

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Факультет інженерно-технологічний  
Кафедра агроінжинірингу

До захисту  
Допускається  
Завідувач кафедри

Шуляк М.Л.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти  
на тему: «Технічне забезпечення обробітку ґрунту під посів зернових культур  
для умов ФГ «МІРТ» Охтирського району Сумської області»

Виконав:

\_\_\_\_\_

(підпис)

Гузенко В.А.  
(Прізвище, ініціали)

Група:

АІ 2101-2 с.т.

(Науковий) керівник:

\_\_\_\_\_

(підпис)

Ребрій А.М.  
(Прізвище, ініціали)

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

**Факультет інженерно-технологічний**

Кафедра агроінжинірингу

Ступінь вищої освіти «Бакалавр»

Спеціальність 208 Агроінженерія

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри

агроінжинірингу

\_\_\_\_\_ Шуляк М.Л.

“\_\_” \_\_\_\_\_ 202\_ року

**З А В Д А Н Н Я**  
**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

Гузенку Владиславу Андрійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Технічне забезпечення обробітку ґрунту під посів зернових культур для умов ФГ «МІРТ» Охтирського району Сумської області,

керівник роботи: Ребрій Алла Миколаївна, старший викладач

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “\_\_” \_\_\_\_\_ 202\_\_ року  
№ \_\_\_\_\_

2. Строк подання здобувачем роботи: “\_\_” \_\_\_\_\_ 202\_ року.

3. Вихідні дані до роботи: Виробничо-фінансовий звіт господарства за останні роки, довідникова література з даної тематики, посібники, журнали з даної тематики, матеріали, отримані під час проходження практики, інтернет джерела.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

Вступ.

1. Характеристика діяльності господарства.

2. Технологічна частина. Огляд технічних культур, що вирощуються в господарстві. Технічне забезпечення підготовки ґрунту під посів технічних культур.

3. Конструктивна розробка.(загальний вигляд, складальне креслення, деталі).

4. Охорона праці;

5. Економічне обґрунтування.

Висновки.

Список використаної літератури. Додатки.

5. Перелік графічного (ілюстративного) матеріалу:  
1.Характеристика діяльності господарства;  
2.Схеми та графіки техніко-експлуатаційних показників;  
3.Конструктивна розробка (загальний вигляд, складальне креслення, робочі деталі, специфікації).

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання: “05” вересня 2023 року

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів кваліфікаційної роботи	Погоджено з керівником кваліфікаційної роботи
1.	Обрання теми	до 01.10.23 р.	
2.	Аналіз літературних джерел з обраної тематики	до 01.12.23 р.	
3.	Складання плану роботи	до 01.01.24 р.	
4.	Написання вступу	до 23.01.24 р.	
5.	Написання першого розділу «Характеристика ФГ «МІРТ» Охтирського району Сумської області»	до 15.02.24 р.	
6.	Написання другого розділу «Технологічна частина»	до 12.03.24 р.	
7.	Написання третього розділу «Конструктивна частина»	до 15.04.24 р.	
8.	Підготовка розділів «Охорона праці» та «Економічна частина»	до 01.05.24 р.	
9.	Написання висновків	до 11.05.24 р.	
10.	Подання роботи на перевірку унікальності	до 13.05.24 р.	
11.	Подання роботи на рецензування	до 22.05.24 р.	
12.	Подання роботи до попереднього захисту	до 31.05.24 р.	

**Здобувач вищої освіти**

**Керівник кваліфікаційної роботи**

\_\_\_\_\_

(підпис)

\_\_\_\_\_

(підпис)

**Гузенко В.А.**  
(прізвище та ініціали)

**Ребрій А.М.**

(прізвище та ініціали)

## РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота складається з 7 аркушів креслень і пояснювальної записки в обсязі 56 сторінок.

Пояснювальна записка містить в собі 5 розділів, 8 ілюстрацій, 12 таблиць, 7 додатків та 27 літературних джерел.

Ключові слова: **ТЕХНІЧНІ КУЛЬТУРИ, ОБРОБІТОК ГРУНТУ, ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ, ОРАНКА, БОРОНУВАННЯ, КУЛЬТИВАЦІЯ.**

Кваліфікаційна робота розроблена на тему: «**Технічне забезпечення обробітку ґрунту під посів зернових культур для умов ФГ «МІРТ» Охтирського району Сумської області».**

В кваліфікаційній роботі виконаний аналіз господарської діяльності фермерського господарства «МІРТ» Охтирського району Сумської області.

В технологічній частині представлений аналіз технічних культур, які вирощуються в господарстві; описано передпосівний обробіток ґрунту; визначені розрахунки виконання операції боронування, для чого були зроблені порівняння трьох агрегатів. Також складена операційно-технологічна карта на передпосівну культивуацію.

Виконане обґрунтування виробничої діяльності культиватора. Для виконання передпосівної культивуації запропоновано удосконалену модель культиватора КА-3, який зроблено на базі культиватора КПС-4, до якого приєднано зубово-пружинну борону та прикочуючий коток за допомогою кронштейна, який складається з планки, ребра і стійки, які зварені між собою. Застосування даної конструкції дозволить отримати високі показники в передпосівній обробці ґрунту, а також досягти зменшення витрат та часу на додаткові операції.

Розглянуті вимоги безпеки праці та умови праці в рослинництві при механізованій обробці сільськогосподарської продукції.

Зроблені порівняльні техніко-економічні розрахунки агрегатів для операції боронування. Порівняли показники тракторів з боронами, визначили економічно вигідний трактор.

Розробки дипломного проекту підтвердженні інженерно-технічними розрахунками.

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	6
<b>1 ХАРАКТЕРИСТИКА ФГ «МІРТ» ОХТИРСЬКОГО РАЙОНУ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ</b> .....	8
1.1 Розташування ФГ «МІРТ» Охтирського району Сумської області та його вид діяльності.....	8
1.2 Структура земель, посівних площ та урожайність чільних аграрних рослин які знаходяться в ФГ «МІРТ».....	9
1.3 Аналіз забезпечення підприємства технікою .....	10
<b>2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА</b> .....	13
2.1 Аналіз технічних культур, які вирощуються в господарстві .....	13
2.2 Передпосівний обробіток ґрунту.....	15
2.3 Визначення показників виконання операції боронування .....	17
2.4 Операційно-технологічна карта на передпосівну культивуацію.....	23
<b>3 КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА</b> .....	30
3.1 Обґрунтування виробничої діяльності культиватора .....	30
3.2 Опис удосконаленої моделі.....	35
<b>4 ОХОРОНА ПРАЦІ</b> .....	39
4.1 Вимоги безпеки праці в рослинництві.....	39
4.2 Умови праці у рослинництві .....	39
<b>5 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА</b> .....	41
<b>ВИСНОВКИ</b> .....	45
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b> .....	46
<b>ДОДАТКИ</b> .....	49

## ВСТУП

Досягти гарного врожаю неможливо без використання сучасних агрегатів.

Щоб підвищити виробництво та ефективність рослинництва в сільському господарстві треба застосовувати техніку.

Підготовка ґрунту до посіву закладає основу успішного врожаю і це є важливим аспектом сільського господарства. Також саме це дає основу для зростання та розвивання рослин. Поверхня землі повинна бути придатна та підготована до висадження зернових культур. Внесення в ґрунт поживних речовин, води, аерація допомагають росту та розвитку культур.

В залежності від типу культури, місця посадки, очікуваного результату підбирається сільськогосподарська техніка. Інколи при підготовці ґрунту під посів запроваджуються звичайні методи: спочатку земля виорюється потім її прополюють та боронують. Але існують сучасні методи при яких використовують:

- консерваційний обробіток ґрунту, який полягає в комплексі заходів, спрямованих на збереження родючості ґрунту та запобігання його ерозії;
- мінімальний обробіток ґрунту, при якому використовується мінімальна кількість обробних операцій, щоб забезпечити необхідне розпушування і підготовку для посіву, це сприяє зменшенню втрат гумусу, покращенню структури ґрунту та заощадженню ресурсів;
- метод no-till (або no-tillage) який полягає в агрономічному методі обробітку ґрунту, при якому не проводиться традиційна обробка ґрунту або обмежується до мінімуму. Замість плугу, ґрунт обробляється мінімально або взагалі не обробляється. Цей метод допомагає зберегти ґрунтовий плідород окремих ділянок та зменшити ерозію.

Методи підготовки ґрунту для висадки технічних культур мають особливі вимоги до їх висівання. Це особлива категорія культур тому що вони вирощуються для забезпечення технологічних та промислових потреб. Їх

використовують у фармацевтиці, текстильній промисловості, для виробництва біопалива.

Розробка та впровадження новітніх технологій та матеріалів є головним напрямком для технічного забезпечення підготовки ґрунту перед висіванням зернових культур. Це покращить якість та продуктивність землеробних робіт.

Існують світові досягнення які включають в себе:

- точну сівбу при якій технології GPS та автономних навігаційних систем дозволяє здійснювати точну посадку, забезпечуючи рівномірну щільність посадки та підвищену продуктивність. Використання цих систем забезпечить рівномірну густину посівів, а також збільшить врожайність;

- низькотискові шини які призначені для автомобілів, які працюють на низькому тиску. Матеріали та структури шин допоможуть зменшити натиск на землю тим самим зменшить стиск та гарантуватиме гарнішу проникливість рідини та живильних речовин до кореневої системи;

- мульчування, яке запобігає руйнуванню ґрунту за рахунок використання різноманітних особливих матеріалів.

Використання високошвидкісних або лазерних дисків сприяють зменшенню кількості проходів машин по засаджуваним ділянкам, тим самим забезпечують більш ефективний розподіл живильних речовин.

Встановити певні параметри для окремого зернового коріння та гарантувати рівномірний посів допоможе застосування сівалок з автоматичним управлінням.

Представлена робота направлена на технічне забезпечення підготовки ґрунту під посів зернових культур. Результати аналізу традиційних та сучасних методів нададуть інформацію про систему підготовки ґрунту.

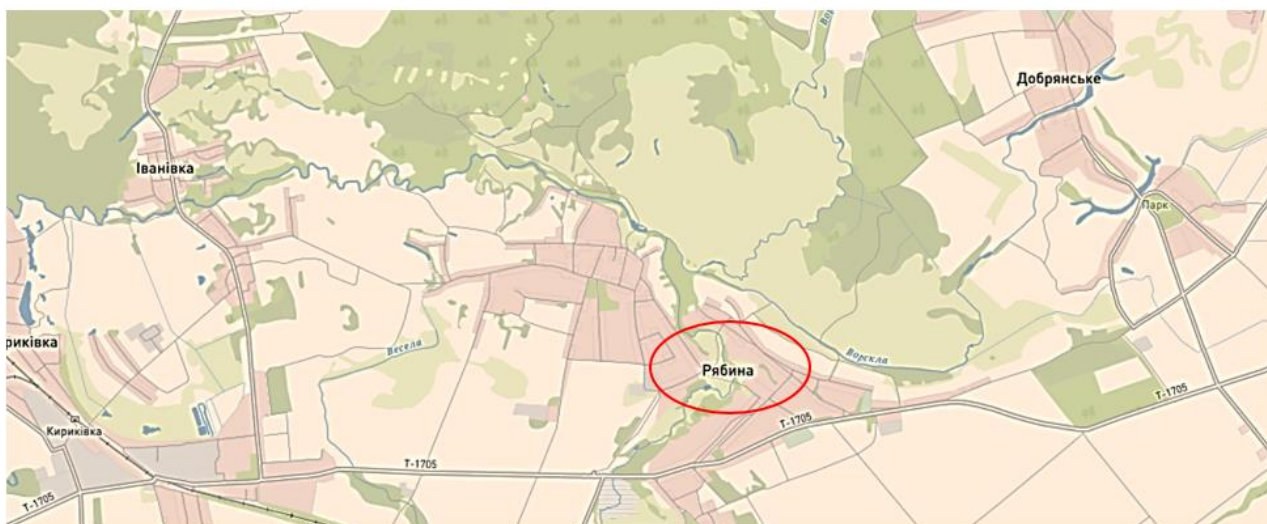
# 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ФГ «МІРТ» ОХТИРСЬКОГО РАЙОНУ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ

## 1.1. Розташування ФГ «МІРТ» Охтирського району Сумської області та його вид діяльності.

Підприємство розташоване на території села Рябина Охтирського району Сумської області по вулиці Паркова, 49.

Село Рябина знаходиться на лівому березі річки Ворскла в місці впадання в неї річки Рябина, вище за течією на відстані 2 км розташоване село Добрянське, нижче за течією на відстані 1,5 км розташоване село Іванівка, вище за течією річки Рябина на відстані 1,5 км розташоване село Яблучне. Річка в цьому місці звивиста, утворює лимани, стариці і заболочені озера. Поруч проходить автомобільна дорога Т 1705.

Село розташоване за 25 км від колишнього районного центру Великої Писарівки.



**Рисунок 1.1. Місце знаходження підприємства**

Керівником компанії ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА "МІРТ" є Мироненко Ігор Тихонович.

## Види діяльності

### Основний:

01.11 Вирощування зернових культур (крім рису), бобових культур і насіння олійних культур.

### Інші:

01.13 Вирощування овочів і баштанних культур, коренеплодів і бульбоплодів

01.63 Післяурожайна діяльність

46.21 Оптова торгівля зерном, необробленим тютюном, насінням і кормами для тварин

46.73 Оптова торгівля деревиною, будівельними матеріалами та санітарно-технічним обладнанням

46.75 Оптова торгівля хімічними продуктами

68.20 Надання в оренду й експлуатацію власного чи орендованого нерухомого майна.

Активаці

## Рисунок 1.2. Види діяльності

### 1.2 Структура земель, посівних площ та урожайність чільних аграрних рослин які знаходяться в ФГ «МІРТ»

Вдале місцезнаходження підприємства дає можливість для росту багатьох сільськогосподарських культур. В господарстві обробляється сто п'ятдесят гектарів земельних паїв. На посівних площах культивуються зернові та технічні рослини, а саме озима пшениця, кукурудза на зерно, соняшник.

Структура земель, які знаходяться в ФГ «МІРТ» наведено в таблиці 1.1 станом на 2020 рік. За 2022 рік площа ріллі збільшилася на 50 га.

Таблиця 1.1

Найменування та вид використання земельних паїв	Площа, га
Загальна площа	150
Сільськогосподарські угіддя	
- рілля	150

Організація засаджуваних ділянок та збір провідних аграрних культур за три останні роки представлена в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2.

Культури	2020 рік		2021 рік		2022 рік	
	Площа, га	Урожайність, ц/га	Площа, га	Урожайність, ц/га	Площа, га	Урожайність, ц/га
<b>Зернові та зернобобові культури</b>						
Озима пшениця	50	35	90	43	40	50
Кукурудза на зерно	50	70	50	35	70	80
<b>Технічні культури</b>						
Соняшник	50	25	30	20	90	30

В системі заходів, направлених на збільшення виробництва сільськогосподарської продукції, намічається подальше удосконалення структури посівних площ та освоєння правильних сівозмін.

### 1.3. Аналіз забезпечення підприємства технікою

Ефективне використання сільськогосподарських машин у сільському господарстві значною мірою залежать від оптимальної структури і кількісного складу машино-тракторного парку.

Кількості техніки у господарстві в достатній мірі вистачає забезпечення господарської діяльності в стислі агротехнічні строки.

В таблиці 1.3 наведено дані тракторного парку господарства.

Таблиця 1.3

#### Тракторний парк підприємства

Марка трактора	Кількість, шт.
T-150K	1
MTЗ-892	2

Аналізуючи дані таблиці 1.3 бачимо, що господарство має трактори класу 1,4; 2; і 3. В господарстві ефективно використовується наявний тракторний парк, відповідно до тракторів є в господарстві і набір сільськогосподарської техніки, такої, щоб максимально використовувати потужність тракторів, що в свою чергу призведе до економії паливо – мастильних матеріалів і створенню більш сприятливих умов для росту рослин.

Вся наявна техніка та обладнання дають змогу виконувати операції обробітку ґрунту в повній мірі.

В таблиці 1.4 наведено дані складу автомобільних машин господарства.

Таблиця 1.4

#### Фактичні агрегати

<b>Марка автомашини</b>	<b>Кількість, шт.</b>
САЗ - 3507	3
ЗИЛ - 130	1

Також в газдівстві є жниварки та інші агрегати. Дані про нього наведені в таблиці 1.5.

Таблиця 1.5

<b>Назва</b>	<b>Марка</b>	<b>Кількість, шт.</b>
Зернозбиральні комбайни	CLAAS LEXION - 580	1
Плуги	ПЛН-5-35, ПЛН-3,	2
Культиватор	КПС – 4	2
Підживлювачі - оприскувачі	КРН-5,6	1
Розкидачі добрив	ПРТ-10	1
Сівалки	СЗ-3,6, VEGA 8	2
Причепи тракторні	ПТС-4	2

Також господарство має обладнання ремонтної майстерні для технічного обслуговування сезонної техніки, яке наведено в таблиці 1.6.

Таблиця 1.6

<b>Назва обладнання</b>	<b>Марка</b>	<b>Кількість, шт.</b>
Зварювальний агрегат	АДД-4002	6
Компресорна установка		1
Мотопомпа		1
Станок заточний		1
Станок свердлильний		1
Станок токарний		1

Для кращого використання всієї техніки необхідно застосовувати групову роботу всіх наявних агрегатів для забезпечення раціонального обслуговування їх.

Організувати роботу техніки в дві зміни для зменшення навантаження на машини.

Задіювати спеціальні групи технічного обслуговування машинно-тракторного парку під керівництвом майстра.

## 2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

### 2.1. Аналіз технічних культур, які вирощуються в господарстві

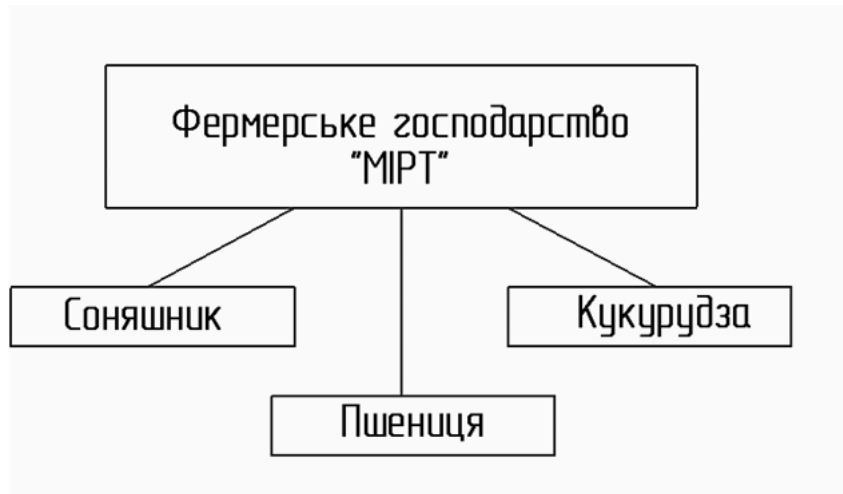


Рисунок 2.1 Технічні культури господарства

В останні роки у фермерському господарстві «МІРТ» вирощують озиму пшеницю, соняшник та кукурудзу. Хоча площі посадки цих рослин можуть змінюватися рік у рік, це не важливо.

У майбутньому ці культури використовуватимуться у різних галузях промисловості.

Пшениця відіграє важливу роль як у харчовій, так і в інших галузях промисловості та має широкий спектр застосування.

Вона використовується в багатьох галузях промисловості та має широкий спектр застосування.

Харчова промисловість: пшениця є одним з найважливіших зернових продуктів у світі та використовується у виробництві багатьох харчових продуктів. Її використовують для випікання хліба, приготування макаронів, сухих сніданків, борошна та інших продуктів.

Корм для тварин: пшениця також використовується як корм для тварин, таких як велика рогата худоба, птиця та інша худоба.

Експорт та торгівля: пшениця є важливою статтею експорту та міжнародної торгівлі у багатьох країнах. Вона становить основу торгівлі зерном та продуктами її переробки.

Біопаливна промисловість. деякі сорти пшениці можна використовувати для виробництва біопалива.

Деякі екстракти пшениці використовуються в медичних препаратах та харчових добавках.

Промислове виробництво: пшеничне волокно можна використовувати в текстильній промисловості для різних видів тканин.

Соняшник також використовуються в багатьох галузях промисловості та має широкий спектр застосування.

Харчова промисловість: Насіння соняшника використовується при виробництві соняшникової олії, однієї з найпопулярніших олій для кулінарних цілей у світі. Насіння соняшника можна використовувати для приготування соняшникового меду, снєків, хліба та інших продуктів.

Корм для тварин: соняшниковий шрот та продукти його переробки можна використовувати як інгредієнти в кормах для тварин, таких як велика рогата худоба, птиця та свині.

Промислове виробництво: олію з соняшника можна використовувати в промисловості для виробництва мила, мастильних матеріалів та інших хімічних продуктів.

Біопаливо: насіння соняшнику можна використовувати для виробництва біодизеля, екологічно чистого альтернативного джерела енергії.

Косметична промисловість: соняшникова олія використовується в кремах, масках, зволожуючих кремах і т.п. Вона використовується в косметичних продуктах.

Лікарська промисловість: Деякі препарати можуть містити як інгредієнти соняшкову олію або екстракт насіння.

Як і попередні культури, кукурудза використовується на багатьох рівнях та в різних галузях промисловості.

Харчова промисловість: кукурудза використовується у виробництві таких продуктів, як кукурудзяна мука, кукурудзяні чіпси, кукурудзяна олія та інші. Її також використовують як корм для тварин, особливо для свиней, курей і великої рогатої худоби.

Етанольна промисловість: кукурудза є одним з основних сировинних матеріалів для біопалива, особливо етанолу. Етанол виробляється з кукурудзяного крохмалю чи цукру.

Технічне використання: кукурудза використовується у виробництві біорозкладних біопластиків. Кукурудзу можна використовувати для виробництва волокна для текстильної промисловості.

Косметична промисловість: Кукурудзяний крохмаль використовується у косметичних засобах, таких як порошки, скраби та інші продукти.

Ліки: Деякі ліки містять кукурудзяний крохмаль або олію.

Хімічна промисловість: Кукурудзяний крохмаль використовується для виробництва клеїв, паперу та інших хімічних продуктів.

Початки кукурудзи використовуються для виготовлення пакетів, контейнерів та аналогічних виробів з м'якого пластику.

## **2.2. Передпосівний обробіток ґрунту.**

Плуг - сільськогосподарський інструмент, призначений для обробки ґрунту перед посадкою або після збирання врожаю. Оранка служить для розпушування та розкидання верхнього шару ґрунту, вирівнювання його. Це допомагає забезпечити краще проникнення повітря, вологи та поживних речовин, що суттєво сприяє підвищенню продуктивності.

Однією з орних машин є плуг. Існує безліч типів плугів залежно від їхньої конструкції та призначення. Найпопулярніший тип плуга - плуг з кігтями, який складається з різального леза, що глибоко занурюється в ґрунт і обертає його, і рами, до якої кріпиться відвал.

Плуги є важливим інструментом у сільському господарстві, оскільки вони допомагають підготувати ґрунт до наступного врожаю, зменшити

кількість бур'янів та поживних залишків, боротися зі шкідниками та хворобами, а також підвищити родючість ґрунту.

Боронування - один із способів обробітку ґрунту в сільському господарстві. Цей процес передбачає використання сільськогосподарських машин, які називаються боронами або граблями.

Граблі використовуються для розпушування та вирівнювання ґрунту після оранки або збирання врожаю. Він складається з горизонтальних дисків з гострими краями, що глибоко проникають у землю. При перетині поля диски обертаються, розпушуючи ґрунт та згладжуючи нерівності.

Переваги передпосівних операцій:

1. Розпушування ґрунту: Розпушування покращує структуру ґрунту, дозволяючи повітрю, воді та поживним речовинам легше досягати коріння рослин.
2. Вирівнювання поверхні: граблі допомагають згладжувати нерівності ґрунту, що сприяє рівномірному розподілу вологи та гарантує рівномірну глибину посадки.
3. Прополка: граблі допомагають контролювати поширення бур'янів, оскільки диски знищують їх пагони та вбивають молоді рослини.
4. Підвищена продуктивність: боронування готує поле до наступного врожаю, що сприяє підвищенню продуктивності.

Обробка ґрунту - це сільськогосподарська операція з обробітку ґрунту, його розпушування, внесення добрив та покращення умов росту рослин перед посадкою або видаленням бур'янів.

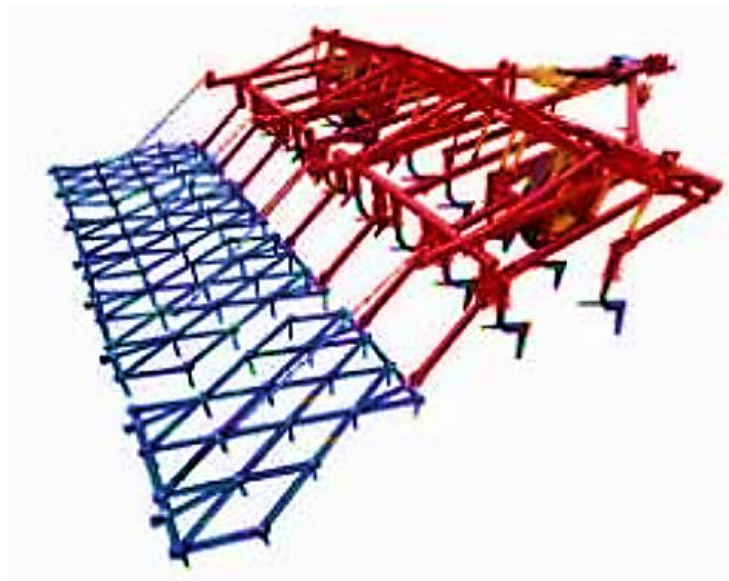
Вирощування може включати різні методи та інструменти в залежності від потреб і типу культури.

Основними методами є:

- боротьба з бур'янами: обробіток ґрунту допомагає контролювати поширення бур'янів, знищуючи їх або видаляючи з поля. Це можна зробити, розпушивши ґрунт вручну або культиватором;

- розпушування ґрунту: посадка розпушує ґрунт, що збільшує проникнення повітря, води та поживних речовин до коріння рослин. Це покращує дренаж та сприяє зростанню коренів;
- живлення рослин: при посадці може знадобитися додавання до ґрунту добрив або органічних речовин для поліпшення живлення рослин. Це допоможе забезпечити рослину поживними речовинами;
- глибина ґрунту: підготовка ґрунту сприяє вирівнюванню поверхні ґрунту та розбиванню грудок, що головним чином сприяє рівномірному розподілу вологи та поживних речовин. Цього можна досягти за допомогою аераторів, культиваторів або іншої спеціалізованої техніки;
- утримання вологи: вирощування може включати мульчування або покриття поверхні ґрунту.

Однією із сільськогосподарських машин нашого господарства є причіпний культиватор КПС-4.



**Рисунок 2.2. Культиватор КПС-4**

### **2.3. Визначення показників виконання операції боронування**

Для визначення показників виконання операції боронування зроблені порівняння трьох агрегатів – ЮМЗ-650+БВЗ, МТЗ 1221.2+ЗПГ, ХТЗ 16311+ЗБР та побудовані відповідні графіки.

Також для виконання розрахунків необхідні дані, які занесені в таблицю 2.1 та таблицю 2.2.

Таблиця 2.1

Марка трактору	Клас тяги	Маса, кг	Потужність двигуна, кВт	Питоми витрати пального, г/кВт год	Орієнтована зайнятість протягом року, год	Балансова вартість, грн	Середні норми відрухувань на поточний ремонт і технічне обслуговування, %
ЮМЗ-650	1.4	3480	44.2	230	1600	150000	6.0
МТЗ-1221.2	2.0	5300	98	235	1600	335000	9.8
ХТЗ-16331	3.0	8143	132.3	224	1600	590000	11.5

Таблиця 2.2

Марка с/г машини	Агрег. тракторами тягового класу	Маса, кг	Конструкційна ширина захвату, м	Кінематична довжина, м	Особливості конструкції, тип робочого органу	Балансова вартість, грн
БВЗ-5	1.4	80	5		вирівнююча	2100
ЗПГ-15	1.4	2060	15	6.15		77793
ЗБР-24	3.0	1766	24	8.4		115000

Були виконані наступні розрахунки:

1. Визначення продуктивності машинного агрегату за одну годину перемінного часу (га/год.):

$$W_r = W_o \cdot \tau_{зм}$$

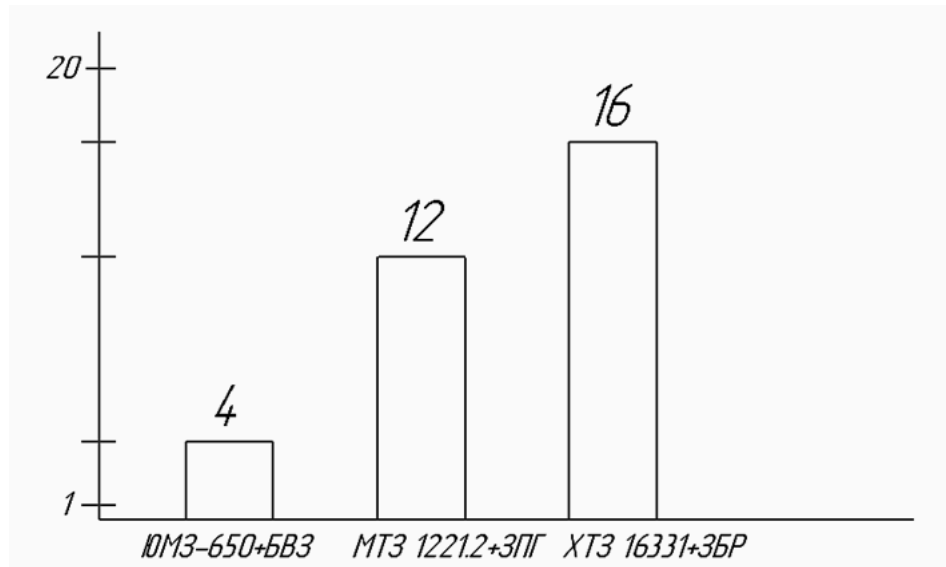
де,  $W_r$  – продуктивність за годину основного часу, га/год

$\tau_{зм}$  – коефіцієнт використання часу зміни

для ЮМЗ-650+БВЗ -  $W_r = 5 \cdot 0.8 = 4$

для МТЗ 1221.2+ЗПГ -  $W_r = 15 \cdot 0.8 = 12$

для ХТЗ 16311+ЗБР -  $W_r = 20 \cdot 0.8 = 16$



**Рисунок 2.3. Продуктивність машинного агрегату за одну годину перемінного часу**

2. Розрахунок затрат пального на одиницю обсягу роботи (кг/га):

$$q_{ra} = \frac{10^{-3} \cdot N_{ен} \cdot g_e}{W_r}$$

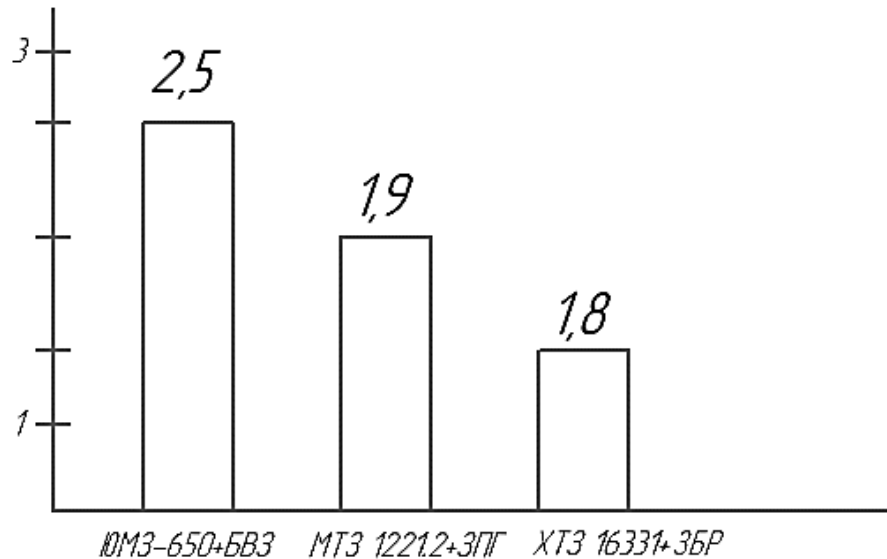
де,  $N_{ен}$  – номінальна ефективна потужність двигуна, кВт

$g_e$  – питомі витрати пального двигуном, г/кВт · год

для ЮМЗ-650+БВЗ -  $q_{ra} = \frac{10^{-3} \cdot 44,2 \cdot 230}{4} = 2,5$

для МТЗ 1221.2+ЗПГ -  $q_{ra} = \frac{10^{-3} \cdot 98 \cdot 235}{12} = 1,9$

для ХТЗ 16311+ЗБР -  $q_{ra} = \frac{10^{-3} \cdot 132,2 \cdot 224}{16} = 1,8$



**Рисунок 2.4. Затрати пального на одиницю обсягу роботи**

3. Витрати сукупної непоновлюваної енергії, МДж/га:

$$E_{\text{нп}} = a_n \cdot q_{ra} + \sum_{i=1}^m a_{mi} \cdot q_{mi} + \frac{a_{\text{тр}} \cdot M_{\text{тр}} + \sum_{i=1}^n a_{\text{рми}} \cdot M_{\text{рми}} + \sum_{i=1}^k a_{\text{дми}} \cdot M_{\text{дми}} + \sum_{i=1}^j a_{\text{ппи}} \cdot n_{\text{мех}}}{W_r}$$

де,  $a_n$  – енергетичні еквіваленти витраченого пального, МДж/кг;

$q_{ra}$  – витрати пального на одиницю обсягу роботи, кг/га;

$a_{mi}$  – енергетичні еквіваленти витрачених технологічних матеріалів, МДж/кг ; (для мінеральних добрив в кілограмах діючої речовини МДж/кг д. р. )

$q_{mi}$  – витрати технологічних матеріалів на одиницю обсягу роботи, кг/га;

$a_{\text{тр}}, a_{\text{рм}}, a_{\text{дм}}$  енергетичні еквіваленти години роботи, відповідно, трактора, робочих машин, додаткових машин (причепів, зчипки), чи самохідного агрегату на 1 кг маси, МДж/кг · год

$M_{\text{тр}}, M_{\text{рм}}, M_{\text{дм}}$ , – маса відповідно, трактора, робочих машин, додаткових машин, чи самохідного агрегату, кг ;

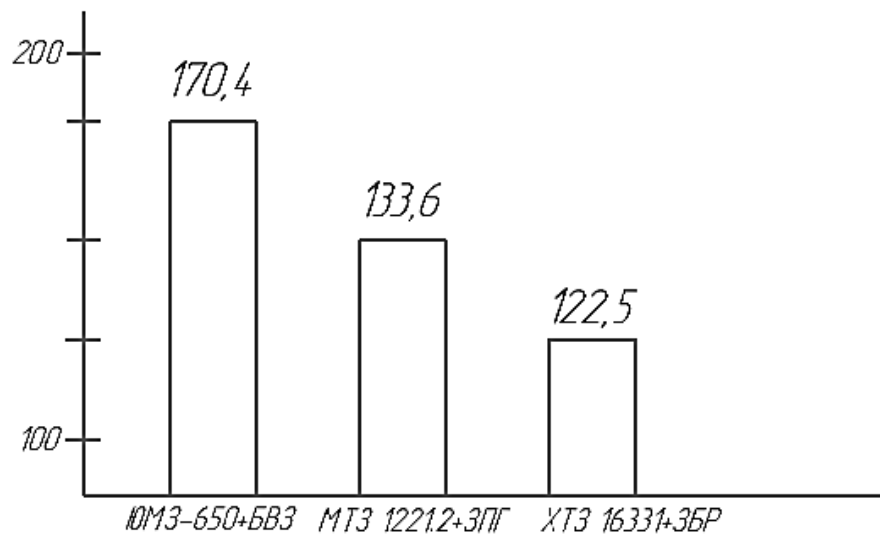
$a_{\text{ппи}}$  – енергетичний еквівалент години праці персоналу, МДж/люд · год

$n_{\text{мех}}$  – кількість механізаторів, що обслуговують агрегат, люд

$$\text{для ЮМЗ-650+БВЗ - } E_{\text{нп}} = 52,8 \cdot 2,5 + \frac{0,0243 \cdot 3480 + 0,1020 \cdot 80 + 60,8 \cdot 1}{4} = 170,4$$

$$\text{для МТЗ 1221.2+ЗПГ} - E_{\text{нп}} = 52,8 \cdot 1,9 + \frac{0,0243 \cdot 5300 + 0,1020 \cdot 2060 + 60,8 \cdot 1}{4} = 133,6$$

$$\text{для ХТЗ 16311+ЗБР} - E_{\text{нп}} = 52,8 \cdot 1,8 + \frac{0,0243 \cdot 8143 + 0,1020 \cdot 1766 + 60,8 \cdot 1}{4} = 122,5$$



**Рисунок 2.5. Витрати сукупної непоновлюваної енергії**

4. Далі рахуємо питомий тяговий опір робочих органів машин, %:

$$k_v = k_o \left[ 1 + \frac{\Delta C_M}{100} (V_p - V_o) \right]$$

$\Delta C_M$  темп приросту тягового опору робочих органів с.-г. машин на 1 кг/год приросту їх швидкості, %

$$k_v = \frac{(28,91 + 79,8 \cdot 0,34) \cdot 0,94}{(0,6 + 3,33 \cdot 0,34)} = 3041,2$$

5. Найбільший розмір захвату механізму із причіпними машинами вираховуємо за формулою:

$$B_{max} = \frac{(P_{\text{тн}} \pm G_{\text{тр}} \cdot \sin \alpha) \cdot \eta_{\text{рн}}}{k_V \pm q_M \cdot \sin \alpha + q_{\text{зч}} \cdot (f_{\text{зч}} \pm \sin \alpha)}$$

де, (знак «-» в чисельнику та «+» в знаменнику позначає рух на підйом)

$G_{\text{тр}}$  – вага трактора в кН;

$$G_{\text{тр}} = 10^{-3} M_{\text{тр}} \cdot g$$

де  $M_{\text{тр}}$  – маса трактора, кг

$g = 9,8 \text{ м/с}^2$ , прискорення сили земного тяжіння

$$G_{\text{тр}} = 10^{-3} \cdot 8143 \cdot 9,8 = 79,8$$

$\eta_{PH}$  – раціональне значення коефіцієнта використання номінального тягового зусилля для заданої технологічної операції

$q_M$  – відношення ваги с. г. машини до її конструкційної ширини захвату кН/м

$$q_M = \frac{G_M}{b_M} = \frac{79,8}{24} = 3,33$$

$b_M$  – конструкційна ширина захвату с. г. машини, м

$G_M$  – вага с. г. машини, кН

$$G_M = 10^{-3} \cdot M_M \cdot g$$

$M_M$  – маса с. г. машини, кг

$q_{зч}$  – відношення ваги довільно обраної зчіпки до її ширини захвату, кН/м

$f_{зч}$  – коефіцієнт опору кочення опорних коліс зчіпки

6. Визначаємо коефіцієнт використання номінального тягового зусилля:

$$\eta_p = \frac{R_a}{P_{TH} \pm G_{тр} \cdot \sin \alpha}$$

$$\eta_p = \frac{2,15}{(15,4 \cdot 32,8 \cdot 0,34)} = 0,012$$

Коефіцієнт використання номінального тягового зусилля повинен відповідати табличним показникам. В разі, коли значення коефіцієнта  $\eta_p$  перевищує допустимі табличні, розрахунок треба зробити знову з застосуванням прилеглої меншої передачі, якщо показник вийшов менше дозволеного таблицею, то навпаки треба при наступному розрахунку прийняти з вищої передачею.

7. Далі розраховуємо дійсну інтенсивність мотора, що може бути втілена важелями тягача в процесі виконання операції згідно формули:

$$N_{\Phi}^p = \frac{P_{руш} \cdot V_p}{3,3 \eta_{тр} \eta_{\phi}}$$

Спочатку треба визначити невідомі рівняння, а саме:

$$P_{руш} = G_{тр}(f_{тр} + \sin \alpha) + R_a = 79,8 \cdot (0,18 + 0,34) + 2,15 = 43,7$$

(для підрахунку підвладності беремо попередньо виконані обчислення опору механізму ( $R_a$ ) для вихідних даних «підняття» в процесі виконання операції)

$\eta_{\phi}$  – коефіцієнт, який відображає втрати швидкості при наявності буксування

$$\eta_6 = \left(1 - \frac{\delta}{100}\right)$$

$\delta$  – буксування на обраній передачі, %

$$\delta = \frac{1 - 12,5}{100} = 0,875$$

Далі визначаємо фактичну потужність двигуна, яка може бути реалізована рушіями трактора при поворотах агрегату, кВт:

$$N_{\Phi}^{\Pi} = \frac{P_{руш.н} \cdot V_H}{3,3 \eta_{тр} \eta_6} = \frac{16,5 \cdot 9,03}{3,6 \cdot 0,9 \cdot 0,875} = 32,6$$

$P_{руш.н}$  – рушійна сила при виконанні поворотів, кН

Розрахунок робиться при умові  $C^0 = 0$

$$P_{руш.н} = G_{тр} \cdot f_{тр} + R_a \cdot n = 79,8 \cdot 0,18 + 2,15 = 16,5$$

Супротив механізму ( $R_a \cdot n$ ) при заворотах визначаємо по однаковій формулі, беручи до уваги, що  $k_v = 0$  та  $C^0 = 0$ .

Рух на завороті  $V_H$  беремо самі враховуючи склад механізму та вихідні руху.

8. Міру вживання дієвої потуги рушія знаходимо по формулі:

$$\xi_N = \frac{N_{\Phi}}{N_{ен}} = \frac{32,6}{132,3} = 0,25$$

де,  $N_{ен}$  – номінальна ефективна потужність двигуна трактора, кВт

#### **2.4. Операційно-технологічна карта на передпосівну культивуацію.**

Насінневий матеріал – кукурудза.

Площа землі – 100 гектарів.

Довжина полоси – 800 метрів.

Нахил місцевості – 0  $C^0$

Марка тягача – МТЗ-82

Сільськогосподарська машина – КА-3

Робоча швидкість – 5-8 км/год.

1. Визначаємо агротехнічні вимоги передпосівного обробітку землі. Ці дані оформлюємо в таблицю 2.3

Показник	Норматив	Допуск
Початок виконання робіт та тривалість роботи	У день сівби, 2 дні	$\pm 1$
Глибина обробки ґрунту та ширина захисної зони рядка, мм	70, 130	$\pm 10$
Знищено бур'янів, кількість грудок діаметром більше 20 мм, %	100, 5	$\pm 5$

2. Для комплектування агрегату знаходимо тягові та паливно-економічні показники тягача, які заносимо в таблицю 2.4.

Передача	На хол.ходу	При найбільшій тяговій потужності						
		G, кг/год	N <sub>кр</sub> , кВт	P <sub>кр</sub> , кН	V <sub>т</sub> , км/год	G <sub>т</sub> , кг/год	$\delta$ , %	n, об/с
3			38,3	18,5	5,66	14,8	28,4	36,83
4	4,8		42,2	15,8	7,21	14,2	19,0	33,66

Попередній обробіток ґрунту на початку весни передбачає боронування граблями та культивуацію глибиною п'ять-сім сантиметрів. Ці операції виконують безпосередньо в день посіву.

Для третьої та четвертої передач визначаємо показники тягового опору, питомого опору і робочу швидкість.

$$R_{\text{агр}} = K_{\text{м}} \cdot U_{\text{р}}, \text{ кН};$$

$$K_{\text{м}} = K_{\text{о}} [1 + \Delta K / 100 (V_{\text{р}} - V_{\text{о}})], \text{ кН/м};$$

$$V_{\text{р}} = V_{\text{т}} \left( 1 - \frac{\delta}{100} \right), \frac{\text{км}}{\text{год}};$$

де,  $K_{\text{м}}$  – питомий опір культиватора кН / м;

$U_{\text{р}}$  – ширина захвату культиватора, м;

$K_{\text{о}}$  – питомий опір машини при 5 км год, (0,5 ... 0,8), кН / м;

$\Delta K$  – темп збільшення опору з ростом швидкості, (1,2 ... 1,8), %;

$V_p$  – робоча швидкість, км / с;

$V_T$  – технічна швидкість на відповідній передачі, км / год;

$\delta$  – буксування;

Виконуємо розрахунок для третьої передачі:

$$V_p = 5,66 \left( 1 - \frac{28,4}{100} \right) = 4,05 \text{ км/год};$$

$$K_M = 0,8 \text{ кН/м};$$

$$R_{\text{агр.}} = 1,5 \cdot 5,4 = 8,1 \text{ кН};$$

Розрахунок для четвертої передачі:

$$V_p = 7,21 \left( 1 - \frac{19}{100} \right) = 5,84 \text{ км/год};$$

$$K_M = 1 \left[ 1 + \frac{1,8}{100} (5,84 - 5) \right] = 1,02 \text{ кН/м};$$

$$R_{\text{агр.}} = 1,5 \cdot 5,4 = 8,1 \text{ кН};$$

Знаходимо показник споживання ведучої напруги і час ефективності механізму:

$$\eta = \frac{R_{\text{агр.}}}{P_{\text{кр}}}$$

$$\eta^3 = \frac{8,1}{18,5} = 0,44$$

$$\eta^4 = \frac{8,1}{15,8} = 0,51$$

$$W_{\text{ч}} = 0,1 \cdot B_p \cdot V_p \cdot \tau, \text{ га/год}$$

$B_p$  – робоча ширина захвату, м;

$V_p$  – робоча швидкість руху агрегату, км/год;

$\tau$  – коефіцієнт використання робочого часу (0,7 ... 0,8);

$$W_{\text{ч}}^3 = 0,1 \cdot 4 \cdot 4,05 \cdot 0,8 = 1,3, \text{ га/год}$$

$$W_{\text{ч}}^4 = 0,1 \cdot 4 \cdot 5,84 \cdot 0,8 = 1,9, \text{ га/год}$$

Після виконаних розрахунків можна зробити висновок, що максимально раціональною є 4-та передача, адже саме вона дозволяє

забезпечити оптимальні значення корисного використання тягового зусилля та підвищити ефективність роботи агрегату.

Наступним визначаємо кількість агрегатів, які необхідні на весь період праці:

$$n = Q/W_{\text{ч}} \cdot 7 \cdot m$$

де,  $Q$  – обсяг робіт, га;

$m$  – кількість календарних днів;

$$n = 100/1,9 \cdot 7 \cdot 2 = 3,8$$

Визначаємо, що потрібно чотири агрегати.

Розраховуємо кількість днів, необхідних для виконання роботи чотирма агрегатами:

$$m = 100/2,52 \cdot 7 \cdot 2 = 2$$

Приймаємо два дні

### 3. Підготовка робочих машин до обробітку ґрунту.

Підготовка тягача. Щоб мати змогу працювати з культиватором, спочатку необхідно встановити колісну базу тягача на довжину півтора метри. Наступним етапом треба визначити тиск у шинах, який повинен становити 0,14 МПа для передніх коліс тягача та 0,12 МПа для задніх коліс. Потім перемістити ведуче навантаження із задніх коліс на передню частину трактора, закріпити раму, відрегулювати довжину опор, головних валів та центральної тяги. Довжину кожної опори трактора слід встановити півметра, а довжину центрального ланцюга на шістсот або шістсот п'ятьдесят міліметрів. Стійки з'єднані з поздовжніми важелями через втулки на нижніх вилках. Наступний крок це регулювання довжини роз'ємів резисторів так, щоб перебіг поздовжніх балок не перевищував сімьсот вісімдесят міліметрів. Проміжна балка встановлюється в круглому отворі в передній частині рами. Після закріплення конструкції замком візка обмежувальні планки необхідно укоротити так, щоб бічне переміщення конструкції культиватора не перевищувало двадцять міліметрів.

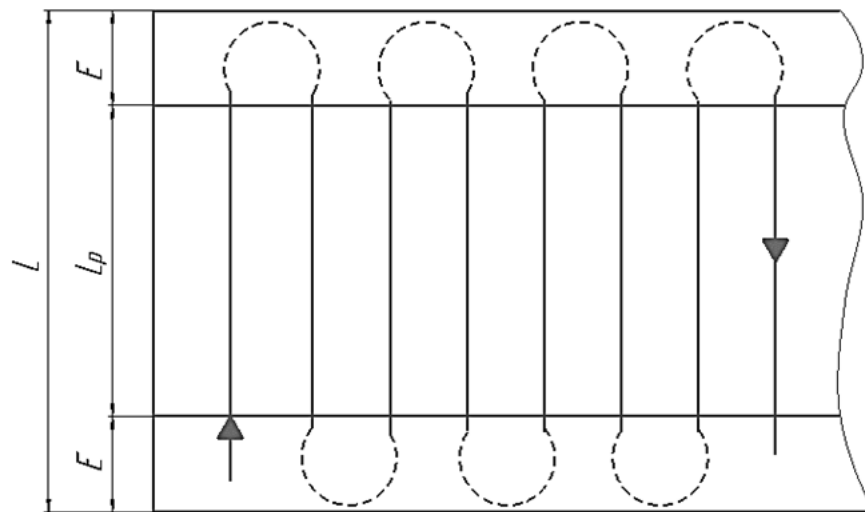
Наступним треба підготувати культиватор до роботи. Його треба приєднати до культиватора серії КА-3. Підключити гідравлічні конвектори до трактора. До культиватора прикріплено три пари шлангів високого тиску; одна пара служить перекладу культиватора в транспортне положення, друга пара для регулювання налаштувань культиватора на певну робочу глибину, третя - для штабелювання секцій.

Складання агрегату. Перед роботою необхідно спочатку перевірити герметичність гідросистеми та переконатися, що гідрошланги не перетиснуті у роз'ємах. Також слід видалити повітря з гідросистеми, кілька разів піднявши та опустивши культиватор при повністю висунутому знарядді. Переконатися, що всі гвинти затягнуті та змащені їх з'єднання.

#### 4. Підготовка майданчика.

Перш ніж почати культивацію, необхідно видалити всі залишки.

Обираємо човниковий метод переміщення з петльовими завертаннями.



**Рисунок 2.6 Човникове переміщення з петльовими поворотами.**

#### б. Знаходимо показники роботи машини:

Для цього необхідно розрахувати роботу агрегату (за зміну), витрату пального, робочого часу, робочого часу на одиницю виконаної роботи, експлуатаційні витрати:

$$W_{зм} = 0,1 \cdot V_p \cdot V_r \cdot T_p - 0,1 \cdot V_p \cdot V_r \cdot t_{зм} \cdot \tau, \text{ га/зм}$$

$$W_{3M}^4 = 0,1 \cdot 4 \cdot 5,84 \cdot 7 \cdot 0,8 = 13,1 \text{ га/зМ}$$

$$G = G_{3M} / W_{3M} = (G_p \cdot T_p + G_{xx} \cdot T_{xx}) / W_{3M}, \text{ кг / см}$$

де,  $G_p, G_{xx}$  – витрата палива при робочому русі і на холостому ході, кг/год;

$T_p, T_{xx}$  – час витрачений на виконання роботи і холостого ходу, ч.;

$$G = (14,2 \cdot 5,6 + 4,8 \cdot 1,4) / 17,66 = 4,88 \text{ кг / см}$$

$$Z_T = \frac{P}{W_{\text{ч}}}, \text{ чол. год/га}$$

$$Z_T = \frac{1}{1,9} = 0,53 \text{ чол. год/га}$$

де,  $P$  – кількість працюючих на агрегаті, чол.;

$$E_3 = Z_3 + Z_a + Z_{\text{тр.то}} + Z_T, \frac{\text{грн}}{\text{га}};$$

$$Z_3 = N_i \cdot z_i / W_{\text{ч}}, \text{ грн/га};$$

$$Z_3 = 1 \cdot 39,26 / 1,9 = 20,7, \text{ грн/га};$$

$$Z_a = A / W_{\text{ч}}, \text{ грн/га};$$

$$Z_a = (5,7 + 15,8) / 1,9 = 11,32, \text{ грн/га};$$

де,  $Z_3$  – заробітна плата механізаторів;

$Z_a$  – амортизаційні відрахування;

$Z_{\text{тр.то}}$  – витрати на поточний ремонт і технічне обслуговування;

$Z_T$  – витрати на паливо і мастильні матеріали;

$n$  – число робітників, які обслуговують агрегат;

$z$  – оплата робочих за відповідним тарифного розряду (по 6 розряду 39,26 грн/год);

$A$  – сума амортизаційних відрахувань трактора і СХМ, грн / год.

Аналогічно розраховуємо затрати на ПР:

$$Z_{\text{тр.то}} = (17,1 + 35,1) / 1,9 = 27,5$$

$$Z_T = C_T \cdot G, \text{ грн/га};$$

$$З_T = 50 \cdot 4,88 = 211,2 \text{ грн/га};$$

Остаточо визначаемо суму всіх витрат:

$$E_3 = 20,7 + 11,32 + 27,5 + 211,2 = 270,72 \text{ грн/га}.$$

## **3. КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА**

### **3.1. Обґрунтування виробничої діяльності культиватора**

Культиватор - це сільськогосподарський інструмент, який використовується для обробки ґрунту на сільськогосподарських полях. Він використовується для розрівнювання, розпушування та вирівнювання ґрунту перед посівом або після нього. Культиватор може мати різну конструкцію, включаючи зубчасті диски або лапи, які проникають у ґрунт і розривають його, допомагаючи рослинам краще розвиватися.

Культиватор використовується для обробки ґрунту в сільському господарстві. Він допомагає розрівнювати, розпушувати та вирівнювати ґрунт перед посівом або після нього. Культиватор допомагає покращити структуру ґрунту, знищити бур'яни, підготувати ґрунт для посіву та покращити умови для росту рослин.

Робоча швидкість культиватора може варіюватися в залежності від типу культиватора, умов ґрунту та завдань, які він виконує. Зазвичай рекомендована робоча швидкість для культиватора коливається від п'яти до восьми кілометрів на годину.

Робоча глибина для культиватора може коливатися від десяти до двадцяти сантиметрів. Однак важливо враховувати, що оптимальна глибина може бути різною для різних моделей культиваторів і умов ґрунту.

Робоча ширина культиватора - це розмір або ширина області, яку може обробити культиватор за один прохід. Це один з важливих параметрів при виборі культиватора, оскільки визначає, яку площу землі можна обробити за один раз. Цей параметр може варіюватися в залежності від моделі культиватора і його призначення - від невеликих домашніх культиваторів до великих сільськогосподарських машин.

Розмір і тип робочих інструментів культиватора можуть різнитися в залежності від моделі і призначення. Основні типи робочих інструментів включають:

- лапи або зубці - це основні робочі елементи культиватора, які зазвичай мають форму лопати або зубця. Вони використовуються для обробки ґрунту, розробки, розпушування та видалення бур'янів;
- борони - деякі культиватори можуть бути оснащені боронами, які використовуються для рівномірного розгладжування поверхні ґрунту після обробки;
- колеса - культиватори можуть мати спеціальні колеса для контролю глибини обробки та забезпечення стабільності.

Енергоспоживання культиватора може значно варіюватися в залежності від його типу, потужності та робочих умов. Зазвичай виробники вказують потужність культиватора в кіловатах (кВт) або консумовану електроенергію в амперах (А). Для бензинових або дизельних культиваторів потужність зазвичай вимірюється у кінських силах (к.с.) або в оборотах на хвилину (об/хв). В залежності від потреб господарства та доступності джерела енергії цей показник можна змінювати.

Продуктивність культиватора - це кількість роботи, яку він може виконати за певний час або в певних умовах. Цей показник також може бути від двохсот соток до двох гектарів на годину в залежності від типу культиватора, його потужності, робочої ширини та інших факторів.

Всі вище перераховані показники можуть бути відрегульовані в залежності від певних вимог та потреб господарства. Необхідно продумано вибрати культиватор знаючи завдання, яке потрібно вирішити і тим самим досягти найбільшої ефективності та продуктивності.

Господарство повинно правильно вибирати моделі використовуваних агрегатів. Для цього треба звернути увагу на наступні факти:

1. Типи культиваторів:

- ручні культиватори - це найпростіший тип культиватора, який працює за допомогою людської сили. Зазвичай вони мають невеликі робочі головки і призначені для використання в домашньому саду;

- мотокультиватори - ці культиватори приводяться в рух мотором (зазвичай бензиновим або електричним). Вони можуть бути використані для обробки невеликих сільськогосподарських ділянок. Мотокультиватори можуть мати різні типи робочих інструментів і можуть бути обладнані додатковими функціями, такими як плуги або сівалки.

- тракторні культиватори - ці культиватори призначені для використання на великих сільськогосподарських ділянках. Вони монтуються на тракторах і мають велику робочу ширину та потужність. Такі культиватори часто використовуються в сільському господарстві для обробки поля перед посівом або після збирання врожаю.

- глибокорозрихлювачі - ці машини призначені для розробки глибоких шарів ґрунту на значній глибині. Вони використовуються для покращення дренажу та аерації ґрунту, а також для розкучування підземних шарів.

Кожен тип культиватора по своєму гарний. Тому який тип обирати приймає рішення кожне господарство самостійно.

2. Вологість ґрунту: при роботі культиватора є важливим фактором, що впливає на ефективність його роботи і якість обробки. Оптимальна вологість ґрунту може змінюватися залежно від типу культиватора і виду оброблюваної землі, але загалом деякі загальні вказівки враховуються: якщо ґрунт занадто сухий, це може зробити його важким для ґрунту: Занадто вологий ґрунт може також стати проблемою, оскільки він може забруднити або засмітити робочі інструменти культиватора і ускладнити роботу. Крім того, вологий ґрунт може стати більш компактним, що ускладнює його розпушування. Оптимальна вологість ґрунту зазвичай знаходиться у середньому між сухим і вологим станом. Вологий на вигляд, але не липкий ґрунт, є ідеальним для більшості типів культиваторів, оскільки він легко

розпушується, але не приводить до утворення бруду або грязюки на робочих інструментах.

3. Тип оброблюваного ґрунту при роботі культиватора може варіюватися в залежності від його структури, текстури, вологості та інших факторів. Ось кілька основних типів ґрунту і їх характеристики:

- Піщаний ґрунт: Піщаний ґрунт має великі частки піску, що робить його легким і дрібноструктурним. Культиватори можуть легко проникати в такий ґрунт, але він може бути менш плідним і потребує додаткового добрива.

- Суглинистий ґрунт: Суглинистий ґрунт містить більше глини, що робить його більш в'язким та важким для обробки. Культиватори можуть мати проблеми з проникненням в глинистий ґрунт і вимагають більшої потужності для ефективної роботи.

- Глинистий ґрунт: Глинистий ґрунт має найвищу вологість та в'язкість, що робить його найважчим для обробки. Культиватори для такого ґрунту повинні мати достатню потужність та робочі інструменти, щоб ефективно розпушувати його.

- Піщано-глинистий ґрунт: Цей тип ґрунту містить як пісок, так і глину, і може мати різні властивості в залежності від співвідношення цих компонентів. Обробка такого ґрунту може вимагати уваги до деталей і адаптації культиватора до конкретних умов.

Культиватори зазвичай мають різні налаштування та можливості для роботи з різними типами ґрунту.

4. Правильне регулювання глибини обробки: Важливо налаштувати культиватор так, щоб глибина обробки була оптимальною для типу ґрунту. Занадто глибока або неглибока обробка може негативно позначитися на якості обробки і збільшити витрати енергії.

Регулярна підтримка робочих інструментів: Перед кожним використанням треба перевіряти стан і гостроту робочих інструментів культиватора. Вони повинні бути чистими і гострими, щоб забезпечити ефективну обробку.

Правильна швидкість руху: Важливо підтримувати оптимальну швидкість руху при роботі культиватора. Занадто швидкий або повільний рух може вплинути на якість обробки і вимагатиме більше зусиль від оператора.

Управління напрямком руху: Рухатися потрібно рівно і рівномірно, уникати раптових зупинок або різких поворотів, щоб уникнути ушкодження робочих інструментів та погіршення якості обробки.

Безпека при роботі: Завжди треба дотримуватися правил безпеки при роботі з культиватором, включаючи використання захисного обладнання та уникання роботи в небезпечних умовах.

5. Культиватори використовуються для обробки різних видів культур. Сільськогосподарські культиватори використовуються для обробки полів, де вирощуються такі культури, як пшениця, кукурудза, соя, соняшник та інші. Вони допомагають підготувати ґрунт для посіву, знищуючи бур'яни та розпушуючи ґрунт.

6. Розміри і розташування поля при роботі культиватора можуть значно відрізнятись в залежності від типу культиватора, типу оброблюваного ґрунту та культур, що вирощуються. Розміри поля, яке обробляє культиватор, можуть бути дуже різними. Розміри поля визначаються масштабом господарства або ділянки, яку потрібно обробити. Поле для обробки культиватором може бути розташоване як відкрите, так і обмежене іншими структурами чи рослинами. Важливо мати достатньо місця для маневру та руху культиватора без перешкод. У випадку, коли культиватор використовується для обробки польових культур, розміщення рядів культур може бути важливим фактором. Розташування рядів може впливати на ефективність обробки та витрату ресурсів. При обробці полів ефективне планування маршруту руху культиватора може допомогти зекономити час і ресурси. Це може включати оптимізацію шляху руху, уникання подвійної обробки та мінімізацію витрат на паливо. Поле повинно бути безпечним для роботи культиватора, з урахуванням погодних умов, наявності перешкод та

інших факторів. Крім того, важливо мати доступ до води, палива та інших ресурсів, необхідних для роботи культиватора.

7. Підготовка ґрунту до роботи з культиватором може значно покращити ефективність обробки і якість обробленої землі. Очищення від бур'янів, розпушування ґрунту, видалення залишків рослин, рівномірне розподілення добрив, контроль вологості ґрунту допоможуть забезпечити ефективну та продуктивну роботу культиватора, а також покращити здоров'я та врожайність культур.

8. Тип і знаряддя для культиватора можуть бути різних типів та якості, і їх вибір залежить від конкретних потреб, типу ґрунту та культури. Якість знарядь для культиватора важлива для забезпечення ефективності та надійності його роботи.

9. Витрати на ресурси при роботі з культиватором можуть включати різні компоненти, такі як паливо, мастило, добрива, запчастини, та інші матеріали. Важливо планувати раціональне використання культиватора, щоб оптимізувати витрати та ефективно використовувати ресурси для досягнення максимальних результатів.

10. Людський ресурс. При використанні культиватора важливо щоб працівник, який на ньому працює був досвідченим і мав гарні навички. Це допоможе уникнути помилок, що понесе за собою зниження продуктивності.

Використовуючи і оптимізуючи вище перераховані фактори ґрунтообробний агрегат буде ефективно використовуватися що призведе до підвищення якості та врожайності.

### **3.2 Опис удосконаленої моделі**

Культиватор - це сільськогосподарський інструмент, який використовується для обробки ґрунту у сільському господарстві. Основна його функція полягає в розпушуванні ґрунту, видаленні бур'янів та створенні сприятливих умов для росту рослин.

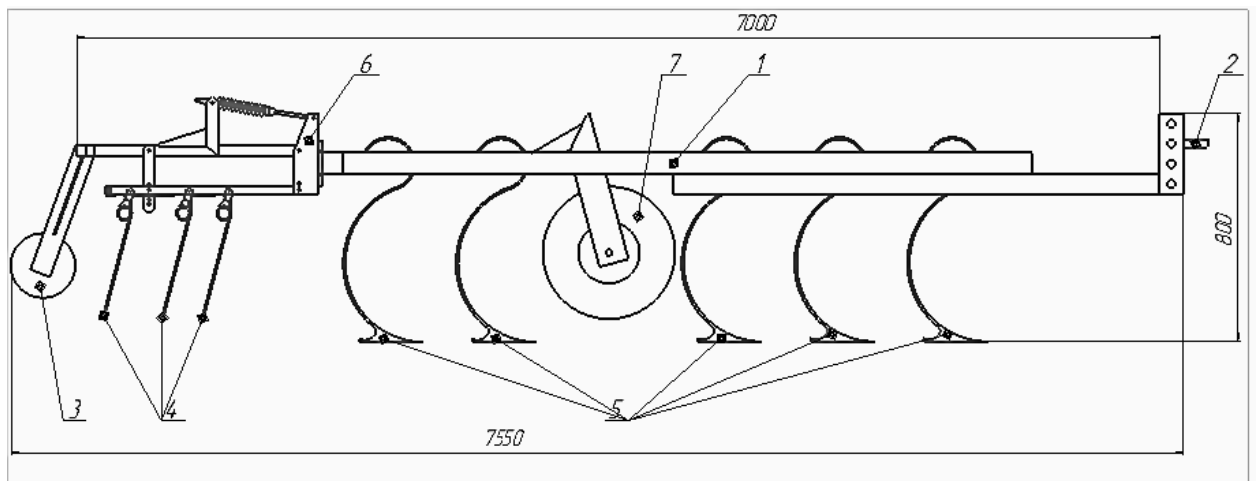
Культиватори серії КА, як правило, використовуються у великих сільськогосподарських господарствах та полях. Вони мають високу продуктивність і можуть працювати на великих площах. Основні принципи їх роботи такі: культиватор серії КА зазвичай кріпиться до трактора за допомогою спеціальних з'єднувачів або шарнірних систем. Трактор надає потужність та рух, необхідний для роботи культиватора.

Одним із основних параметрів культиватора серії КА є його здатність працювати на різних глибинах обробки ґрунту. Це може бути налаштовано залежно від типу ґрунту та вимог культури. Він оснащений рядом зубців або дисків, які занурюються в ґрунт на певну глибину та розпушують його. Це допомагає поліпшити склад землі, підвищити доступність повітря та вологи до коріння. Також можуть бути оснащені додатковими пристроями для видалення бур'янів. Це може бути здійснено за допомогою спеціальних дисків або зубців, які видаляють бур'яни з ґрунту або перерізають їх.

Вдосконалена модель культиватора включає в себе решітну систему, за допомогою якої досягається розпушування ґрунту від нуля до двадцяти п'яти міліметрів з розпушуванням не менше восьмидесяти – до ста відсотків. Завдяки цьому система розпушуватиме ґрунт на глибину до двадцяти п'яти міліметрів, а це в свою чергу дасть можливість розробляти великі площі ґрунтів та знищити повністю бур'яни.

Культиватор включає в себе раму, опірні колеса, лапи гумові, гідравлічну систему, зачіпку та ущільнюючі котки з гумових спиць. Завдяки спільній роботі цих елементів забезпечується стабільність та точність роботи на кривій поверхні землі. Опорні колеса контролюють глибину обробки, а рама надає міцність та стійкість.

Робочі органи запропонованого зразка мають поворотні накладки з зубцями, які мають нахильний кут робочої частини близько п'ятдесяти п'яти градусів. Саме такий кут нахилу є найкращим для чорнозему, який є в господарстві.



**Рисунок 3.1**

Завдяки механізму регулювання глибини обробітку можна контролювати робочу глибину та встановлювати її за допомогою фіксуючого гвинта. Пружина одразу регулюється та пристосовується до типу ґрунту і гарантує найкращі умови роботи.

Придавлюючий барабан, який складається із залізних стрілок застосовується для перемелювання грудок землі цим самим поліпшує аерацію. Барабан врізається в землю, переробляє та вирівнює її. Цей процес покращує систему ґрунту, збільшує проникнення води в нього, створює кращі обставини для зростання.

Для використання агрегату для підготовки ґрунту серії КА, треба врахувати наступне:

1. Правильно підібрати модель трактора, щоб потужність співпадала з культиватором. Співдіяння трактора та культиватора сприяють продуктивності та якості роботи.
2. Правильно виконати зачіпку трактора і культиватора за допомогою спеціальних зачіпок.
3. Підключити гідравлічний транспортер до трактора. У культиватора серії КА існують чотири шланги високого тиску, їх застосовують для поєднання з трактором. Два шланги потрібні для переведення в транспортний режим культиватора та корегування робочої глибини, інші два для упорядкування крил.

4. Налаштувати робочі частини культиватора та перевірити точність їх збірки.
5. Перевірити герметичність гідравлічної системи щоб не допустити витік масла, всі елементи потрібним чином з'єднані та змащені.

В таблиці 3.1 представлені технічні дані моделі.

Таблиця 3.1

1	Тип культиватора	Причіпний
2	Продуктивність	3 -11го/год.
3	Робоча швидкість	до 12 км /год.
4	Транспортна швидкість	20 км/год.
5	Робоча ширина захвату	4,0 – 11,7 м
6	Глибина обробка	6 – 15 см
7	Глибина вичісування бур'янів	до 7 см
8	Кількість ріжучих лап	19 – 58 шт.
9	Ширина захоплення ріжучої лапи	260 – 270 мм
10	Кількість котків	2 – 6 шт.
11	Кількість зубових борін	30 – 90 шт.

Модель культиватора має високий технічний результат. Прогін між верхівками ґрунту не більше сорока міліметрів, розміри грудочок до двадцяти п'яти міліметрів, що майже сто відсотків очікуваного результату. Також у нього стовідсотково гарний результат обрізання бур'янів.

## **4. ОХОРОНА ПРАЦІ**

### **4.1. Вимоги безпеки праці в рослинництві.**

При механізованій обробці сільськогосподарської продукції та інших польових роботах на складах сільськогосподарської продукції виникають умови, які можуть спричинити вплив небезпечних та шкідливих факторів на працюючих (трактористів, механіків, помічників тощо).

До найпоширеніших з них належать:

- погані погодні умови на полях;
- відсутність положення про безпечні умови роботи;
- вихід з ладу механізмів керування;
- вихід з ладу електроприводів та регулюючих пристроїв агрегатів;
- вихід з ладу тягових та сполучних пристроїв;
- несвоєчасна перевірка машин та механізмів;
- дефекти інструментів, обладнання;
- відсутність санітарних умов під час польових робіт;
- можливість нещасних випадків.

Найбільш поширеними випадками є:

- праця у стані алкогольного (наркотичного) сп'яніння;
- неправильне використання машин, пристроїв та інструментів;
- намагання виправити технічні несправності без зупинки працюючих механізмів
- транспортування інших осіб;
- перевезення агрегатів щільними рядами.

### **4.2 Умови праці у рослинництві**

Робота на полях включає різноманітну механічну і ручну працю. Їхньою характерною особливістю є виконання обробної діяльності одним підрозділом

на місці, використання робітників, пенсіонерів та молоді, які не мають відповідного оформлення на роботу, не навчених безпечним методам праці.

Інша особливість механізованих процесів у сільській місцевості є відсутність чохлів захисних пристроїв на пристроях сільськогосподарських агрегатів, що обертаються або рухаються. Аварії або травматизм можуть виникнути через втому оператора та зниження уважності.

Перш ніж приступити до механізованих процесів, слід вжити певних організаційних заходів щодо невникнення нещасних випадків. Зокрема, поздовжні та поперечні ухили місцевості, перешкоди для руху механізмів, небезпечні зони мають мати посвідчення про небезпечні місця.

Перед оранням поля та збиранням урожаю основні та глибокі арики, мости та інші нерівності поля слід закрити та вирівняти.

Майданчик для роботи машин необхідно заздалегідь підготувати: прибрати камені та соломку, засипати ями та інше. Розмістити знаки біля великих каменів, та інших неприбраних перешкод. Позначити виїзд на поворотні смуги. Визначити місця, де працівники можуть відпочити.

Механічні роботи заборонені у непідготовлених місцях.

## 5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

В економічній частині були виконані розрахунки які потрібні для операції боронування. Порівняли показники тракторів з боронами, визначили економічно вигідний трактор ЮМЗ-650.

- розрахована собівартість машинного агрегату, (грн./год.) за формулою:

$$C_B = A + K_p + Z_6 + П + C_T + Z_{оп} + V_{п} + V_M + V_{то}$$

для ЮМЗ-650+БВЗ-5 собівартість склала 643,00 грн./год.

для МТЗ-1221.2+ПГ-15 собівартість склала 709,00 грн./год.

для ХТЗ-16331+ЗБР-24 собівартість склала 684,00 грн./год.

- наступний розрахунок був виконаний на амортизаційні відрахування для тракторів та сільськогосподарських машин, (грн./год.):

$$A = \frac{Ц_H - Ц_K}{T_{в.тз} \cdot T_{з.тз}}$$

для ЮМЗ-650+БВЗ-5 амортизаційні відрахування – 1,80 грн./год.

для МТЗ-1221.2+ПГ-15 амортизаційні відрахування – 9,90 грн./год.

для ХТЗ-16331+ЗБР-24 амортизаційні відрахування – 23,22 грн./год.

- визначили витрати на зберігання тракторів та робочих машин, (грн./год.):

$$Z_6 = \frac{(C_H - C_K) \cdot a_{36}}{T_{B.T3} \cdot T_{3.T3}}$$

для ЮМЗ-650+БВЗ-5 витрати на зберігання – 0,021 грн./год.

для МТЗ-1221.2+ПГ-15 витрати на зберігання – 0,1 грн./год.

для ХТЗ-16331+ЗБР-24 витрати на зберігання – 0,233 грн./год.

- наступний розрахунок виконаний на витрати погашення кредиту, (грн./год.):

$$K_p = \frac{(C_H - C_K) \cdot a_{Kp}}{2 \cdot T_{B.T3} \cdot T_{3.T3}}$$

для ЮМЗ-650+БВЗ-5 витрати на погашення кредиту – 0,28 грн./год.

для МТЗ-1221.2+ПГ-15 витрати на погашення кредиту – 1,40 грн./год.

для ХТЗ-16331+ЗБР-24 витрати на погашення кредиту – 3,47 грн./год.

- податок на технічні засоби (грн./год.) визначається за формулою:

$$P = \frac{P_p}{T_{3.T3}}$$

для ЮМЗ-650+БВЗ-5 витрати на податок технічних засобів – 0,075 грн./год.

для МТЗ-1221.2+ПГ-15 витрати на податок технічних засобів – 0,125 грн./год.

для ХТЗ-16331+ЗБР-24 витрати на податок технічних засобів – 0,125 грн./год.

- для порівняння показників необхідно визначити вартість паливно-мастильних матеріалів, (грн./год.):

$$V_{Вп} = (1,1 \dots 1,15) \cdot C_{п} \cdot q_{га} \cdot y_n \cdot W_r$$

для ЮМЗ-650+БВЗ-5 вартість паливно-мастильних матеріалів – 581,00 грн./год.

для МТЗ-1221.2+ПГ-15 вартість паливно-мастильних матеріалів – 1324,00 грн./год.

для ХТЗ-16331+ЗБР-24 вартість паливно-мастильних матеріалів – 1673,00 грн./год.

- також була визначена вартість технічного обслуговування, (грн./год.):

$$V_{ТО} = \frac{10^{-2}(C_n - C_k) \cdot a_{ТО}}{2 \cdot T_{в.тз} \cdot T_{з.тз}}$$

для ЮМЗ-650+БВЗ-5 вартість технічного обслуговування – 0,06 грн./год.

для МТЗ-1221.2+ПГ-15 вартість технічного обслуговування – 0,30 грн./год.

для ХТЗ-16331+ЗБР-24 вартість технічного обслуговування – 1,95 грн./год.

Отримані результати розрахунків оформили в таблицю 5.1:

Таблиця 5.1

	<b>ЮМЗ-650+ БВЗ-5</b>	<b>МТЗ-1221.2+ ПГ-15</b>	<b>ХТЗ-16331+ ЗБР-24</b>
Собівартість роботи м.а. грн/год	643	709	684
Амортизаційні відрахування, грн/год	1,8	9,9	23,2
Витрати на зберігання, грн/год	0,021	0,1	0,23
Витрати на погашення кредиту, грн/год	0,28	1,4	3,47
Податок на технічні засоби, грн/год	0,075	0,125	0,125
Вартість паливо-маст. матеріалів, грн/год	581	1324	1673
Вартість технічного обслуговування, грн/год	0,06	0,3	1,95

З розрахунків видно, що використання в господарстві трактора ЮМЗ-650+БВЗ-5 економічно більш вигідне у порівнянні з агрегатами, які є на теперішній час у господарстві.

## ВИСНОВКИ

Встановили завдання проектної роботи на основі аналізу господарської діяльності ФГ «МІРТ» в Охтирському районі. Висвітлили структуру висівних земель, урожайність, проаналізували техніку, яка є в наявності на підприємстві.

У технологічній частині була переглянута різна технічна продукція, яка розводиться в господарстві. Проаналізували методи підготовки ґрунту для вирощування зернових. Також виконали дослідження операції по боронування землі та зробили на її основі розрахунки. Розробили операційно-технологічну карту початкового обробітку землі.

У конструкторському розділі ми запропонували механізм, що дозволяє поєднати боронування та оранку культиватором КА-3. Для поєднання цих процесів нами був вдосконалений кронштейн. Завдяки запропонованому механізму монтуємо на агрегат КПСО-4 борону із пружинними зубами та поворотним циліндром. Завдяки цій моделі можна досягти більш ефективний результат обробітку ґрунту.

В розділі з охорони праці рекомендовані заходи щодо охорони праці та техніки безпеки для покращення умов праці та зниження ризику нещасних випадків та захворювань на виробництві.

В економічній частині були виконані розрахунки, необхідні для виконання боронування землі. Порівняли показники тягачів з боронами та визначили кращий агрегат.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Jarecki, Waław. (2024). Response of Winter Wheat to Delayed Sowing and Varied Nitrogen Fertilization. Agriculture. 14. 121. 10.3390/agriculture14010121.
2. Chaplygin, Mikhail & Zhalnin, Eduard & Shibryaeva, Lyudmila & Podzorov, Alexey. (2023). Patterns of Influence of Winter Wheat Sowing Density on Its Yield. Engineering Technologies and Systems. 4. 490-507. 10.15507/2658-4123.033.202304.490-507.
3. Elbatrawy, Walaa & Kishk, M & Ghanem, Hanan. (2024). Effect of sowing dates on productivity and seed quality on some wheat varieties. Egyptian Journal of Agricultural Research.
4. Навчальний посібник з дисципліни «Рослинництво» для студентів галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» спеціальності 201 «Агрономія» першого бакалаврського рівня. Вінниця: Видавництво ТОВ «Друк». 2020. 352 с.
5. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. 120 культур: навч. посіб. 4-е вид. В.В. Лихочвор, В.Ф. Петриченко. Львів: НВФ «Українські технології», 2020. 140 с.
6. Мазур В. А., Паламарчук В. Д., Поліщук І.С. Новітні агротехнології у 343 рослинництві. Вінниця. 2020. 588 с.
7. Технологія виробництва продукції рослинництва: навч. посіб. Ч.1. [С.І.Мельник, О.Д. Муляр, М.Й. Кочубей, П.Д. Іванцов]. К.: Аграрна освіта, 2020. 282 с.
8. Механізація виробництва пшениці (Електронний ресурс) – Режим доступу: <https://agro-business.com.ua/agro/mekhanizatsiia-apk/item/837-mekhanizatsiia-vyrobnytstva-pshenytsi.html>
9. Технологія вирощування озимої пшениці (Електронний ресурс) – Режим доступу: <https://superagronom.com/articles/290-tehnologiya->

[viroshchuvannya-ozimoyi-pshenitsi-etapi-nyuansi-ta-vidminnosti-zalejno-vid-regionu](#)

10. Технологічні операції та техніка під час обробітку ґрунту (Електронний ресурс) – Режим доступу: [https://vukladach.pp.ua/MyWeb/manual/agronomija/Organic\\_crop\\_production/Organic\\_crop\\_production/1/5.htm](https://vukladach.pp.ua/MyWeb/manual/agronomija/Organic_crop_production/Organic_crop_production/1/5.htm)

11. Передпосівна підготовка ґрунту (Електронний ресурс) – Режим доступу: [https://lnzweb.com/blog/peredposivna\\_pidgotovka\\_gruntu](https://lnzweb.com/blog/peredposivna_pidgotovka_gruntu)

12. Збірник методик з використання машин в землеробстві / За редакцією академіка В. І. Мельника. – Харків: «Промпроект» - 2020, 257 с.

13. Вирощування та удобрення соняшника (Електронний ресурс) – Режим доступу: [https://tetra-agro.com.ua/news/viroshhuvannya\\_ta\\_udobrennya\\_sonyasnika\\_vid\\_a\\_do\\_ya](https://tetra-agro.com.ua/news/viroshhuvannya_ta_udobrennya_sonyasnika_vid_a_do_ya)

14. Комплексні заходи з охорони праці на підприємстві (Електронний ресурс) – Режим доступу: <https://pro-op.com.ua/article/317-kompleksn-zahodi-z-ohoroni-prats>

15. Заходи з охорони праці (Електронний ресурс) – Режим доступу: <https://medoc.ua/blog/zahodi-z-ohoroni-praci-skilki-potribno-vitrachati-robotodavcjam>

16. Технологія вирощування соняшнику (Електронний ресурс) – Режим доступу: <https://uapg.ua/blog/tehnologiya-viroshhuvannya-sonyashniku/>

17. Типи і способи оранки (Електронний ресурс) – Режим доступу: <https://kruchkov.com.ua/stati/tipy-i-sposoby-vspashki>

18. Особливості борін для весняного боронування ґрунту (Електронний ресурс) – Режим доступу: <https://www.agronom.com.ua/osoblyvosti-borin-dlya-vesnyanogo-boronuvannya-gruntu/>

19. Основні моменти під час проведення передпосівної культивуації та посіву (Електронний ресурс) – Режим доступу: <https://www.dekalb.ua/agronomichna-biblioteka/porady-vid->

[monsanto/peredposivna-kultyvaciia](https://monsanto.com/uk/press-releases/2015/05/monsanto-peredposivna-kultyvaciia)

20. Культиватор суцільного обробітку КПСО-4 (Електронний ресурс) – Режим доступу: <https://demetra-agro.in.ua/uk/p/1124923059-kultivator-sucilnogo-obrobitku-gruntu-kpso-4/>

21. Використання насіння соняшнику (Електронний ресурс) – Режим доступу:

<https://nuseed.com/ua/%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F-%D0%BD%D0%B0%D1%81%D1%96%D0%BD%D0%BD%D1%8F-%D1%81%D0%BE%D0%BD%D1%8F%D1%88%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D1%83/>

22. Підготовка трактора до роботи (Електронний ресурс) – Режим доступу: <https://studfile.net/preview/10053541/page:20/>

23. Проведення технологічних операцій по підготовці до роботи (Електронний ресурс) – Режим доступу: <https://studfile.net/preview/4000484/page:12/>

24. Трактор ЮМЗ-6 – модель з 55 літнім робочим стажем (Електронний ресурс) – Режим доступу: <https://agromania.com.ua/traktor-yumz-6-model-s-55-letnim-rabochim-stazhem/>

25. Борони з пружинним зубом ЗБР (Електронний ресурс) – Режим доступу: <https://sloboda.pro/borona-pruzhinnaya-zbr>

26. Трактор ХТЗ 16331 (Електронний ресурс) – Режим доступу: <https://agromania.com.ua/traktor-xtz-16331-16131-byudzhetyj-variant-tyagacha-s-universalnymi-svojstvami/>

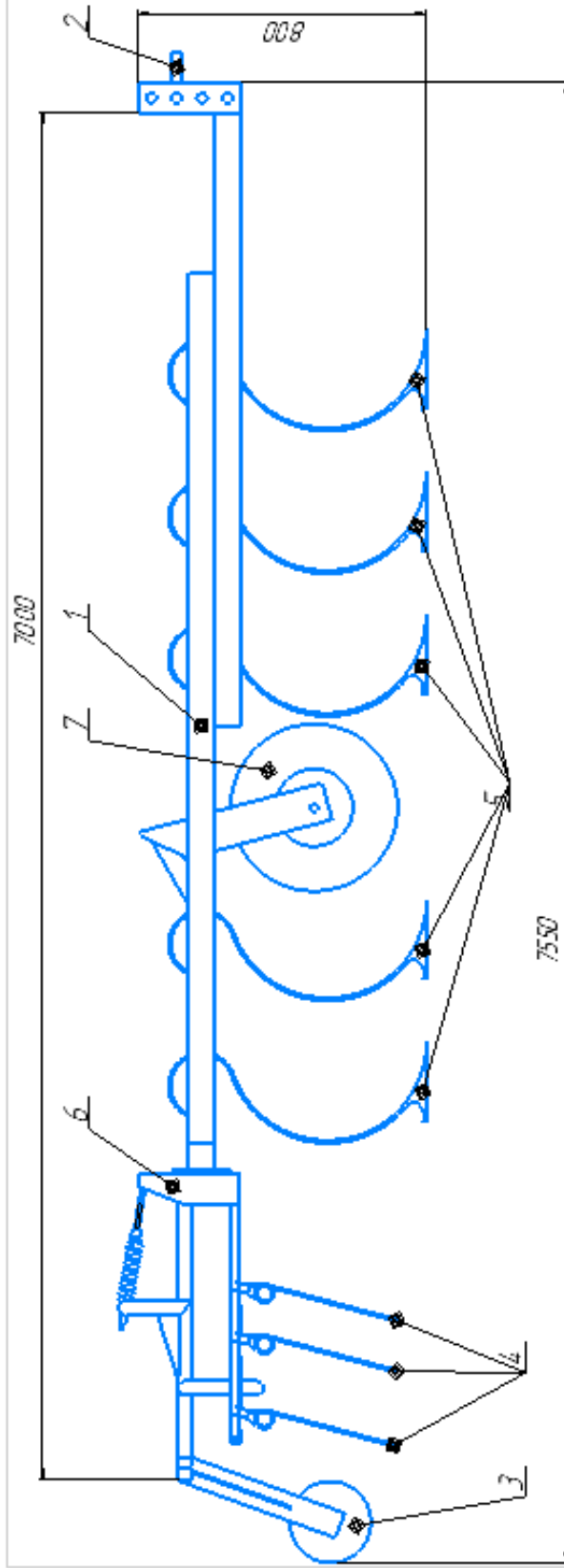
27. Про охорону праці (Електронний ресурс) – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text>

## **ДОДАТКИ**





19 30030303 2009 02 24



1. Культиватор КА 3
2. Прочный механизм
3. Удлиняющий каток
4. Зубчатая-пружинная доработка
5. Стрельчатая лопатка
6. Удлиняющий пружинный механизм
7. Опорное колесо.

1. Конструирование за балансом проработка

2. Устранение трудностей для изготовления передней части.

3. Сделана доработка 19.03.09

И.П. КОТЛОВНИКОВ		
№ п/п	Дата	Выполнено
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
31		
32		
33		
34		
35		
36		
37		
38		
39		
40		
41		
42		
43		
44		
45		
46		
47		
48		
49		
50		



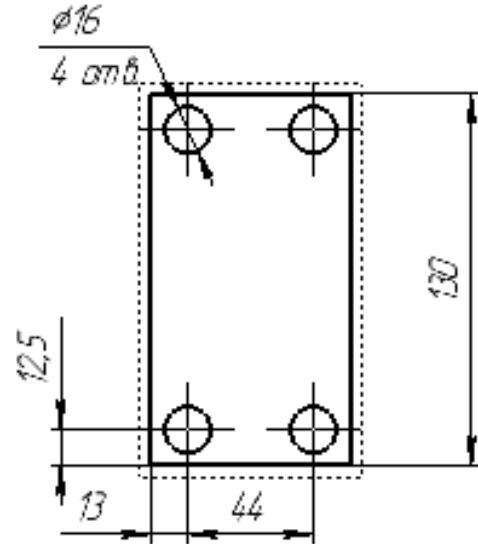
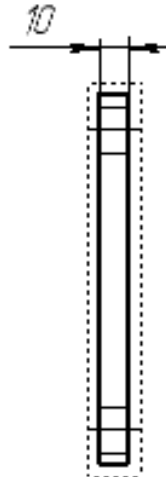


КР 06.1022.00.06.00.002

√ Ra 6,3 (√)

Перше дивид.

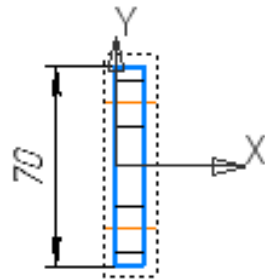
Лист №



Лист і дата

Лист №

Лист і дата



КР 06.1022.00.06.00.002

Зм.	Арк.	№ док.цк.	Лист	Дата
Розроб.		Гузенко		
Перевір.		Ред'ю		
Т.контр.		Ред'ю		
Н.контр.				
Затв.		Щулик		

Планка

Лт.	Маса	Масштаб
	0,65	1:2
Арциш		Арцишів 1

Сталь 45

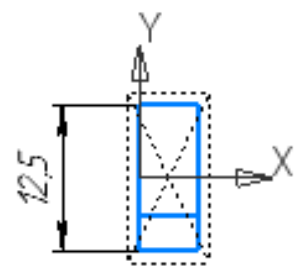
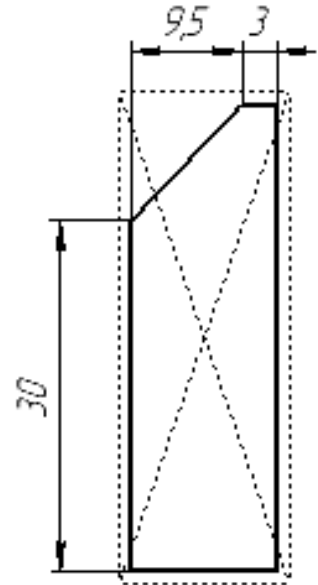
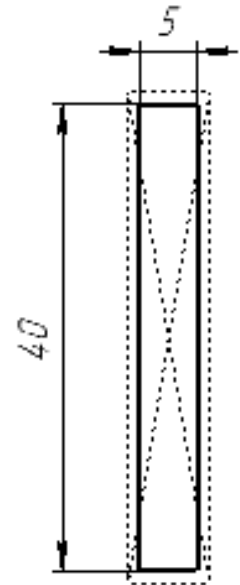
СНАУ, АІ2101-2с.т.

Копія

Формат А4

КР 06.1022.00.06.00.003

√ Ra 6,3 (√)



Перше кресло

Вид №

Лист і діаметр

Код і № докум.

Варіант №

Лист і діаметр

№ докум.

Зм.	Арк.	№ докум.	Лист	Дата
Розроб.		Гизенко		
Перевір.		Редько		
Т.контр.		Редько		
Контр.				
Зам.		Шугак		

КР 06.1022.00.06.00.003

Редько

Сталь 3

Лит.	Маса	Масштаб
	0,02	2:1
Архив	Архив	1
СНАУ, А12101-2с.т.		

Копія

Формат А4