання глибини обробітку центральної задньої стійки. 1 – шплінт фіксації пальця. 2 – тримач стійки.

Захисні диски/заслони (рис. 1.10.2.) служать для захисту рослин від робочих інструментів та ґрунту, який міг би їх засипати. Крайнє положення захисних дисків/заслонів можна налаштувати так, щоб здійснити обробку всього міжряддя.

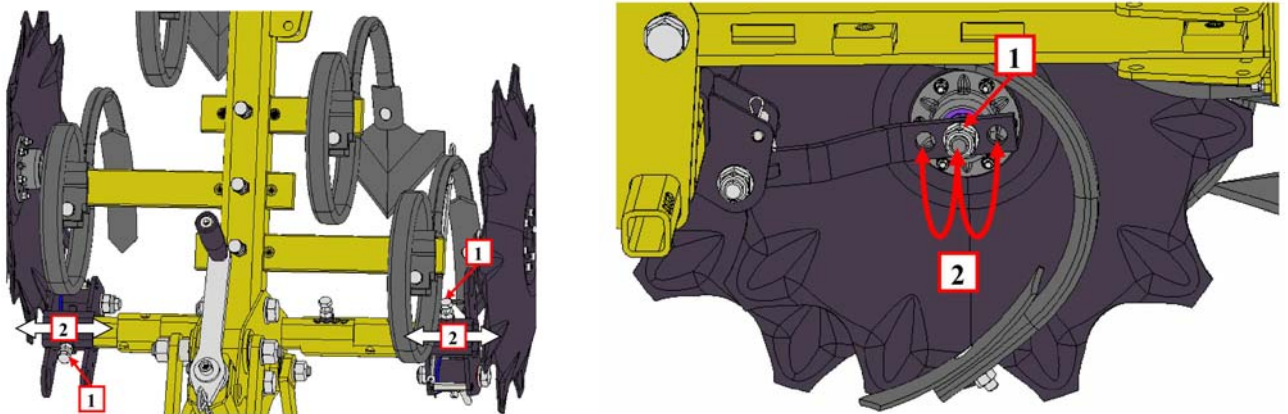
Кожен диск (заслон) можна налаштувати окремо на секції. Висоту захисних дисків (заслін) можна налаштувати на стійці самих дисків (заслін).

Порядок встановлення крайнього положення захисних дисків:

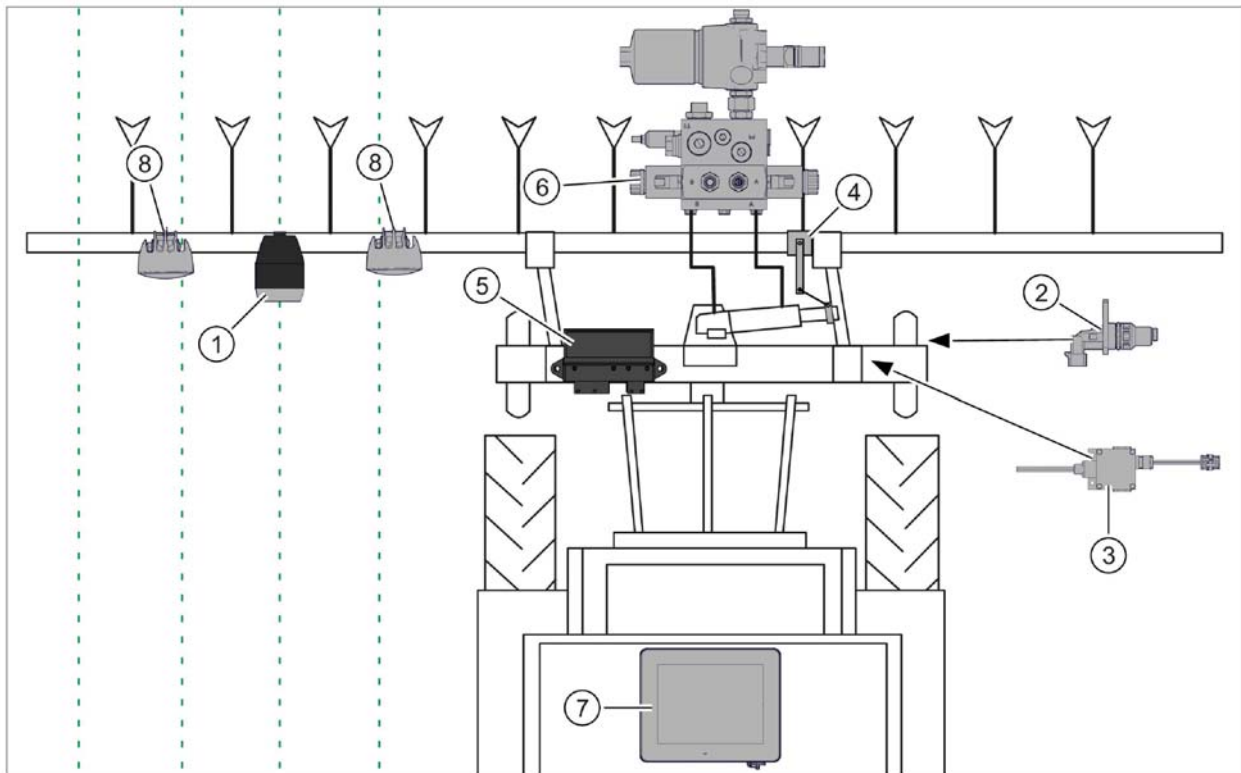
- Послабте гвинт, що фіксує захисний диск у необхідному положенні на секції культиватора.
- Посуньте захисний диск разом із стійкою по рамі секції.
- Затягніть гвинт, що фіксує захисний диск у необхідному положенні. У рамі кріплення є поглиблення для фіксації гвинта, в які гвинт обов'язково має потрапити!

Порядок встановлення положення захисного диска на стійці диска:

- Послабте гайку, яка фіксує диск у потрібному положенні на стійці.
- Переставте диск у потрібний отвір.
- Правильно затягніть гайку, яка утримує диск на стійці в потрібному положенні.



**Рисунок 1.10.2. Регулювання захисних дисків. 1 – гвинт фіксації.
2- регулювання положення.**



CultiCam – це камера 1, яка зчитує рядки культури та передає інформацію в систему, що в свою чергу надсилає дані в блок управління 5.

Надалі сигнали передаються на електромагнітні клапани 6, що рухають рамки 4 вліво або вправо.

Камера може управляти культиватором навіть на ранньому етапі росту культури. Це значно підвищує продуктивність та комфорт роботи.

Система контролює постійно положення культиватора, опущено/піднято датчиком положення 3. А також постійний контроль швидкості датчиком 2.

3.4. Комплектування агрегату в натурі

- 1.1. З попередньо налаштованим трактором під'їхати до культиватора та за допомогою три-точкової навіски з агрегатувати з культиватором.
- 1.2. За допомогою гідравлічної системи при підняти культиватор та налаштувати горизонт положення культиватора за допомогою винта третьої точки навіски трактора.
- 1.3. Підключити гідравлічну систему культиватора згідно схеми (рис.1.10.3).
- 1.4. Встановити монітор керування автоматичною системою культиватора в кабіні трактора за допомогою спеціальних кронштейнів (рис. 1.10.4.).
- 1.5. З'єднати електронну систему культиватора з монітором керування в кабіні трактора за допомогою спеціального кабелю з живленням 12 V (рис. 1.10.5.).
- 1.6. Встановити та підключити камеру оптичного бачення на на культиватор згідно параметрів міжряддя 70 см., (рис. 1.10.6.) та міжряддя 45 см (рис. 1.10.7.).
- 1.7. Налаштувати датчик положення навіски трактора так, щоб під час піднімання агрегату на робочому моніторі статус агрегату показував «піднято» (рис. 1.10.8.).
- 1.8. Провести налаштування параметрів рослини згідно замірів безпосередньо на полі в моніторі керування культиватором (рис. 1.10.9).
- 1.9. Провести налаштування параметрів камери відповідно до рекомендацій інструкції з експлуатації (рис. 1.11.).
- 1.10. Після проведення агрегування, підключення та налаштування параметрів рослин, переведіть колесо зчитування фактичної швидкості руху культиватора (рис. 1.11.1).
- 1.11. Безпосередньо в полі необхідно активувати систему автоматичного ведення та опустивши агрегат рухатись у міжрядді.

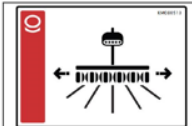

	Червоний колір	Управління автоматичною системою керування
	Зелений колір	Управління складання-розкладанням крил агрегату

Рисунок 1.10.3. Підключення гідравлічної системи культиватора до трактора.

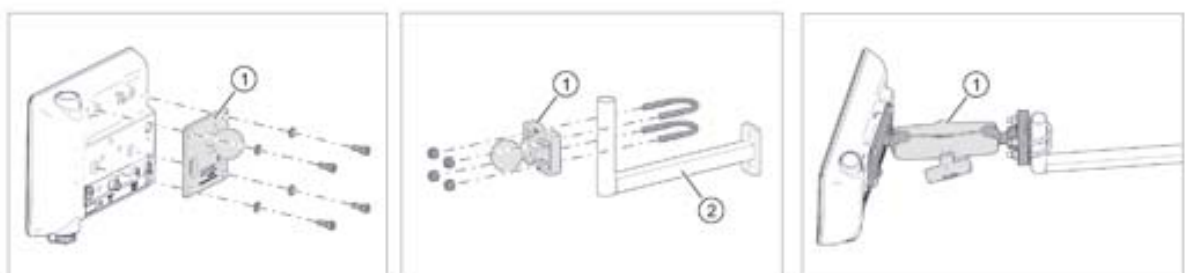


Рисунок 1.10.4. Встановлення монітору керування
1 – комплект кріплення. 2- місце кріплення в тракторі.

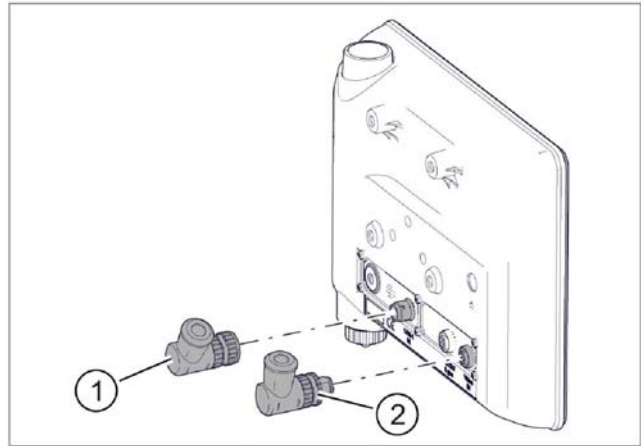


Рисунок 1.10.5. Кабель підключення культиватора до монітора.

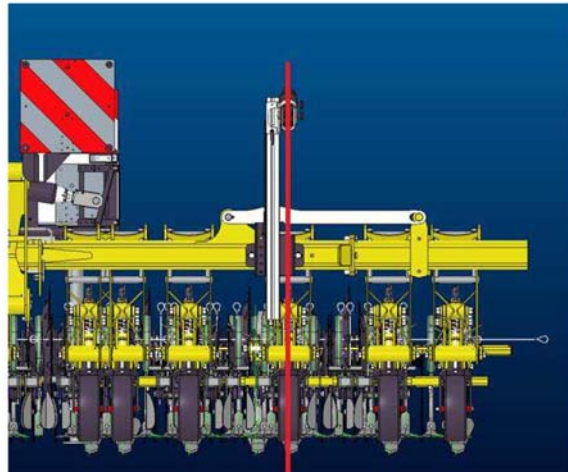


Рисунок 1.10.6. Розташування камери на міжряддя 70 см.

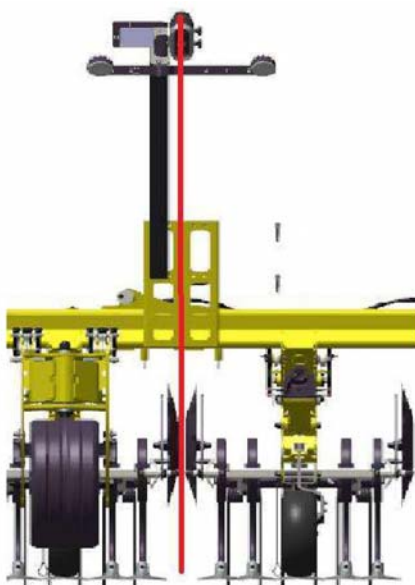


Рисунок 1.10.7. Розташування камери на міжряддя 45 см.



Рисунок 1.10.8. Налаштування датчику положення навіски.

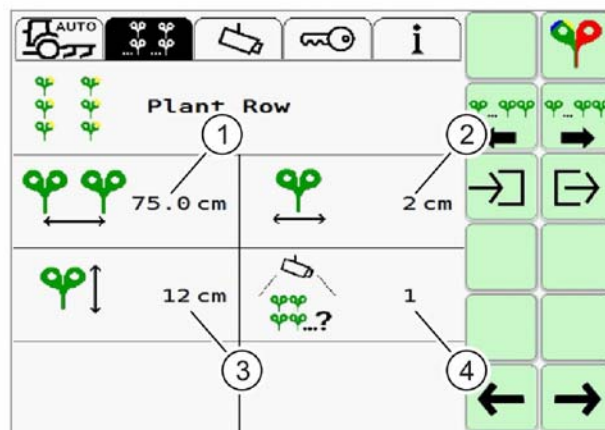


Рисунок 1.10.9. Налаштування параметрів рослини. 1- ширина міжряддя. 2 – середня ширина рослини. 3 – середня висота рослини. 4 – кількість рядків для відстеження камерою.

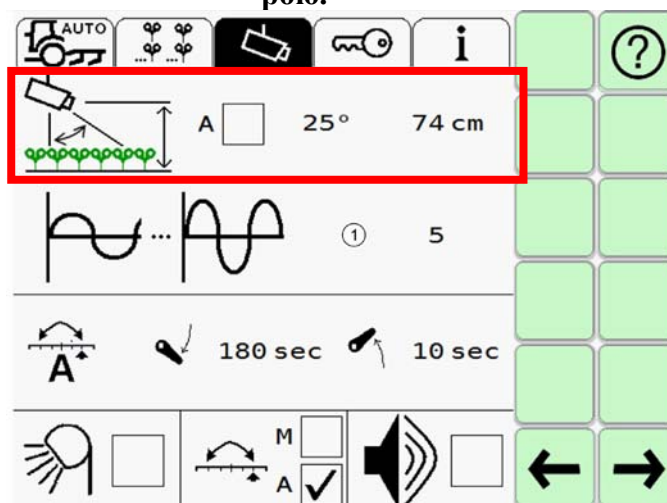


Рисунок 1.11. Налаштування параметрів камери згідно рекомендацій інструкції.

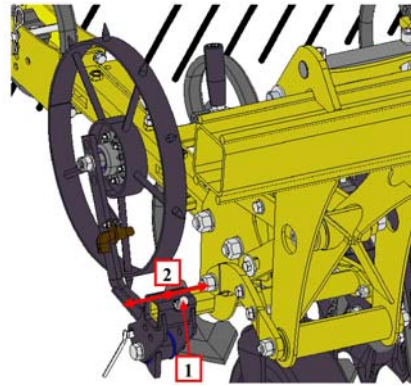
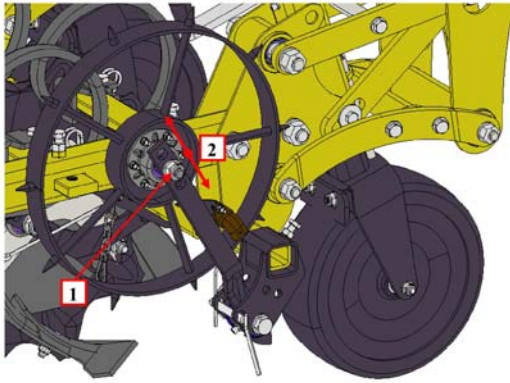


Рисунок 1.11.1. Переведення датчику швидкості культиватора в робоче положення.

5.5. Регулювання в полі.

- 1.1. Міжрядна культивація проводиться на швидкості від 7 до 15 км/год.
- 1.2. Дотримання агротехнічних вимог перевіряють при перших робочих проходах та протягом зміни.
- 1.3. За недостатньої глибини обробітку збільшують глибин винтовим механізмом на кожній секції.
- 1.4. Під час роботи автоматичної системи ведення культиватора оператор має контролювати показник якості бачення рядків, який зображений на головному екрані монітору (рис. 1.11.2) , та реагувати на всі сигнали попередження системи.
- 1.5. У випадку неякісного автоматичного ведення системи необхідно провести переналаштування параметрів рослини у меню налаштування на моніторі (рис.1.10.9.).

5.6. Контроль якості та техніки безпеки.

1. Якість роботи контролюють за дотриманням агротехнічних вимог.
2. Глибину обробітку та якість підрізання бур'янів перевіряють візуально.
3. При вивченні теми дотримуватись правил інструктажу керівника практики та ведучого викладача при вступному та на робочому місці, наголошених зауважень методичних порад.
4. *Забороняється* близько підходити до агрегату під час роботи, так як агрегат має рухливу раму. Повороти виконувати з культиватором у робочому положенні.
5. При зупинці трактора необхідно загальмувати та вимкнути коробку передач.
6. Не дозволяється знаходитися під культиватором коли він з'єднаний з трактором і не зафіксований гідравлічним та механічним способом. Не підтягувати кріплення в часі руху.
7. При зміні положення МТА необхідно подати попереджувальний звуковий сигнал для оточення.

6. Обприскування посівів.

Обприскування – це нанесення хімічних препаратів у крапельнорідкому стані на рослини, тіла комах та інші поверхні. Суцільне внесення гербіцидів характерне при догляді за культурами суцільного посіву та просапних культур (зернові, трави, соняшник, соя тощо).

Мета: внесення засобів захисту рослин з максимальною ефективністю обприскування в при цьому не заподіяти шкоди довкіллю.

Агротехнічні вимоги: рівномірна обробка всієї території без пропусків і повторів при максимально економічному споживанні препарату. Обробка повинна проводитися при швидкості вітру менше, ніж 4 м/с, температурі нижче, ніж 25°C, відсутності дощу і рясної роси. Не можна обприскувати рослини в період цвітіння.

Заправка робочої рідини може проводитися на під'їзних дорогах, поворотних смугах, тобто, поряд з місцем роботи. Обприскувач може бути оснащений системою само заправки або буде потрібно зовнішній насос. Штанговий оприскувач повинен бути адаптований для роботи з усіма хімічними препаратами, які використовуються в сільському господарстві. Це можуть бути емульсії, суспензії, розчини.

6.1. По трактору:

1. Підбір потужності трактору має відповідати об'єму основної ємності причіпного обприскувача, ширині робочої штанги та загальної маси.
2. Для велико об'ємних причіпних обприскувачів трактор має бути оснащений пневматичними лініями для задіяння гальм на оприскувачу.
3. Трактор обов'язково має бути оснащений системою кондиціонування та герметичною кабіною. Повітряний фільтр системи кондиціонування під час виконання обприскування має використовуватись вугільний, для кращого захисту механізатора.
4. Перевірити працездатність гідравлічної та гальмівної системи, зменшити тиск у шинах до 1,1 -1.2 bar для зменшення глибин колії і травмування рослин.
5. Перевірити працездатність механізму відбору потужності, налаштувати його оберти 540/1000 об/хв., відповідно до характеристик оприскувача. Підібрати накінецьник валу відбору потужності по кількості шліців відповідно до шліців карданного валу оприскувача.
6. Встановити поперечну планку з петлюю на три точкову навіску трактора, налаштувати розкоси з поздовжніми тягами так, щоб унеможливити поперечне переміщення обприскувача.
7. Якщо для агрегаткування використовується причіпний брус трактора, відповідно налаштуйте довжину бруса до характеристик причіпного оприскувача.
8. Сучасні причіпні обприскувачі мають систему електронного автоматичного контролю виливу з монітором для контролю. Потрібно забезпечити наявність розетки 12v., з запобіжником в кабіні трактора.

6.2. По оприскувачу:

1. Перевірити рівень мастила в системі змащування робочого насосу.
2. Перевірити працездатність гідравлічної системи всіх механізмів.
3. Провести очистку та промивку ємності оприскувача при зміні препаратів.
4. Перевірити та очистити основні фільтруючі елементи на лінії забору робочої рідини з ємності. При виявленні пошкодження обов'язково замінити.
5. Перевірити та очистити допоміжні фільтруючі елементи, лінійні фільтруючі елементи в основній системі оприскування. При виявленні пошкодження обов'язково замінити.
6. Згідно технологічної карти та норми внесення підібрати і встановити розпилювачі.
7. Перевірити працездатність системи змішування хімічних препаратів, а також системи автоматичного електронного контролю.
8. Забезпечити наявність чистої води в баку для промивки системи, а також в ємності для миття рук.
9. Забезпечити наявність засобів захисту від хімічних препаратів (окуляри, гумові перчатки, респіратор тощо).

6.3. Комплектування агрегату в натурі

1. Зчепити трактор з оприскувачем за допомогою поперечної зчіпки, або ж тягового бруса та підключити вал відбору потужності.
2. Підключити гідравлічну та електронну систему керування згідно інструкції з експлуатації оприскувача (рис. 1.11.2.).
3. Заправити основну ємність та ємність для чистої води.
4. Виїхати на простору площадку та розкласти оприскувач, запустити вал відбору потужності та включити оприскування в ручному режимі для промивки системи.
5. Після промивки перевірити та почистити всі фільтруючі елементи (рис.1.11.3 та 1.11.4.)
6. Згідно технологічного завдання на відповідну норму оприскування за допомогою спеціальних табличок виробника розпилювачів, підберіть розпилювач під умови оприскування та норми внесення (рис. 1.11.5.). Встановити обрані розпилювачі в тримачі револьверного типу (рис.1.11.6). Для підбору розпилювачів в «Додатку В» Ви знайдете табличку підбору розпилювачів від компанії Lechler.

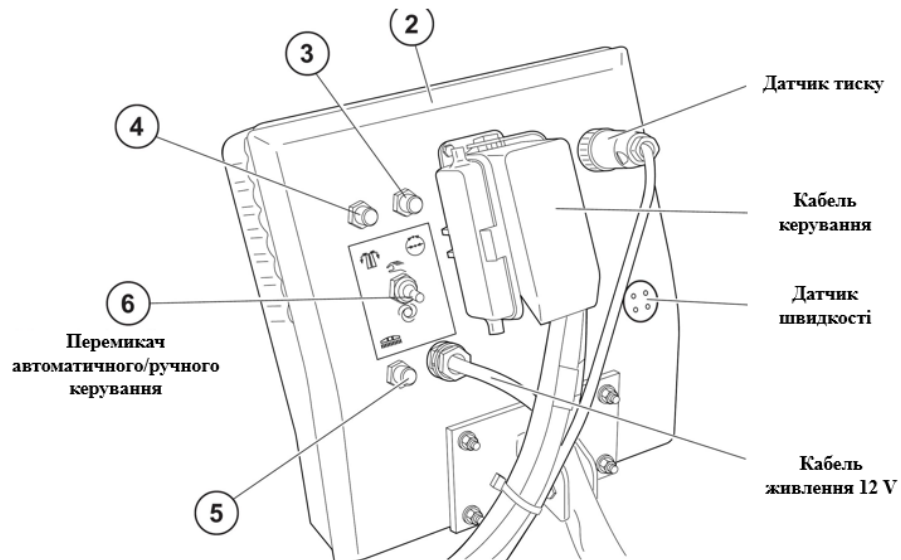


Рисунок 1.11.2. Підключення монітору керування автоматичною системою контролю виливу. 2 – термінал керування. 3 – запобіжник терміналу 5 ампер. 4 – запобіжник секцій керування виливом 10 ампер. 5 – запобіжник керування гідравлічною системою 10 ампер.



Рисунок 1.11.3. Основний фільтруючий елемент перед насосом.



Рисунок 1.11.4. Лінійний фільтруючий елемент на лінії оприскування.

ID/IDTA/IDK/IDKN/IDKT/DF/LU/AD/ST/SC

|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

Рисунок 1.11.5. Приклад таблицки для підбору розпилювачів згідно технічного завдання.

Вибір розпилювачів Lechler за характеристиками

Вибираючи розпилювальну насадку, потрібно враховувати такі чинники:

1. вид обробки (гербіцидна, фунгіцидна, інсектицидна, внесення добрив чи регуляторів росту рослин);
2. властивості препаратів (контактні чи системні);
3. щільність стеблостою;
4. температура повітря;
5. відносна вологість повітря;
6. швидкість вітру.

За типом розпилювача і створюваного факела розпилення робочої рідини розрізняють:

- інжекторні;
- щілинні;
- дефлекторні;
- розпилювачі з порожнистим конусом розпилення.

За типом розпилювача і створюваного факела розпилення робочої рідини розрізняють:

- плоскофакельні;
- розпилювачі з порожнистим конусом розпилення.
- двофакельні.

Розпилювачі розрізняються також за витрачанням рідини за певний період часу при однаковому робочому тиску. Об'ємна витрата розпилювачів кодується за допомогою кольорового маркування за стандартами Міжнародної організації стандартизації (ISO) – кожен колір відповідає певному рівню витрачання рідини на хвилину.

Ви можете скористатися таблицею підбирання розпилювача у «Каталозі Lechler» за необхідною нормою виливу, л/хв., при заданих параметрах: швидкість руху обприскувача та робочий тиск насоса.

Слід враховувати також необхідний кут розпилення, матеріал насадки.

7. Технологічна наладка агрегату.

7.1. Укомплектований в натурі оприскувач встановити у відповідному місця для проведення змішування засобів захисту рослин.

Всі сучасні оприскувачі обладнанні спеціальним міксером (рис. 1.11.6) для полегшеного та якісного змішування засобів захисту рослин під час підготовки до оприскування.



Рисунок 1.11.6. Міксер для заправки та змішування засобів захисту рослин.

7.2. Змішування засобів захисту рослин обов'язково проводи лише в індивідуальних засобах захисту (рис.1.11.7.).



Рисунок 1.11.7. Індивідуальні засоби захисту при заправці оприскувача хімікатами.

Одягнувши індивідуальні засоби захисту запустіть вал відбору потужності трактора попередньо встановивши 540 об/хв. Опустіть міксер для змішування у робоче положення (рис. 1.11.8.), відкрийте кришку та за допомогою пульта з кранами переключіть комбінацію кранів у режим заповнення та змішування згідно вказаної схеми на пульті.

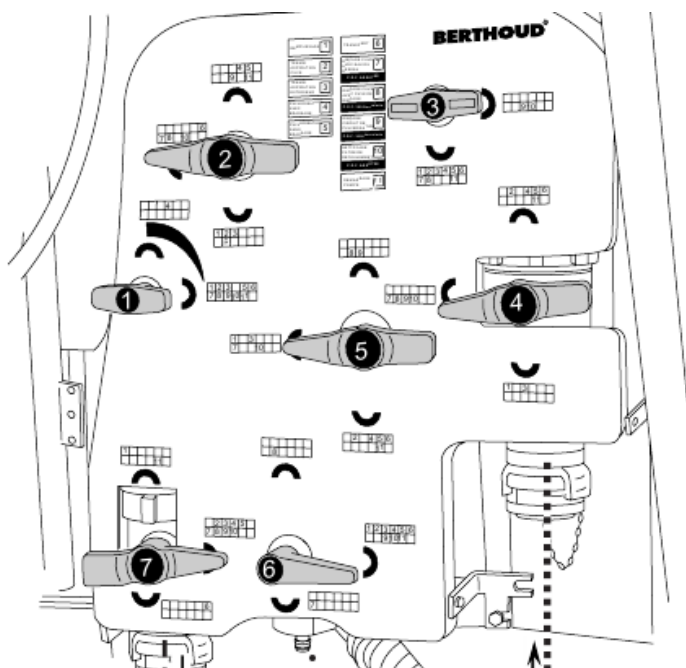


Рисунок 1.11.8. Заповнення та змішування засобів захисту рослин.

- 7.3. Після проведення змішування переведіть крани на пульту керування (рис. 1.11.8.) в режим оприскування.
- 7.4. Для отримання високої ефективності від застосування засобів захисту рослин необхідне правильне налаштування штанг самохідних та причіпних обприскувачів, а також розпилювачів перед роботою. Першорядне значення для рівномірного розподілу засобів захисту рослин є правильне встановлення висоти штанги обприскувача. Для більшості розпилювачів (форсунок) оптимальна висота становить 50 см., від до цільової поверхні обробки. При цьому досягається не менш як подвійне перекриття розпилу між форсунками (рис.1.11.9).

Висота штанги повинна регулюватись протягом вегетації по відношенню до ґрунту, а потім до середнього ярусу листа.

При висоті 50 см., штанги оптимальна відстань між форсунками з кутом факелу розпилу від 110 до 120 градусів становить 50 см.

Розпилювачі форсунок доцільно розміщувати не просто паралельно штангам обприскувача, а з не великим зміщенням 5 градусів.

Важливо забезпечити горизонтальне положення штанг обприскувача під час роботи.

Провисання кінців штанг призводить до різкого підвищення нерівномірності обприскування, тому доцільно при довжині штанги понад 12 метрів встановити на краях гасителі коливань та опорні скоби.

Відхилення штанги при роботі обприскувача від оптимальної висоти призводить до передозувань засобів захисту рослин і втрат препаратів через знос вітру.

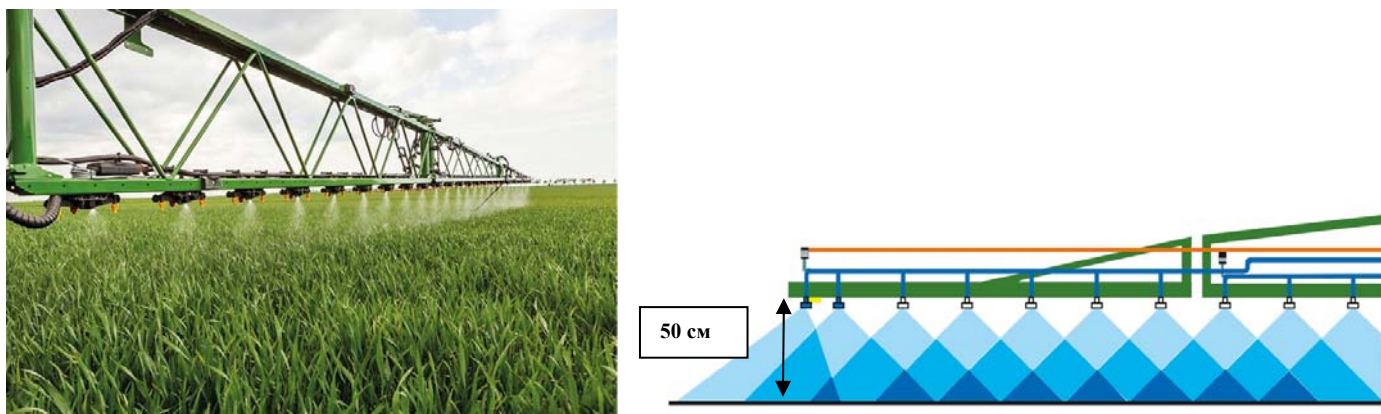
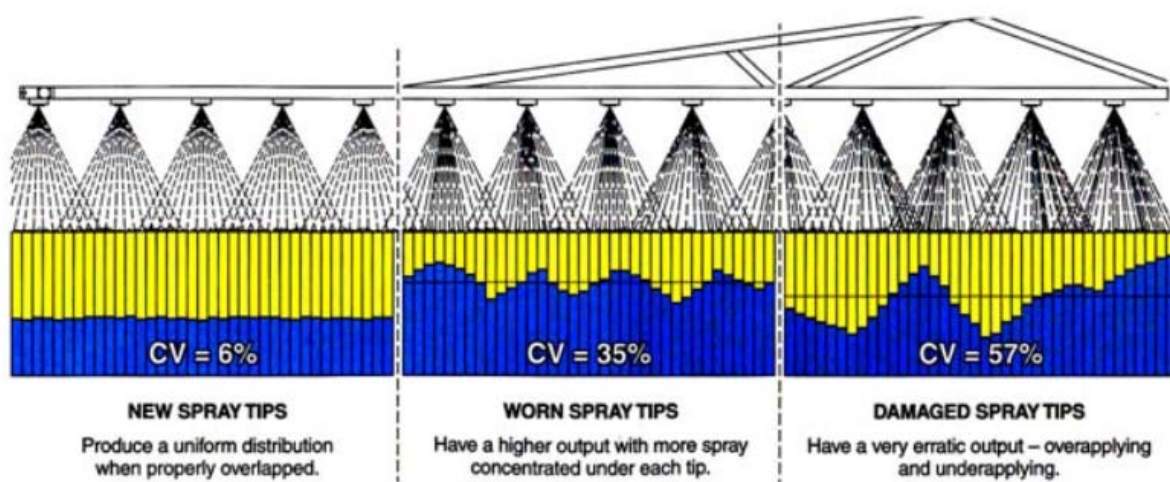


Рисунок 1.11.9. Оптимальна висота штанга над цільовою поверхнею для нормального обприскування.



Перевірка схеми розпилення

НОВІ РОЗПИЛЮВАЛЬНІ НАКОНЕЧНИКИ	ЗНОШЕНІ РОЗПИЛЮВАЛЬНІ НАКОНЕЧНИКИ	ПОШКОДЖЕНІ РОЗПИЛЮВАЛЬНІ НАКОНЕЧНИКИ
Забезпечують рівномірний розподіл при правильному накладенні	Забезпечують вищу продуктивність у зв'язку з великою кількістю розпилюваної речовини під кожним наконечником	Забезпечують дуже нерівномірне розпилення – високий ступінь накладення і неповне охоплення ділянки

Рисунок 1.11.10. Контроль зношування розпилювачі.

7.5. За допомогою електронного пульта керування DP Tronic (рис. 1.11.11) потрібно задати норму внесення препарату, літри на гектар.



Рисунок 1.11.11. Пульт DP Tronic керування автоматичною системою виливу.

7.6. Після задання норми внесення, включення валу відбору потужності та початку руху, система в автоматичному режимі зчитує фактичну швидкість обприскувача з датчику швидкості на колесі 11, та за допомогою електронного клапану регулятора тиску 1 налаштовує необхідний тиск у системі за для забезпечення дотримання норми внесення препарату в залежності від швидкості агрегату. Датчик тиску 8 контролює фактичний тиск і також приймає участь у дотриманні норми внесення, корегуючи тиск під характеристики розпилювачів.

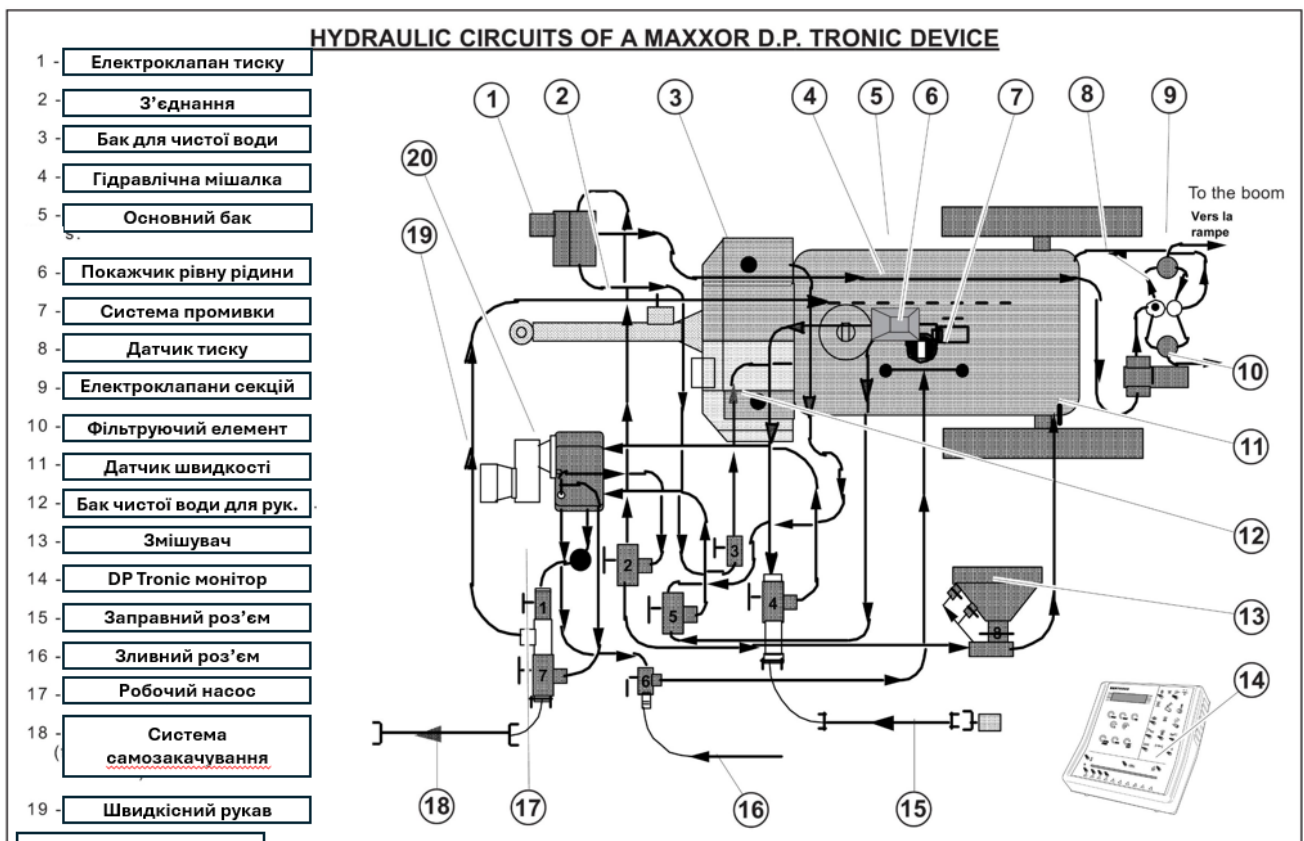


Рисунок 1.11.12. Робоча схема обприскувача.

7.7. Після закінчення роботи, та зміні типу препарату потрібно обов'язково промити систему обприскувача чистою водою з ємності для чистої води за допомогою системи обприскувача. Для цього необхідно за допомогою пульта з клапанами (рис.1.1.8.) налаштувати забір води з чистого баку та направити його в контур промивки ємності і системи згідно інструкції з експлуатації.

8. Контроль якості під час роботи та техніка безпеки

На початку роботи на полі оператор спочатку проводить обробіток контуру поля, а потім рухається по човниковим способом. За використання системи навігації рух буде більш прямолінійним та зменшиться перекриття/пропуски.

Під час роботи обприскувача на полі оператор постійно контролює за роботою системи автоматичного виливу, дотриманням норми внесення та тиском у системі.

Потрібно постійно контролювати засміченість фільтрів системи, щоб задана норма внесення препарату не змінювалась по факту.

Внесення засобів захисту рослин має бути рівномірним, для контролю якості та рівномірності розпилю розчину на рослини використовують лакмусові папірці (рис. 1.11.12).



Рисунок 1.11.12. Тест якості нанесення робочого розчину на рослини, за допомогою лакмусового паперу.

Техніка безпеки під час роботи з засобами захисту рослин:

1.1. Правильна організація робіт — одна з основних умов запобігання шкідливому впливу пестицидів на організм людини.

1.2. З пестицидами у великих колективних господарствах працюють на пунктах хімізації постійні бригади, які пройшли медогляд, навчені та проінструктовані з техніки безпеки, й оволодівають способами надання першої допомоги. Керівниками таких бригад (груп) призначають людей, які мають досвід роботи з пестицидами чи пройшли курс спеціальної підготовки.

1.3. Не допускаються до роботи особи, молодші 18-річного віку, вагітні жінки та матері-годувальниці, особи після хірургічних операцій (упродовж року) та ті, що мають медичні протипоказання. Категорично забороняється допускати до роботи осіб у нетверезому стані.

- 1.4. Тривалість робочого дня під час роботи з надзвичайно небезпечними препаратами має не перевищувати 4 годин (з доопрацюванням упродовж 2 годин у нешкідливих умовах), з іншими пестицидами — 6 годин.
- 1.5. На період роботи з пестицидами робітників слід забезпечити засобами індивідуального захисту, безкоштовним спецхарчуванням відповідно до медичних вказівок, організувати душ і прання одягу.
- 1.6. Слід стежити за дотриманням правил техніки безпеки, виробничої та особистої гігієни.
- 1.7. Для харчування і відпочинку відводять спеціально обладнане місце, не менше як за 200 м з навітряного боку від робочого поля, де мають бути бачок з питною водою, рукомийник, мило, рушник, аптечка першої допомоги.
- 1.8. Перед початком хімічної обробки посівів повідомляють місцеве населення про місце і строки роботи; на відстані не менше 300 м від меж поля, що оброблятимуть, виставляють єдині застережні знаки; власників бджолосімей попереджають про потребу вжити заходів щодо їх охорони. Знаки знімають по закінченні встановленого терміну. Санітарно-захисна зона за наземної обробки має бути не меншою за 500 м, а за авіаційної — 1000 м.
- 1.9. Керівник робіт зобов'язаний стежити за станом і самопочуттям працюючих. За першої ж скарги працюючого слід відсторонити від роботи, надати першу допомогу та кваліфіковану медичну.

Варіанти використання методичних порад:

Аудиторні (лабораторні) заняття.

Вивчити передбачений матеріал теми за методичними вказівками до лабораторних робіт та *ознайомитися з підготовкою регульовального майданчика до технологічної наладки конкретного МТА.*

Технологічна практика

1. Під керівництвом ведучого викладача досконало ознайомитися зі змістом методичних порад для технологічної наладки МТА.

2. **Ланці** (3 – 4) студентів для заданого варіанту роботи агрегату ведучим викладачем (навчальним майстром) **скласти послідовність** технологічної наладки МТА (протокол дій, операційну карту) користуючись порадами.

3. Можливі варіанти завдання: а) різні марки культиваторів; б) різна глибина культивування під культури чи обробіток пару: 4,0, 6,0, 8,0, 12 см;

Підібрати необхідний інструмент та матеріали для технологічної наладки.

Виконаний **етап оцінює керівник**, **недоліки усуває ланка**.

4. За складеною та узгодженою операційною картою ланка здійснює підготовку агрегату до роботи за нагляду керівника практики чи навчального майстра.

5. Виконана робота оцінюється разом з студентами. Кожному наладчику виставляється заслужена *оцінка*, або повторна робота з іншою бригадою чи у штрафній бригаді.

6. Кожний наладчик повинен самостійно виїхати та заїхати з підготовленим культиватором на розмічений майданчик.

Технологічна практика під час керування МТА для культивування

1. Виконати технологічну наладку агрегату на задані параметри у певних умовах на підготовленому регульовальному майданчику, як на навчальній практиці.
2. Вибрати та встановити на тракторі спосіб довантаження ведучих коліс та гідравлічну систему на потрібний обґрунтований спосіб дотримання глибини обробітку (висотний, позиційний, силовий чи змішаний).
3. Виїхати агрегатом на полігон. Підготувати групою поле до роботи агрегату.
4. Для вибраного способу прокласти перші проходи, обробити поворотні смуги (кожному члену ланки за індивідуальним завданням).
5. Оцінити якість оранки за агротехнічними вимогами та роботу виконавців за чотирибальною шкалою (відмінно, добре, задовільно, переробити за рахунок винного).
6. Обслужити трактор і культиватор та встановити на зберігання.

Гідравлічна система

Гідравлічний механізм (рисунок А.1) перетворює механічну енергію ДВЗ через гідравлічний насос у гідравлічну, яка через гідроциліндри (гідродвигуни) перетворюється у механічну для опускання та піднімання робочих машин, або через виносні циліндри (двигуни) на механізми причіпних (напівначіпних) машин.

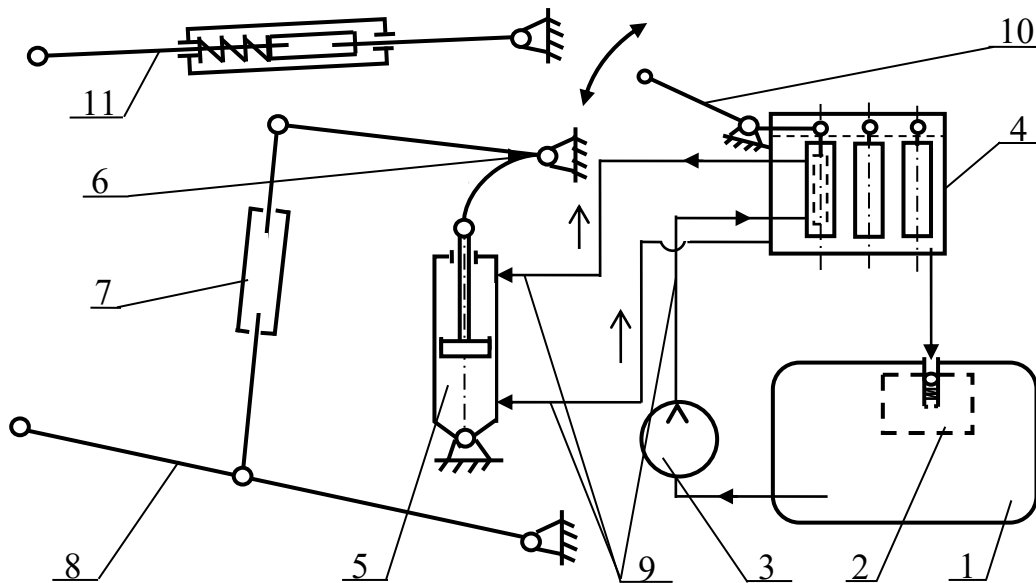


Рисунок А.1. Принципова схема гідравлічної начіпної системи:

1 – бак для оливи; 2 – фільтр; 3 – гідронасос; 4 – розподільник; 5 – гідроциліндр; 6 – важіль піднімання; 7 – розкос; 8 – поздовжня тяга; 9 – гідроарматура; 10 – важіль управління золотником розподільника; 11 – верхня тяга начіпного механізму.

Золотники розподільника (для основного і двох виносних гідроциліндрів) встановлюються окремими важелями у кабіні трактора і мають такі положення:

- нейтральне – олива заперта у циліндрі в заданому положенні штока;
- плаваюче – шток циліндра вільно переміщається (олива перетікає з однієї порожнини циліндра в іншу).
- піднімання, опускання – олива витікає у бак з однієї чи іншої порожнини циліндра, а у протилежну нагнітається доки не зросте тиск у нагнітальній магістралі до граничного значення й золотник автоматично перейде у положення “нейтральне”.

Плаваюче положення вмикається і вимикається вручну важелем розподільника. Начіпний механізм обладнують механічним і гідравлічним довантажувачами ведучих коліс (рисунок А.2), які у робочому положенні машин передають частину їх ваги та вертикальної складової опору робочих органів на ведучі колеса рушія. Це поліпшує тягові властивості тракторів.

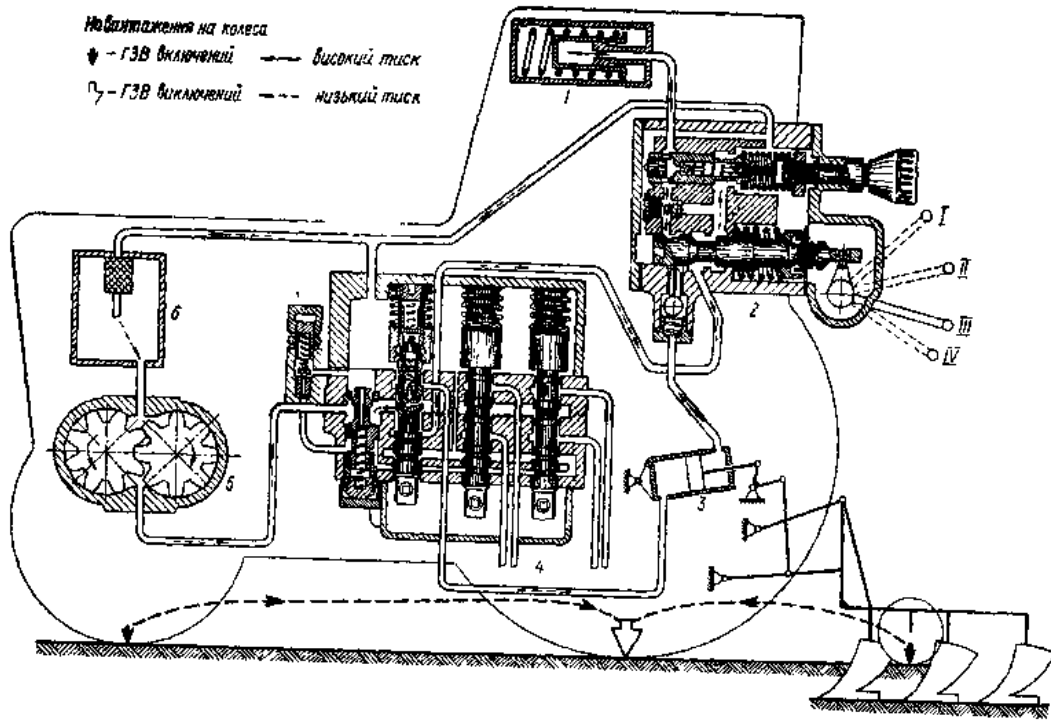


Рисунок А.2. Схема роботи ГЗВ трактора МТЗ – 80:

1 – пружинний гідроаккумулятор; 2 – ГЗВ; 3 – силовий гідроциліндр; 4 – розподільник; 5 – масляний насос; 6 – масляний бак.

Управління гідрозбільшувачем зчіпної ваги здійснюється через окремий важіль на розподільнику, яким переміщують повзун. Повзун встановлюється в одному з чотирьох положень: 1“заперто”, 11“вимкнено”, 111“ввімкнено”, 1V“скидання тиску” (див. рисунок А.2).

“Заперто” – фіксує транспортне положення машини; “вимкнено” – ГЗВ не працює; “ввімкнено” – ГЗВ працює, порожнина силового циліндра з’єднана з гідроаккумулятором; “скидання тиску” (положення 4 не фіксоване) – утримується важелем до повного опускання знаряддя під власною вагою (важіль основного циліндра при цьому заблоковано з важелем ГЗВ і робоча рідина з порожнини підняття силового циліндра не потрапляє у розподільник, а вільно йде на злив). Після відпускання важеля ГЗВ вона автоматично переміститься у положення 3 – “включено”.

Послідовність роботи при використанні ГЗВ :

1. Закрутити маховичок ГЗВ до відказу *проти стрілки* годинника, встановивши максимальний тиск підпору.
2. Заїжджаючи в загінку рукоятку ГЗВ перевести у крайнє нижнє положення « скидання тиску» та затримати в цьому положенні.
3. Після повного заглиблення робочих органів знаряддя відпустити рукоятку.
4. Відрегулювати тиск підпору масла в силовому циліндрі.

Тиск підпору через гідроаккумулятор регулюють маховичком у кабіні трактора (щоб опорне колесо машини не відривалося від ґрунту і не робило глибокого сліду).

Під час позиційного і силового регулювання золотники розподільника встановлюють у нейтральне положення, а важіль ГЗВ – у положення “заперто” (перше верхнє).

Транспортування широкозахватних культиваторів

Культиватори УСМК -5,4 Б, КРН – 5,6 при переїздах викликають проблеми для руху транспорту на автошляхах, у населених пунктах значною шириною захвату та погіршенням керованості через велику вагу на задній навісці трактора.

Заводами виготовлювачами передбачено переобладнання культиваторів для транспортування у поздовжньому варіанті, як жниварок чи підбирачів зернозбиральних комбайнів тощо.

Це переобладнання виконують у такій послідовності:

- в польових умовах вибирають твердий чи регульовальний майданчик, вкорочують верхню тягу навіски трактора і переводять культиватор у крайнє верхнє положення;
- знімають з фіксації підставку культиватора, опускають її у крайнє нижнє положення і фіксують пальцем;
- опускають вниз опори транспортних пристроїв відносно бруса і фіксують пальцями;
- висувають на передній від трактора опорі кронштейн транспортного пристосування і фіксують його;
- знімають з культиватора одне опорно-ходове колесо культиватора і встановлюють його на дальню від трактора опору транспортного пристрою на спеціальне посадкове місце;

Переводять важіль розподільника в положення «Плаваюче». Коли культиватор стане передньою опорою, під нього підкладають дерев'яні бруски і важелем заскочки виводять її з вікна, опускають культиватор і від'єднують його від трактора.

Під'їжджають заднім ходом до культиватора з попередньо встановленим кронштейном з упором на палець рамки, підводять його під кронштейн транспортного пристрою і додатково піднімають культиватор;

знімають друге колесо з культиватора та встановлюють його в передню опору і опускають культиватор; заводять кронштейн опори в середину захоплювача транспортного пристрою;

висувають транспортну сницю з бруса рами і фіксують її;











під'їжджають трактором до замка на сніці і з'єднують з рамкою авто зчіпки трактора. Гідросистемою піднімають культиватор у горизонтальне положення. Підставку піднімають у крайнє верхнє положення і фіксують пальцем.

Табличка підбору типу розпилювачів

ID/IDTA/IDK /IDKT /LU/AD/ST



ENGINE
YOUR SPRAY SOL

	л/мин	л/га									
		5.0	6.0	7.0	8.0	10.0	12.0	16.0	20.0	25.0	30.0
 -01 ID (60 M) IDK LU ST (80 M)	1.5	0.28	67	56	48	42	34	28	21	17	13
	2.0	0.32	77	64	55	48	38	32	24	19	15
	2.5	0.36	86	72	62	54	43	36	27	22	17
	3.0	0.39	94	78	67	59	47	39	29	23	19
	3.5	0.42	101	84	72	63	50	42	32	25	20
	4.0	0.45	108	90	77	68	54	45	34	27	22
	5.0	0.51	122	102	87	77	61	51	38	31	24
	6.0	0.55	132	110	94	83	66	55	41	33	26
 -015 ID IDK (60 M) IDKT LU AD ST (80 M)	1.5	0.42	101	84	72	63	50	42	32	25	20
	2.0	0.48	115	96	82	72	58	48	36	29	23
	2.5	0.54	130	108	93	81	65	54	41	32	26
	3.0	0.59	142	118	101	89	71	59	44	35	28
	3.5	0.63	151	126	108	95	76	63	47	38	30
	4.0	0.68	163	136	117	102	82	68	51	41	33
	5.0	0.76	182	152	130	114	91	76	57	46	36
	6.0	0.83	199	166	142	125	100	83	62	50	40
 -02 ID IDK LU/AD ST (60 M) IDKT IDTA (80 M)	1.0	0.46	110	92	79	69	55	46	35	28	22
	1.5	0.56	134	112	96	84	67	56	42	34	27
	2.0	0.65	156	130	111	98	78	65	49	39	31
	2.5	0.73	175	146	125	110	88	73	55	44	35
	3.0	0.80	192	160	137	120	96	80	60	48	38
	3.5	0.86	206	172	147	129	103	86	65	52	41
	4.0	0.92	221	184	158	138	110	92	69	55	44
	5.0	1.03	247	206	177	155	124	103	77	62	49
 -025 ID IDTA IDK IDKT LU ST (60 M)	1.0	0.57	137	114	98	86	68	57	43	34	27
	1.5	0.70	168	140	120	105	84	70	53	42	34
	2.0	0.81	194	162	139	122	97	81	61	49	39
	2.5	0.91	218	182	156	137	109	91	68	55	44
	3.0	0.99	238	198	170	149	119	99	74	59	48
	4.0	1.15	276	230	197	173	138	115	86	69	55
	5.0	1.28	307	256	219	192	154	128	96	77	61
	6.0	1.40	336	280	240	210	168	140	105	84	67
 -03 ID IDTA IDK/ IDKT LU AD ST (60 M)	1.0	0.69	166	138	118	104	83	69	52	41	33
	1.5	0.84	202	168	144	126	101	84	63	50	40
	2.0	0.97	233	194	166	146	116	97	73	58	47
	2.5	1.08	259	216	185	162	130	108	81	65	52
	3.0	1.19	286	238	204	179	143	119	89	71	57
	4.0	1.37	329	274	235	206	164	137	103	82	66
	5.0	1.53	367	306	262	230	184	153	115	92	73
	6.0	1.68	403	336	288	252	202	168	126	101	81
 -04 ID IDTA IDK/ IDKT LU AD ST (60 M)	1.0	0.91	218	182	156	137	109	91	68	55	44
	1.5	1.12	269	224	192	168	134	112	84	67	54
	2.0	1.29	310	258	221	194	155	129	97	77	62
	2.5	1.44	346	288	247	216	173	144	108	86	69
	3.0	1.58	379	316	271	237	190	158	119	95	76
	4.0	1.82	437	364	312	273	218	182	137	109	87
	5.0	2.04	490	408	350	306	245	204	153	122	98
	6.0	2.23	535	446	382	335	268	223	167	134	107
 -05 ID IDK LU ST (25 M) IDTA IDKT (60 M)	1.0	1.14	274	228	195	171	137	114	86	68	55
	1.5	1.39	334	278	238	209	167	139	104	83	67
	2.0	1.61	386	322	276	242	193	161	121	97	77
	2.5	1.80	432	360	309	270	216	180	135	108	86
	3.0	1.97	473	394	338	296	236	197	148	118	95
	4.0	2.28	547	456	391	342	274	228	171	137	109
	5.0	2.55	612	510	437	383	306	255	191	153	122
	6.0	2.79	670	558	478	419	335	279	209	167	134
 -06 ID IDK LU ST (25 M) IDTA IDKT (60 M)	1.0	1.36	326	272	233	204	163	136	102	82	65
	1.5	1.67	401	334	286	251	200	167	125	100	80
	2.0	1.93	463	386	331	290	232	193	145	116	93
	2.5	2.16	518	432	370	324	259	216	162	130	104
	3.0	2.36	566	472	405	354	283	236	177	142	113
	4.0	2.73	655	546	468	410	328	273	205	164	131
	5.0	3.05	732	610	523	458	366	305	229	183	146
	6.0	3.34	802	668	573	501	401	334	251	200	160
 -08 ID IDK (25 M) IDTA (60 M)	1.0	3.61	866	722	619	542	433	361	271	217	173
	1.5	4.32	1044	864	734	634	542	451	351	271	217
	2.0	5.04	1222	1008	864	744	634	542	451	351	271
	2.5	5.76	1400	1152	992	864	744	634	542	451	351
	3.0	6.48	1578	1300	1120	972	832	704	584	484	394
	4.0	8.64	2104	1728	1488	1280	1088	912	752	624	512
	5.0	10.80	2630	2160	1872	1632	1408	1184	984	816	672
	6.0	12.96	3156	2592	2240	1968	1712	1456	1216	1008	832
 -10 ID/IDK	1.0	3.86	926	772	662	579	463	386	290	232	185
	1.5	4.63	1111	926	792	688	592	496	386	312	248
	2.0	6.18	1515	1264	1088	944	800	672	544	448	360
	2.5	7.72	1919	1586	1376	1192	1024	864	704	576	464
	3.0	9.27	2323	1904	1656	1440	1248	1056	864	704	576
	4.0	12.36	3098	2536	2176	1888	1632	1408	1184	984	816
	5.0	15.45	3873	3170	2720	2368	2048	1760	1456	1216	1008
	6.0	18.54	4648	3844	3296	2848	2448	2080	1728	1456	1216



САЙТ



f



i



▶

л/га = **-04** x 2л/га = **-05** x 2

Бібліографічний список

1. Механізація, електрифікація та автоматизація сільськогосподарського виробництва: підруч. у 2 т: Т 1 / А.В. Рудь, І.М. Бендера, Д.Г. Войтюк, С.М. Кравченко, І.О. Мошенко, Л.С. Червінський, А.І. Панченко, Я.В. Семен, В.В. Іщенко; за ред. А.В. Рудя. Київ: Агроосвіта, 2012. 584 с.: іл.;
2. Механізація, електрифікація та автоматизація сільськогосподарського виробництва: підруч. у 2 т: Т 2 / А.В. Рудь, І.М. Бендера, Д.Г. Войтюк, С.М. Кравченко, І.О. Мошенко, Л.С. Червінський, А.І. Панченко, Я.В. Семен, В.В. Іщенко; за ред. А.В. Рудя. Київ.: Агроосвіта, 2012. 432 с.: іл.;
3. Сільськогосподарські машини: підручник / Д.Г. Войтюк, Л.В. Аніскевич, Т.Д. Іщенко та ін.; за ред. Д.Г. Войтюка. Київ: Агроосвіта, 2015. 679 с.
4. Сільськогосподарські та меліоративні машини: підручник / Д.Г. Войтюк, В.О. Дубровін, Т.Д. Іщенко та ін.; за ред. Д.Г. Войтюка. Київ. Вища освіта, 2004. 554 с.
5. Основи механізації сільськогосподарського виробництва: Навч. посібник. / І.І. Ріпка, Я.В. Семен, О.М. Крупич, І.М. Бендера, А.В. Рудь. Львів: ЛНАУ, 2013. 224 с.;
6. Сільськогосподарські і меліоративні машини: навчальний посібник / Кошук О.Б., Лузан П.Г., Мося І.А., Герлянд Т.М., Романов Л.А. Київ: ІПТО НАПН України, 2015. 291 с.
7. Практикум з технологічної наладки та усунення несправностей сільськогосподарських машин / Г.Р. Гаврилюк, Г.І. Живолуп, П.С. Короткевич та ін. Київ: Урожай, 1995.
8. Інструкції з експлуатації та брошури BEDNAR FMT, HORSCH, AMAZONE, CLAAS, BERTHOUD.