

ЖИТОМИРСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ

(повне найменування закладу освіти)

ВІДДІЛЕННЯ «АГРОІНЖЕНЕРІЯ»

(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

ЦИКЛОВА КОМІСІЯ СПЕЦІАЛЬНОСТІ «АГРОІНЖЕНЕРІЯ»

(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи

фаховий молодший бакалавр

(освітньо-професійний ступінь)

на тему: «Проект удосконалення комплексу машин для вирощування ярого
ячменю з детальною розробкою передпосівного обробітку ґрунту»

Виконав: студент IV курсу, групи Ai-42
галузі знань 20 «Аграрні науки та
продовольство»

спеціальності 208 «Агроінженерія»

(галузь знань, спеціальність)

Павло БАБІЙЧУК

(власне ім'я та прізвище)

Керівник Дмитро ГЕРАСИМЧУК

(власне ім'я та прізвище)

Рецензент Віталій РУДЕНКО

(власне ім'я та прізвище)

м. Житомир - 2024 року

№ п/п	Формат	Позначення	Найменування	К-ть. Арк.	№ прим.	Примітка	
			Документація				
			Текстові документи				
1	A4	ДП.208.042.433у.023.ПЗ	Розрахунково-пояснювальна	38			
			записка.				
			Графічні матеріали				
2	A1	ДП.208.042.433у.023.ТК	Технологічна карта вирощування	1			
			ярого ячменю				
3	A1	ДП.208.042.433у.023.ОТК	Операційно-технологічна	1			
			карта передпосівного обробітку				
4	A1	ДП.208.042.433у.023. ВЗ	Агрегат роторний	1			
			Складальні одиниці				
5	A2	ДП.208.042.433у.023.200.СК	Опора	1			
6	A4	ДП.208.042.433у.023.700.СК	Вісь	1			
			Деталювання				
7	A4	ДП.208.042.433у.023.008	Зуб				
8	A4	ДП.208.042.433у.023.009	Зірочка	1			
9	A4	ДП.208.042.433у.023.010	Зірочка	1			
10	A4	ДП.208.042.433у.023.300.005	Кришка	1			
			ДП.208.042.433у.023.ДП				
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата			
Розроб.	Бабійчук				Відомість кваліфікаційної роботи		
Перев.	Герасимчук						
Н.контр.	Вензовська						
Затв.	Руденко						
					Літ.	Лист	Листів
					Д	4	1
					ЖАТФК, гр. Аі-42		

«Проект удосконалення комплексу машин для вирощування ярого ячменю з детальною розробкою передпосівного обробітку ґрунту».

АНОТАЦІЯ

Дипломний проєкт присвячений удосконаленню комплексу машин, призначених для вирощування ярого ячменю, з особливим акцентом на передпосівний обробіток ґрунту. У рамках даного проєкту проведено аналіз сучасних технологій обробітку ґрунту, визначено основні проблеми та недоліки існуючих методів і технічних засобів, а також запропоновано нові рішення, спрямовані на підвищення ефективності та якості агротехнічних заходів.

Мета проєкту полягає у розробці та впровадженні вдосконаленого комплексу машин для передпосівного обробітку ґрунту, що забезпечить оптимальні умови для сівби ярого ячменю та підвищення врожайності. У процесі дослідження були використані методи математичного моделювання, експериментальні дослідження та аналіз даних, що дозволили обґрунтувати доцільність і ефективність запропонованих удосконалень.

Основні завдання, які вирішуються у проєкті:

1. Аналіз сучасного стану та тенденцій розвитку технічних засобів для вирощування ярого ячменю.
2. Визначення оптимальних технологічних параметрів передпосівного обробітку ґрунту.
3. Розробка конструкційних рішень для модернізації існуючих машин та створення нових технічних засобів.
4. Експериментальне дослідження ефективності запропонованих удосконалень.
5. Оцінка економічної ефективності впровадження вдосконаленого комплексу машин.

Проект має практичне значення та може бути впроваджений у сільськогосподарське виробництво, сприяючи підвищенню ефективності та конкурентоспроможності аграрного сектору.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ЯРИЙ ЯЧМІНЬ, ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ, ПЕРЕДПОСІВНИЙ ОБРОБІТОК, ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ, ТРАКТОР, КУЛЬТИВАТОР.

ЗМІСТ

ВСТУП	
1. ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ТА МЕХАНІЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА ЯРОГО ЯЧМЕНЮ	
1.1 Значення ярого ячменю в народному господарстві.....	
1.2 Технологічні операції з виробництва ярого ячменю.....	
1.3 Розрахунок показників розробленої технології.....	
2. РОЗРОБКА ОПЕРАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕДПОСІВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ	
2.1 Агротехнічні вимоги до первісного обробітку ґрунту.....	
2.2 Розрахунок та обґрунтування складу МТА і вибір режимів його роботи....	
2.3 Розрахунок та обґрунтування складу МТА і вибір режиму роботи.....	
2.4 Підготовка агрегату до роботи.....	
2.5 Підготовка поля до роботи та організація роботи на полі.....	
2.6 Розрахунок основних показників використання МТА.....	
2.7 Контроль якості.....	
3. КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА	
3.1 Необхідність у виготовленні пристрою.....	
3.2. Будова і робота пристрою.....	
3.3 Кінематичний розрахунок приводу агрегату для обробітку ґрунту.....	
4. ОХОРОНА ПРАЦІ	
4.1 Загальні вимоги безпеки.....	
4.2 Підготовка культиватора до роботи.....	
4.3 Правила експлуатації культиватора.....	
4.4 Ремонт і технічне обслуговування.....	
4.5 Завершення робіт.....	
4.6 Додаткові заходи безпеки.....	
5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	
ВИСНОВКИ	
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат				
Розроб		Бабійчук			«Проект удосконалення комплексу машин для виращування ярого ячменю з детальною розробкою передпосівного обробітку	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.							6	38
Н. Контр.								
Затверд.								

ВСТУП

Сільське господарство є однією з ключових галузей економіки України, що забезпечує продовольчу безпеку країни та сприяє розвитку експортного потенціалу. Однією з важливих культур, яка вирощується на значних площах, є ярий ячмінь. Він використовується як у харчовій промисловості, так і в тваринництві, забезпечуючи потреби у високоякісному кормі. У зв'язку з цим важливим завданням є підвищення врожайності та якості ячменю за рахунок впровадження сучасних агротехнічних заходів та технічних засобів.

На сьогоднішній день перед сільськогосподарськими виробниками постають численні виклики, пов'язані з підвищенням ефективності виробництва та зниженням енергетичних і фінансових витрат. Одним з ключових етапів у технології вирощування ярого ячменю є передпосівний обробіток ґрунту, який забезпечує оптимальні умови для сівби та подальшого росту рослин. Від якості цього етапу залежить рівномірність сходів, розвиток кореневої системи та, відповідно, врожайність культури.

Метою даного дипломного проєкту є розробка та впровадження удосконаленого комплексу машин для передпосівного обробітку ґрунту, що забезпечить підвищення ефективності технологічного процесу та створення оптимальних умов для вирощування ярого ячменю. Проєкт передбачає аналіз існуючих технологій, визначення основних недоліків та проблем, а також розробку нових конструкційних рішень, які дозволять покращити якість обробітку ґрунту та знизити витрати на проведення агротехнічних заходів.

В процесі виконання проєкту будуть вирішуватися такі завдання:

- Аналіз сучасного стану та тенденцій розвитку технічних засобів для передпосівного обробітку ґрунту.
- Визначення оптимальних технологічних параметрів та режимів роботи машин.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат			
Розроб		Бабійчук			ВСТУП		
Перевір.							
Н. Контр.							
Затверд.							
					Літ.	Арк.	Аркушів
						7	2

- Розробка та конструювання нових технічних засобів або модернізація існуючих машин.

- Проведення експериментальних досліджень та випробувань запропонованих рішень.

- Оцінка економічної ефективності впровадження вдосконаленого комплексу машин у сільськогосподарське виробництво.

Очікується, що результати даного проекту сприятимуть підвищенню продуктивності та ефективності сільськогосподарського виробництва, зниженню витрат на обробіток ґрунту та збільшенню врожайності ярого ячменю, що в свою чергу позитивно вплине на економіку аграрного сектора України.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		8

1. ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ТА МЕХАНІЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА ЯРОГО ЯЧМЕНЮ

1.1 Значення ярого ячменю в народному господарстві

Ярий ячмінь є однією з найважливіших зернових культур, яка має значне народногосподарське значення. Вирощування ярого ячменю забезпечує низку важливих економічних, соціальних та екологічних функцій, які роблять цю культуру невід'ємною складовою сільськогосподарського виробництва.

1. Харчова промисловість: Ячмінь використовується як сировина для виробництва круп, борошна та інших продуктів харчування. Він є основою для приготування таких традиційних продуктів, як перлова крупа та ячна крупа, які мають високу поживну цінність і широко використовуються в раціонах харчування населення.

2. Кормова база для тваринництва: Ячмінь є важливою складовою раціону корму для великої рогатої худоби, свиней, птиці та інших сільськогосподарських тварин. Він забезпечує тварин білками, вуглеводами, мінералами та іншими поживними речовинами, що сприяє підвищенню продуктивності тваринництва.

3. Пивоварна промисловість: Одним з основних напрямків використання ярого ячменю є пивоварна промисловість. Ячмінь є основною сировиною для виробництва солоду, який використовується у виготовленні пива. Якість солоду значною мірою визначає смакові властивості та якість кінцевого продукту.

4. Економічне значення: Вирощування ярого ячменю сприяє економічному розвитку регіонів, де ця культура є основною. Ячмінь забезпечує робочі місця для сільського населення, стимулює розвиток аграрної інфраструктури та сприяє зростанню доходів сільськогосподарських

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат				
Розроб		Бабійчук			ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ТА МЕХАНІЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА ЯРОГО ЯЧМЕНЮ		Літ.	Арк.
Перевір.								9
								5
Н. Контр.								
Затверд.								

підприємств.

5. Експортний потенціал: Україна є одним з провідних виробників і експортерів ячменю на світовому ринку. Експорт ячменю забезпечує надходження валютних коштів до державного бюджету, сприяє поліпшенню торгового балансу та зміцненню економічної стабільності країни.

6. Агроекологічні аспекти: Ячмінь має важливе значення для сівозміни, оскільки сприяє збереженню родючості ґрунту, зниженню ризику ерозії та поширенню шкідників і хвороб. Він також має високу стійкість до несприятливих погодних умов, що робить його надійною культурою для вирощування в різних кліматичних зонах.

З огляду на вищезазначене, ярий ячмінь є ключовою культурою в аграрному секторі, яка забезпечує продовольчу безпеку, економічну стабільність та екологічну стійкість сільськогосподарського виробництва.

1.2 Технологічні операції з виробництва ярого ячменю

Вирощування ярого ячменю включає ряд технологічних операцій, які забезпечують оптимальні умови для росту та розвитку рослин, а також отримання високих урожаїв якісного зерна. Основні технологічні операції можна розділити на кілька етапів: передпосівна підготовка, сівба, догляд за посівами, збирання врожаю та післязбиральна обробка.

1. Передпосівна підготовка ґрунту:

- Оранка: Глибока оранка на глибину 20-25 см для створення пухкого та аерованого ґрунтового шару.

- Культивуація: Після оранки проводять кількаразову культивуацію для знищення бур'янів та вирівнювання поверхні ґрунту.

- Боронування: Виконується для роздрібнення грудок, закриття вологи та підготовки поверхні до сівби.

- Внесення добрив: Залежно від родючості ґрунту та потреб культури, вносять органічні та мінеральні добрива.

2. Сівба:

						Арк.
						10
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

- Вибір насіння: Використання високоякісного насіння, яке відповідає сортовим характеристикам та має високу схожість.

- Підготовка насіння: Обробка насіння протруйниками для захисту від хвороб і шкідників.

- Сівба: Посів насіння на глибину 3-5 см за допомогою зернових сівалок із дотриманням норми висіву (180-220 кг/га).

3. Догляд за посівами:

- Боронування: Ранньовесняне боронування для руйнування ґрунтової кірки та знищення бур'янів.

- Підживлення: Внесення азотних, фосфорних та калійних добрив у фазі кущення та виходу в трубку.

- Обробка засобами захисту рослин: Застосування гербіцидів для знищення бур'янів, фунгіцидів для захисту від хвороб та інсектицидів для боротьби зі шкідниками.

- Полив: При необхідності забезпечення достатнього рівня вологи за допомогою зрошувальних систем.

4. Збирання врожаю:

- Обмолот: Збирання ячменю за допомогою комбайнів, коли зерно досягає фізіологічної стиглості (вологість зерна 14-16%).

- Транспортування зерна: Зібране зерно транспортується на тимчасові або постійні зерносховища.

5. Післязбиральна обробка:

- Сушіння: Зниження вологості зерна до 12-14% для запобігання самозігріванню та псуванню.

- Очищення: Відділення домішок від зерна за допомогою зерноочисних машин.

- Зберігання: Зберігання очищеного та висушеного зерна в умовах, що запобігають втратам якості (сухі, вентильовані склади).

						Арк.
						11
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

Дотримання зазначених технологічних операцій дозволяє досягти високої врожайності ярого ячменю, забезпечити його високу якість та економічну ефективність виробництва.

1.3 Розрахунок показників розробленої технології

Щільність механізованих робіт за розробленою технологією становить

$$P_M = \frac{\sum_{i=1}^n \text{зр.6}}{Q}, \text{ ум.ет.га} \quad (1.1)$$

$$P_M = \frac{313,6}{85} = 3,68 \text{ ум.ет.га}$$

Затрати праці становлять:

- на одиницю обсягу роботи

$$З_{\Pi} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{зр.22}}{Q}, \text{ люд-год/га} \quad (1.2)$$

$$З_{\Pi} = \frac{521,17}{85} = 6,13 \text{ люд-год / га}$$

- на одиницю продукції

$$З_{\Pi}' = \frac{\sum_{i=1}^n \text{зр.22}}{З_{\text{вал}}}, \text{ люд-год/га} \quad (1.3)$$

де $З_{\text{вал}}$ - валовий збір основної продукції

$$З_{\text{вал}} = V \cdot S, \text{ ц} \quad (1.4)$$

де V - урожайність сільськогосподарської культури, ц/га;

S - площа посіву сільськогосподарської культури, га.

$$З_{\text{вал}} = 35 \cdot 85 = 2975 \text{ ц}$$

$$З_{\Pi}' = \frac{521,17}{2975} = 0,18 \text{ люд-год / ц}$$

Витрати палива становлять:

- на одиницю обсягу роботи

$$B_{\Pi} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{зр.24}}{Q}, \text{ кг/га} \quad (1.5)$$

						Арк.
						12
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

$$B_{\Pi} = \frac{6899,29}{85} = 81,17 \text{ кг/га}$$

- на одиницю продукції

$$B_{\Pi}' = \frac{\sum_{n=1}^i \text{зр.24}}{3_{\text{вал}}}, \text{ кг/ц} \quad (1.6)$$

$$B_{\Pi}' = \frac{6899,29}{2975} = 2,32 \text{ кг/ц}$$

Одержані дані зводимо в таблицю.

Таблиця 2.1 – Показники розробленої технології виробництва ячменю

Назва показників	Одиниці вимірювання показників	Значення показників
1	2	3
Площа	га	85
Врожайність:		
зерно	ц/га	35
солома	ц/га	30
Щільність механізованих робіт	ум.ет.га/га	3,68
Затрати праці:		
- на одиницю площі	люд-год/га	6,13
- на одиницю продукції	люд-год/ц	0,18
Витрата палива:		
- на одиницю площі	кг/га	81,17
- на одиницю продукції	кг/ц	2,32

2. РОЗРОБКА ОПЕРАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕДПОСІВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

Обробіток ґрунту під посів ярогоячменю важливий вид роботи тому, що дуже важливо обробити ґрунт саме на ту глибину на, яку проводиться посів насіння. Ґрунт в якій ми висіватимемо насіння повинен бути саме головне без великих грудок і нерівностей тобто висота гребенів повинна бути не більше 2-3 см.

2.1 Агротехнічні вимоги до первісного обробітку ґрунту.

- 1.Після обробітку ґрунту не повинні залишатись на полі грудки.
- 2.Поверхневий обробіток проводять на глибину 6 - 8 см.
- 3.Відхилення середньої глибини обробітку не повинно бути більше ± 1 см від заданої.
- 4.Поверхню оброблювального поля вирівняти, висота гребенів не повинна перевищувати 2 - 3 см.
- 5.Після закінчення передпосівного обробітку обробити поворотні смуги не залишаючи огріхів, і необроблених клинів.

2.2 Розрахунок та обґрунтування складу МТА і вибір режимів його роботи.

Обґрунтуємо енергетичний засіб: трактор МТЗ-80 та агрегат для передпосівного обробітку ґрунту. Виберемо агротехнічно допустимі швидкості руху при роботі даного агрегату $V_p = 6 \dots 9$ км/год – для фрезерування так, як принцип роботи агрегату подібний до принципу роботи фрези. [3]

Вибираємо діапазон передач трактора МТЗ-82 в відповідності до агротехнічно допустимих швидкостей. Випишуємо V_p і P_r для даних передач з тягової характеристики трактора. Нами вибрано дві найбільш підходящих передачі 4 і 5. [3]

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат				
Розроб		Бабійчук			РОЗРОБКА ОПЕРАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕДПОСІВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.							14	10
Н. Контр.								
Затверд.								

4) $V_p = 7,3 \text{ км/год}$; $P_r = 15,4 \text{ кН}$.

5) $V_p = 8,3 \text{ км/год}$; $P_r = 13,7 \text{ кН}$.

Так, як наш агрегат приводиться від ВВП то приймаємо за максимальну ширину захвату його конструктивну із-за того, що агрегується одна машина.

$$B_{\max} = B_k = 4,2 \text{ м}$$

Попередньо визначивши, що агрегується з трактором одна машина, визначимо опір зкомплектованого агрегату.

$$R_a = k \cdot b_m + G_m \left(\lambda \cdot f_{mp} + \frac{i}{100} \right) + R_{ВВП} \quad (2.1)$$

де K – питомий опір ґрунту, кН/м ($K = 0,5 \dots 0,8 \text{ кН/м}$ беремо по максимуму $= 0,8$); [6]

B_m – ширина захвату машини, м ;

G_m – вага машини, кН ;

λ – коефіцієнт, що характеризує ступінь завантаження робочих коліс трактора начіпною машиною, приймаємо ($\lambda = 1,1$); [4]

f_{tr} – коефіцієнт опору перекочуванню трактора ($f_{tr} = 0,6$ для культивованого поля); [3]

i – рельєф, % ($i = 3\%$);

$R_{ВВП}$ – опір від ВВП, кН .

Визначимо опір від дії ВВП за формулою:

$$R_{ВВП} = \frac{10^4 \cdot N_{ВВП} \cdot \eta_m \cdot i_{tr}}{r_k \cdot n_{dv} \cdot \eta_{ВВП}} \quad (2.2)$$

де $N_{ВВП}$ – потужність на ВВП, що витрачається для приведення машини в дію, кВт .

η_m – механічний ККД;

i_{tr} – передаточне число трансмісії;

r_k – динамічний радіус кочення трактора, м ;

n_{dv} – частота обертання колінчатого валу двигуна, хв.^{-1}

$\eta_{ВВП}$ – коефіцієнт корисної дії ВВП.

						Арк.
						15
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

$$R_{BPI}^4 = \frac{10^4 \cdot 10 \cdot 0.985 \cdot 68}{0.708 \cdot 2200 \cdot 0.96} = 4.48 \text{ кН}$$

$$R_{BPI}^5 = \frac{10^4 \cdot 10 \cdot 0.985 \cdot 57,4}{0.708 \cdot 2200 \cdot 0.96} = 3,78 \text{ кН}$$

$$R_a^4 = 0,6 \cdot 4,2 + 6,72 \left(1,1 \cdot 0,6 + \frac{3}{100} \right) + 4,48 = 15,29 \text{ кН}$$

$$R_a^5 = 0,6 \cdot 4,2 + 6,72 \left(1,1 \cdot 0,6 + \frac{3}{100} \right) + 3,78 = 14,59 \text{ кН}$$

Розраховуємо техніко економічні показники (показники завантаження).

Коефіцієнт використання сили тяги

$$\zeta_{P_2} = \frac{R_a}{P_\Gamma} \quad (2.3)$$

де P_Γ - сила тяги на гаку трактора на заданій передачі, кН.

$$\zeta_{P_2}^4 = \frac{15.29}{15.4} = 0.99$$

$$\zeta_{P_2}^5 = \frac{14.59}{15.4} = 1.06$$

Коефіцієнт використання ефективної потужності двигуна

$$\zeta_{N_e} = \frac{N_e}{N_{en}} \quad (2.4)$$

$$N_e = \frac{\left[R_a + G_{mp} \cdot \left(f_{mp} + \frac{1}{100} \right) \right] \cdot V_p}{3.6 \cdot \eta_m \cdot \eta_\delta} \quad (2.5)$$

де G_{tr} – вага трактора, кН.;

N_e – номінальна потужність двигуна на даній передачі, кВт;

N_{en} – номінальна потужність двигуна, кВт;

V_p – робоча швидкість руху на даній передачі, м/с;

η_m – механічний ККД;

η_δ – ККД буксування.

$$N_e^4 = \frac{\left[15.29 + 33.45 \cdot \left(0.6 + \frac{3}{100} \right) \right] \cdot 7.3}{3.6 \cdot 0.985 \cdot 0.805} = 78.52 \text{ кВт}$$

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		16

$$N_e^5 = \frac{\left[15.29 + 33.45 \cdot \left(0.6 + \frac{3}{100} \right) \right] \cdot 8.3}{3.6 \cdot 0.985 \cdot 0.849} = 59.32 \text{ кВт}$$

$$\zeta_{N_e}^4 = \frac{55.46}{58.9} = 0.94$$

$$\zeta_{N_e}^5 = \frac{59.32}{58.9} = 1.007$$

Вибираємо четверту передачу.

2.3 Розрахунок та обґрунтування складу МТА і вибір режиму роботи.

Вибираємо човниковий спосіб руху так, як він найбільш високо продуктивний. Схема його приведена на рисунку 2.1.

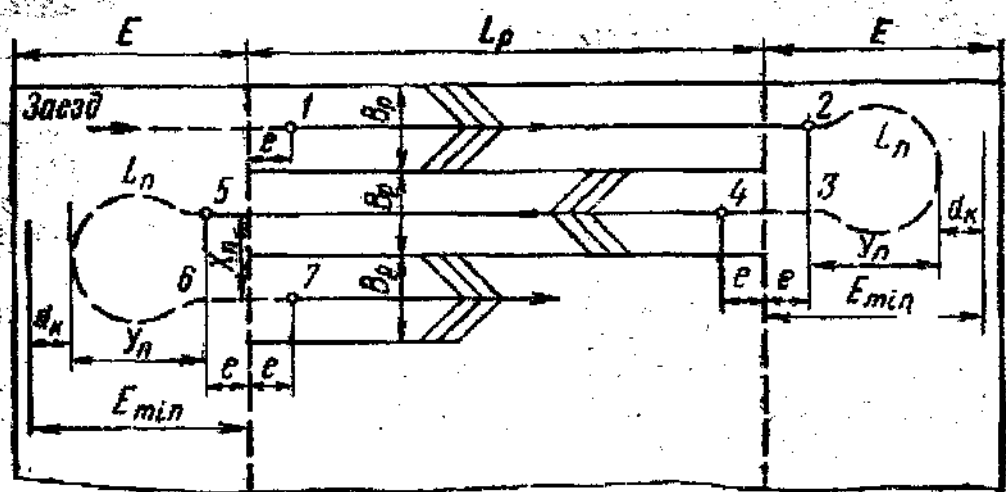


Рис. 2.1. – Схема способу руху агрегату човником

$$L_a = L_{mp} + L_m \quad (2.6)$$

де L_a – довжина агрегата, м;

L_{mp} – довжина трактора, м;

L_m – довжина машини, м.

$$L_a = 2.45 + 1.14 = 3.59 \text{ м}$$

$$e = 0.5 \cdot L_K \quad (2.7)$$

$$e = 0.5 \cdot 3.59 = 1.795 \text{ м}$$

$$d_K = 0.5 \cdot B_p \quad (2.8)$$

$$d_K = 0.5 \cdot 4.2 = 2.1$$

					Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата	17

Знайдемо радіус повороту МТА.

$$R_0 = 1.5 \cdot B_p \cdot k_r \quad (2.9)$$

де k_r – поворотний коефіцієнт для швидкості ($V_p=7,3\text{м/с}$ – приймаємо $k_r=1.06$).[13]

$$R_0 = 1.5 \cdot 4.2 \cdot 1.06 = 6.68\text{м}$$

Вид розвороту для даного агрегату вибираємо петлевий грушевидний. Так, як коефіцієнт робочих ходів в нього найбільший. Схему даного розвороту показано на рисунку 2.2.

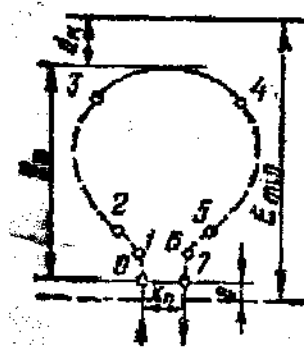


Рис. 2.2 - Схема петлевого грушевидного розвороту.

$$L_x = (6.6 \dots 8) \cdot R_0 + 2 \cdot e \quad (2.10)$$

$$L_x = (6.6 \dots 8) \cdot 6.68 + 2 \cdot 1.795 = 47.67 \dots 57.03\text{м}$$

Приймаємо 50,4 м

$$E_{\min} = 2.8 \cdot R_0 + e + d_k \quad (2.11)$$

$$E_{\min} = 2.8 \cdot 6.68 + 1.795 + 2.1 = 22.59\text{м}$$

Приймаємо 25,2 м

Знайдемо довжину робочого ходу

$$L_p = L - 2 \cdot E_{\min} \quad (2.12)$$

де L – довжина гону, м (згідно сівозміні, що використовується в господарстві вибираємо поле №7 з його розмірами $L = 1600\text{м}$ $H = 1520\text{м}$)

$$L_p = 1600 - 2 \cdot 25.2 = 1549.6\text{м}$$

Знайдемо коефіцієнт робочих ходів

$$\varphi = \frac{L_p}{L_p + L_x} \quad (2.13)$$

						Арк.
						18
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

$$\varphi = \frac{1549.6}{1549.6 + 50.4} = 0.97$$

2.4 Підготовка агрегату до роботи

Приведемо схему агрегату на рисунку 2.3

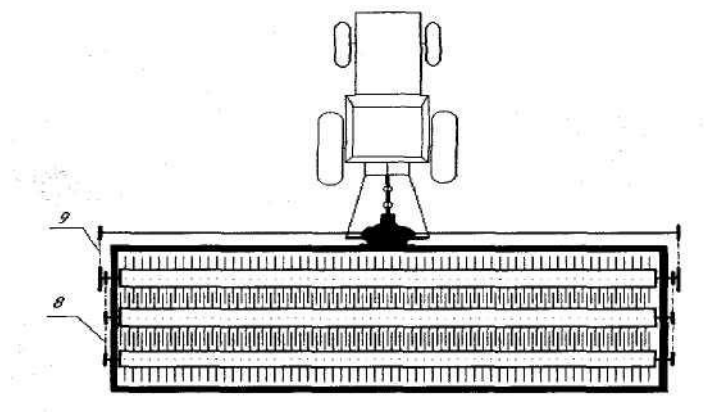


Рис. 2.3 - Схема агрегату.

1. Змастити всі ланцюги солідолом.
2. Перевірити натяг ланцюгів (8) та (9).
3. Перевірити натяг розтяжок (на схемі вони умовно зняті).
4. Візуально оглянути справність робочих агрегатів (зубів), якщо є зламані або пошкодженні замінити їх на нові.
5. Встановити навісний пристрій (кутник) на навіску трактора.
6. Начепити агрегат.
7. Під'єднати карданну передачу приводу агрегату.
8. Перевірити справність агрегату, запустивши його в роботу на холостому ході, в підвішеному стані, на навісці трактора.

2.5 Підготовка поля до роботи та організація роботи на полі.

При підготовці поля до роботи здійснюють такі операції:

1. Прибрати різні сторонні предмети (каміння, залізні предмети і т.д.).

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		19

2. Розбивають поле на загінки, відбирають поворотні смуги, розбивають поле на задану кількість загінок).

3. Провішують лінію першого проходу агрегату.

4. Відмічають на полі небезпечні зони (обвали, яри).

Організація роботи:

1. Вибираємо човниковий спосіб руху.

2. Виводять агрегат на поворотну смугу. Вибрали швидкісний режим по оптимальному завантаженню двигуна. Перший прохід роблять по вішках та уважно слідкують за його прямолінійністю.

2.6 Розрахунок основних показників використання МТА.

Визначаємо тривалість робочого часу на протязі зміни:

$$T_p = \frac{T_{zm} - (T_{пз} + T_{пер} + T_0 + T_{пф})}{1 + \tau_{нов}} \quad (2.14)$$

де $T_{зм}$ – час зміни ($T_{зм} = 7\text{год}$), год.;

$T_{пз}$ – підготовчо-заклучний час, год., $T_{пз} = 40\ldots 60\text{хв}$ (приймаємо $45\text{хв} = 0,75\text{год}$);

T_0 - час на технічне обслуговування, год., $T_0 = 9\ldots 20\text{ хв}$ (приймаємо $10\text{ хв} = 0,166\text{ год}$);

$T_{пер}$ – час переїздів, год., $T_{пер} = 2\text{хв}$ ($0,03\text{ год}$);

$T_{пф}$ – час на власні побутово фізіологічні потреби, год., $T_{пф} = 30\text{хв}$ ($0,5\text{год}$).

Розрахуємо коефіцієнт тривалості поворотів:

$$\tau_{нов} = \frac{1 - \varphi}{\varphi} \quad (2.15)$$

де φ – коефіцієнт робочих ходів

$$\tau_{нов} = \frac{1 - 0,97}{0,97} = 0,031$$

$$T_p = \frac{7 - (0,03 + 0,75 + 0,166 + 0,5)}{1 + 0,031} = 5,38\text{год}$$

Розрахуємо погектарну витрату палива.

						Арк.
						20
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

$$g_{\text{за}} = \frac{G_{\text{тр}} \cdot T_p + G_{\text{тх}} \cdot T_x + G_{\text{то}} \cdot T_0}{W_{\text{зм}}} \quad (2.16)$$

де $G_{\text{тр}}=12$ кг/год – витрата палива трактором при роботі; [3]

$G_{\text{тх}}=6$ кг/год – витрата палива трактором при розворотах; [3]

$G_{\text{то}}=1,4$ кг/год – витрата палива трактором при технологічному обслуговуванні.

T_x , T_o , T_p – відповідно час роботи трактора при холостому ході, при зупинках та при виконанні роботи, год.

$$T_x = T_{\text{нов}} + T_{\text{пер}} = (T_p \cdot \tau_{\text{нов}}) + T_{\text{пер}} \quad (2.17)$$

$$T_x = (5,38 \cdot 0,031) + 0,03 = 0,196 \text{ год}$$

$$T_o = T_0 + T_{\text{нф}} \quad (2.18)$$

$$T_o = 0,166 + 0,5 = 0,66 \text{ год}$$

$$g_{\text{за}} = \frac{12 \cdot 5,38 + 6 \cdot 0,196 + 1,4 \cdot 0,66}{16,49} = 4,04 \text{ кг / за}$$

$$W_{\text{зм}} = 0,1 \cdot B_p \cdot V_p \cdot T_p \quad (2.19)$$

$$W_{\text{зм}} = 0,1 \cdot 4,2 \cdot 7,3 \cdot 5,38 = 16,49 \text{ за / зм}$$

Розрахункові витрати часу на виконання роботи

$$h = \frac{(n_{\text{мех}} + n_d) \cdot T_{\text{зм}}}{W_{\text{зм}}} \quad (2.20)$$

де $n_{\text{мех}}$ – кількість механізаторів, чол;

n_d – кількість допоміжних працівників, чол.

$$h = \frac{(1+0) \cdot 7}{16,49} = 0,424 \text{ год / за}$$

Розрахунки питомих енерго витрат:

$$A = \frac{N_2}{W_{\text{год}}} \quad (2.21)$$

де N_2 – часова потужність трактора МТЗ-80 на III передачі, кВт;

$W_{\text{год}}$ – годинна продуктивність агрегату, га/год.

$$W_{\text{год}} = 0,1 \cdot B_p \cdot V_p \quad (2.22)$$

$$W_{\text{год}} = 0,1 \cdot 4,2 \cdot 7,3 = 3,06 \text{ га / год}$$

						Арк.
						21
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

$$A = \frac{31,2}{3,06} = 10,19 \text{ кВт/га}$$

Розрахунок прямих експлуатаційних витрат коштів:

$$S_{np} = S_a + S_{пто} + S_{пмм} + S_{зп} \quad (2.23)$$

де S_a – амортизаційні відрахування (відрахування на реновацію), грн.;

$S_{пто}$ – витрати на помічні ремонти і ТО, грн.;

$S_{пмм}$ – вартість ПММ, грн.;

$S_{зп}$ – витрати на заробітну плату, грн.

$$S_A = \frac{B_{np1}(a_{1np} + a_{2np})}{100 \cdot T_{нтр} \cdot W_{год}} + \frac{B_m \cdot a_{1m}}{100 \cdot T_{нм} \cdot W_{год}} \quad (2.24)$$

де $B_{тр}$, B_m – балансова вартість, відповідно, трактора і машини, грн.;

$a_{1тр}$, $a_{1м}$ – норма відрахувань на реновацію, відповідно, трактора і машини, грн.;

$a_{2тр}$ – відрахування на капремонт, грн.;

$W_{год}$ – годинна продуктивності агрегату, га/год;

$T_{нтр}$, T_m – нормативне річне завантаження трактора, машини, год.

$$S_A = \frac{57000(12.5 + 4.0)}{100 \cdot 1200 \cdot 3.06} + \frac{11800 \cdot 14.2}{100 \cdot 260 \cdot 3.06} = 4.59 \text{ грн / га}$$

Розрахуємо витрати на допоміжні ремонти і ТО:

$$S_{пто} = \frac{B_{тр} \cdot a_{1np}}{100 \cdot T_{нтр} \cdot W_{год}} + \frac{B_m \cdot a_{1m}}{100 \cdot T_{нм} \cdot W_{год}} \quad (2.25)$$

де $a_{1тр}$, $a_{1м}$ – норма відрахувань на поточний ремонти і ТО трактора, машини, грн.

$$S_{пто} = \frac{57000 \cdot 22}{100 \cdot 1200 \cdot 3.06} + \frac{11800 \cdot 16}{100 \cdot 260 \cdot 3.06} = 5.77 \text{ грн / га}$$

Розраховуємо витрату коштів на паливо - мастильні матеріали (ПММ).

$$S_{пмм} = g_{га} \cdot C_{пмм} \quad (2.26)$$

де $C_{пмм}$ - комплексна ціна ПММ, грн/кг., ($C_{пмм}=12,5$ грн/кг)

$$S_{пмм} = 4.04 \cdot 2.5 = 10.9 \text{ грн / га}$$

Витрати на заробітну плату розраховуються за такою формулою:

						Арк.
						22
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

$$S_{\text{зн}} = \frac{f_{\text{м}} \cdot K_{\text{нар}} \cdot K_{\text{доп}}}{W_{\text{год}}} \quad (2.27)$$

де $f_{\text{м}}$ – зміна тарифна ставка механізатора, грн.;

$K_{\text{нар}}$ – коефіцієнт, що враховує нарахування на заробітну плату ($K_{\text{нар}}=1,5$ приймаємо);

$K_{\text{доп}}$ – коефіцієнт, що враховує доплату за класність, за швидкість роботи, за стаж роботи, за якість та своєчасність виконання ($K_{\text{доп}} = 1,2$).

$$S_{\text{зн}} = \frac{5.82 \cdot 1.5 \cdot 1.2}{3.06} = 3.42 \text{ грн / га}$$

$$S_{\text{пр}} = 4,59 + 5,77 + 10,9 + 3,42 = 24,68 \text{ грн / га}$$

2.7 Контроль якості.

Тракторист машиніст, починаючи роботу, повинен визначити глибину обробітку на початку, середні і в кінці поля не менше чим в трьох точках по ширині захвату агрегату. Середня глибина обробітку не повинна відрізнятись від заданої більш ніж на +1 см. Не допускати огріхів і пропусків. Приймальник роботи по закінченню або в процесі її виконання приводить оцінку по показникам, приведені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Показники контролю якості.

Показники	Градуювання нормативів	Бал	Спосіб заміру
Відхилення глибини обробітку при обробітку, см 10 вище 10	до 1	3	В 15...20 місцях по діагоналі ділянки виміряти лінійкою глибину обробітку.
	1...1,5	1	
	більше 1,5	0	
	до 2	3	
	2...2,5	1	
	більше 2,5	0	
Кількість комків діаметром 4 см. шт./м ²	до 20	3	В 15...20 місцях по діагоналі ділянки накласти рамку 1×1м і підрахувати кількість комків.
	20...30	2	
	Більше 30	1	

Розрахунки операційної карти на передпосівний обробіток ґрунту показано на аркуші 3 графічної частини.

						Арк.
						23
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

3. КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

3.1 Необхідність у виготовленні пристрою

Навесні після осінньої оранки на полях спостерігається наступна картина: глибокі борозни на початку і в кінці загінок, висота гребенів перевищує агротехнічні вимоги, а через оранку при високій вологості ґрунту утворюється багато здорових грудок. Ці нерівності значно ускладнюють посів багатьох культур, включаючи кукурудзу. Кукурудза висівається по рядках, як і цукровий буряк, і якщо на полі є значні нерівності, сівалка залишатиме незагорнуте насіння в глибоких борознах. Велика кількість грудок також може призводити до забивання сівалки, утворення прогалів і нерівномірних рядків.

Запропонований агрегат для передпосівного обробітку ґрунту спеціально розроблений для вирівнювання поверхні полів і створення однорідної структури ґрунту за фракційним складом. Однак головне завдання цього агрегату - знищення бур'янів без використання передпосівного гербіциду. Ця сільськогосподарська машина ефективно знищує такі бур'яни, як гірчиця польова, редька дика, капуста дика, щиріця, мишій та багато інших однорічних бур'янів. Найефективніше цих бур'янів можна позбутися під час обробітку ґрунту в період білої ниточки, коли проросле насіння бур'янів ще не випустило на поверхню вегетативну масу (листки). Цей пристрій також можна використовувати для знищення бур'янів у фазі вегетації, коли рослини не перевищують 10-15 сантиметрів.

3.2. Будова і робота пристрою.

Розглянемо схему пристрою для передпосівного обробітку ґрунту на рисунку.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат				
Розроб		Бабійчук			КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.							24	6
Н. Контр.								
Затверд.								

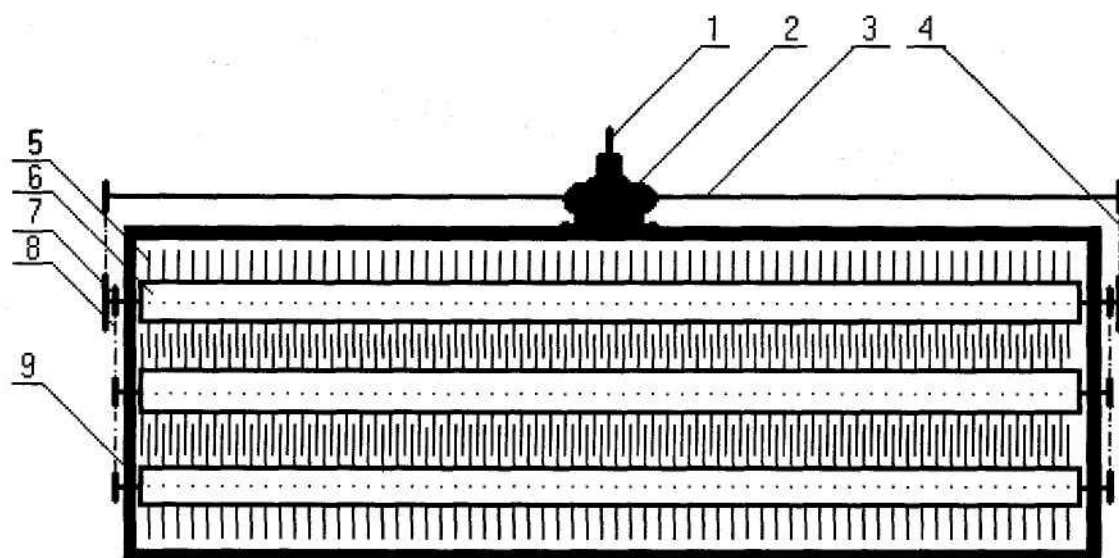


Рис. 3.1 - Схема пристрою для обробітку ґрунту.

Пристрій складається з:

- 1.Приводний вал редуктора
- 2.Редуктор конічний
- 3.Вихідний вал редуктора
- 4.Ланцюгова передача приводу валу першого барабану
- 5.Робочі органи (зубці)
- 6.Барабан
- 7.Вал приводу першого барабану
- 8.Ланцюгова передача для приводу двох інших барабанів
- 9.Рама агрегату.

Привідний вал (1) приводиться в роботу за допомогою ВВП трактора. Він передає крутний момент через конічний редуктор (2) на вихідний вал (3). З вихідного вала (3) здійснюється привід першого барабана (6) за допомогою ланцюгової передачі (4), яка передає в свою чергу крутний момент на вал першого барабана (7). З валу першого барабана (7) крутний момент передається за допомогою ланцюгової передачі (8) на інші два вали. Всі три барабани на валах встановлюються на раму агрегату (9). Обробіток ґрунту здійснюється робочими органами (зубцями) (5).

3.3 Кінематичний розрахунок приводу агрегату для обробітку ґрунту

Крутний момент на барабані, Нм $M_b=330$

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		25

Частота обертання барабану, хв.⁻¹ $n_B=250$

Підберемо потужність що передається вихідним валом.[5]

$$N_{\text{вих}} = M_{\text{в}} \cdot \omega \quad (3.1)$$

де $N_{\text{вих}}$ – потужність на вихідному валу агрегату, Вт;

$M_{\text{в}}$ – крутний момент на барабані, Нм;

n_B – частота обертання вихідного валу агрегату, хв.⁻¹;

ω – кутова швидкість валу, с⁻¹.

$$N_{\text{вих}} = \frac{330}{26.18} = 8639.4 \text{ Вт}$$
$$\omega = \frac{\pi \cdot N_1}{30} \quad (3.2)$$

$$\omega = \frac{3.14 \cdot 250}{30} = 26.18 \text{ с}^{-1}$$

Визначаємо загальний коефіцієнт корисної дії (ККД)

$$\eta_{\text{заг}} = \eta_{\text{к}} \cdot \eta_{\text{під}}^2 \cdot \eta_{\text{зпк}} \cdot \eta_{\text{л}} \quad (3.3)$$

де $\eta_{\text{к}}$ – ККД парадної передачі ($\eta_{\text{к}}=0,95$);

$\eta_{\text{під}}$ – ККД підшипників ($\eta_{\text{під}}=0,99$);

$\eta_{\text{зпк}}$ – ККД конічної зубчатої передачі редуктора ($\eta_{\text{зпк}}=0,97$);

$\eta_{\text{л}}$ – ККД ланцюгової передачі ($\eta_{\text{л}}=0,92$).

$$\eta_{\text{заг}} = 0,95 \cdot 0,99^2 \cdot 0,97 \cdot 0,92 = 0,875$$

Визначаємо потрібну потужність на валу відбору потужності (ВВП).

$$N_{\text{ВВП}} = \frac{N_{\text{вих}}}{\eta_{\text{заг}}} \quad (3.4)$$

$$N_{\text{ВВП}} = \frac{8639,4}{0,857} = 10079,2 \text{ Вт}$$

З конструктивних міркувань приймаємо частоту обертання $n_{\text{ВВП}} = 1000$ хв.

Визначаємо фактичне передаточне відношення і розподіляємо його по ступенях приводу.

$$U_{\text{ф}} = \frac{N_{\text{ВВП}}}{\eta_{\text{вих}}} \quad (3.5)$$

де $U_{\text{ф}}$ – фактичне передаточне число;

						Арк.
						26
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

$N_{\text{ВВП}}$ – частота обертання ВВП, хв⁻¹;

$N_{\text{вих}}$ – частота обертання вихідного агрегату, хв⁻¹.

$$U_{\phi} = \frac{1000}{250} = 4$$

Орієнтуємось на межі середніх передаточних чисел ($U_{\text{л}} = 1,5 \dots 4$)
приймаємо $U_{\text{л}} = 2$ тоді передаточне число регулятора:

$$U_{\text{ред}} = \frac{U_{\phi}}{U_{\text{л}}} \quad (3.6)$$

де $U_{\text{ред}}$ – передаточне число редуктора;

$U_{\text{л}}$ – передаточне число ланцюгової передачі.

$$U_{\text{ред}} = \frac{4}{2} = 2$$

Визначаємо потужність і частоту обертання кожного вала привода і крутні моменти.

Потужність на вхідному валу.

$$N_1 = N_{\text{вх}} \cdot \eta_{\text{к}} \cdot \eta_{\text{під}} \quad (3.7)$$

де N_1 – потужність на вихідному валу, Вт.

$$N_1 = 10079,25 \cdot 0,98 \cdot 0,99 = 9778,85 \text{ Вт}$$

Крутний момент на вхідному валу.

$$M_1 = \frac{N_1}{\omega_1} \quad (3.8)$$

де ω_1 – кутова швидкість на вихідному валу, с⁻¹.

$$\omega_1 = \frac{\pi \cdot N_1}{30} \quad (3.9)$$

де N_1 – частота обертання на вхідному валу, хв.⁻¹.

$$\omega_1 = \frac{3,14 \cdot 1000}{30} = 104,72 \text{ с}^{-1}$$

$$M_1 = \frac{9778,85}{104,72} = 93,38 \text{ Нм}$$

Потужність, що передається вихідним валом редуктора.

$$N_2 = N \cdot \eta_{\text{під}} \cdot \eta_{\text{зтк}} \quad (3.10)$$

де N_2 – потужність на вихідному валу редуктора, Вт.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		27

$$N_2 = 9778.85 \cdot 0.99 \cdot 0.97 = 9390.6 \text{ Вт}$$

Крутний момент на проміжному валу.

$$M_2 = \frac{N_2}{\omega_2} \quad (3.11)$$

де ω_2 – кутова швидкість на вихідному валу, с^{-1} .

$$\omega_2 = \frac{\pi \cdot n_2}{30}$$

де N_2 – частота обертання на вхідному валу, хв^{-1} .

$$n_2 = \frac{n}{U_p} \quad (3.12)$$

$$n_2 = \frac{1000}{2} = 500 \text{ хв}$$

$$\omega_2 = \frac{3,14 \cdot 500}{30} = 52,32 \text{ с}^{-1}$$

$$M_2 = \frac{9390,6}{52,35} = 179,34 \text{ Н / м}$$

Потужність на вихідному агрегаті.

$$N_{\text{вих}} = N_2 \cdot \eta_n \quad (3.13)$$

де $N_{\text{вих}}$ – потужність на вхідному валі, Вт.

$$N_{\text{вих}} = 9390.6 \cdot 0.92 = 8639.38 \text{ Вт}$$

Крутний момент на вхідному валу.

$$M_{\text{в}} = \frac{N_{\text{вих}}}{\omega_{\text{в}}} \quad (3.14)$$

де $\omega_{\text{в}}$ – кутова швидкість вхідного валу, с^{-1} .

$$\omega_{\text{в}} = \frac{\pi \cdot n_{\text{в}}}{30}$$

де $n_{\text{в}}$ – частота обертання вхідного валу агрегату, хв^{-1} .

$$n_{\text{в}} = \frac{N_2}{U_{\text{л}}} \quad (3.15)$$

$$n_{\text{в}} = \frac{500}{2} = 250 \text{ хв}^{-1}$$

$$\omega_{\text{в}} = \frac{3,14 \cdot 250}{30} = 26,2 \text{ с}^{-1}$$

						Арк.
						28
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

$$M_{\epsilon} = \frac{8639,38}{26,2} = 330 \text{ Н} / \text{м}$$

Дані розрахунку заносимо в таблицю 3.1.

Таблиця 3.1 - Дані кінематичного розрахунку привода агрегату.

Вал	Тип передачі	Потужність, Вт.	Крутний момент,	Нульова швидкість	Частота обертання	Передавальне число
I		9778,85	93,38	104,72	1000	
	Конічна					2
II		9390,6	179,34	52,35	5000	
	ланцюгова					2
III		8639,38	330	26,2	250	

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		29

4. ОХОРОНА ПРАЦІ

Робота з культиватором вимагає дотримання ряду заходів безпеки для запобігання нещасним випадкам та забезпечення ефективного функціонування машини. Враховуючи важливість дотримання техніки безпеки, розглянемо основні аспекти, які повинні бути враховані при роботі з культиватором.

4.1 Загальні вимоги безпеки

1.1. Перед початком роботи: Кожен оператор, який працює з культиватором, повинен пройти відповідне навчання і бути ознайомленим з інструкціями з експлуатації обладнання. Перед початком роботи необхідно перевірити справність культиватора, стан механізмів, гідравлічної системи та кріплень.

1.2. Засоби індивідуального захисту (ЗІЗ): Оператор повинен використовувати відповідні засоби захисту, такі як каска, захисні окуляри, рукавиці, спеціальне взуття з металевим носком і стійкістю до ковзання, а також спеціальний одяг, який зменшує ризик захоплення рухомими частинами машини.

1.3. Перевірка робочої зони: Перед початком роботи необхідно оглянути робочу зону на предмет наявності сторонніх предметів, які можуть зашкодити культиватору або бути викинуті з-під його ножів під час роботи.

4.2 Підготовка культиватора до роботи

2.1. Технічне обслуговування: Перед початком сезону експлуатації необхідно провести ретельний огляд і технічне обслуговування культиватора. Перевірте стан лемешів, ножів і інших робочих елементів. При виявленні зносу або пошкоджень, необхідно замінити зношені деталі.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	ОХОРОНА ПРАЦІ			Літ.	Арк.	Аркушів	
Розроб		Бабійчук								30	4
Перевір.											
Н. Контр.											
Затверд.											

2.2. Регулювання агрегату: Відрегулюйте глибину обробітку ґрунту відповідно до вимог технологічного процесу. Переконайтеся, що всі регульовальні механізми справні та надійно закріплені.

2.3. Приєднання до трактора: Приєднання культиватора до трактора повинно здійснюватися згідно з інструкцією виробника. Перевірте надійність кріплення і справність гідравлічних шлангів.

4.3 Правила експлуатації культиватора

3.1. Запуск двигуна: Перед запуском двигуна переконайтеся, що культиватор знаходиться на рівній поверхні, а його робочі органи підняті. Забороняється запускати двигун, коли оператор знаходиться між культиватором і трактором.

3.2. Робота з гідравлічною системою: Під час роботи з гідравлічною системою не допускається знаходження під піднятими частинами агрегату. При виконанні будь-яких ремонтних робіт на гідравлічній системі двигун повинен бути вимкнений.

3.3. Переміщення по полю: Під час переміщення культиватора по полю не допускається перевищення швидкості, яка визначена інструкцією з експлуатації. Всі маневри повинні здійснюватися плавно, без різких рухів.

3.4. Огляд робочої зони: Під час роботи постійно оглядайте робочу зону перед і за культиватором на предмет наявності людей, тварин або сторонніх предметів. У разі виявлення сторонніх предметів, зупиніть культиватор і безпечно їх видаліть.

4.4 Ремонт і технічне обслуговування

4.1. Зупинка двигуна: Перед виконанням будь-яких ремонтних робіт або технічного обслуговування, двигун трактора повинен бути вимкнений, ключ запалювання видалений, а культиватор надійно закріплений, щоб запобігти його руху.

4.2. Ремонт ножів і лемешів: Ремонт ножів, лемешів та інших робочих органів повинен здійснюватися тільки після повного зупинення агрегату і

						Арк.
						31
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

зняття напруги з гідравлічної системи. Використовуйте тільки оригінальні запасні частини, рекомендовані виробником.

4.3. Заміна гідравлічних шлангів: При заміні гідравлічних шлангів переконайтеся, що система не знаходиться під тиском. Використовуйте тільки шланги, що відповідають технічним характеристикам, вказаним в інструкції.

4.5 Завершення робіт

5.1. Очищення культиватора: Після завершення робіт необхідно ретельно очистити культиватор від залишків ґрунту, рослинних залишків та інших забруднень. Використовуйте спеціальні щітки і інструменти для очищення.

5.2. Зберігання: Культиватор повинен зберігатися в сухому, захищеному від атмосферних опадів місці. Перед тривалим зберіганням проведіть технічне обслуговування агрегату, змажте всі рухомі частини і накрийте культиватор чохлом або брезентом.

5.3. Перевірка кріплень: Після кожного робочого циклу перевіряйте кріплення робочих органів і механізмів. При виявленні ослаблення або пошкоджень, негайно виконайте необхідні ремонтні роботи.

4.6 Додаткові заходи безпеки

6.1. Навчання персоналу: Регулярно проводьте навчання і інструктаж персоналу щодо правил безпеки при роботі з культиватором. Забезпечте наявність доступних інструкцій і пам'яток з техніки безпеки на робочих місцях.

6.2. Контроль стану здоров'я: Оператори культиватора повинні проходити періодичні медичні огляди для визначення придатності до роботи з важкою технікою. Забороняється допускати до роботи осіб у стані алкогольного або наркотичного сп'яніння.

6.3. Екстрені ситуації: У разі виникнення екстрених ситуацій (пожежа, поломка гідравлічної системи, нещасний випадок), оператор повинен негайно зупинити роботу і повідомити про подію відповідним службам.

						Арк.
						32
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

6.4. Засоби пожежогасіння: На робочому місці повинні бути розміщені засоби пожежогасіння (вогнегасники, пісок, вода), які повинні бути справні і доступні для використання в разі пожежі.

Дотримання цих заходів безпеки дозволить зменшити ризик нещасних випадків і підвищити ефективність роботи з культиватором. Кожен оператор повинен усвідомлювати важливість дотримання правил техніки безпеки та відповідально підходити до своєї роботи.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		33

5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Формули для розрахунку собівартості та терміну окупності модернізованого культиватора.

1. Собівартість модернізації культиватора.

Собівартість модернізації включає прямі витрати на деталі, трудовитрати, непрямі витрати, а також витрати на соціальне страхування (ЄСВ) та військовий збір.

Формула розрахунку собівартості:

Собівартість = Прямі витрати + Трудовитрати + Непрямі витрати + ЄСВ + Військовий збір

1.1. Прямі витрати на деталі:

Прямі витрати = 17900 грн

1.2. Трудовитрати:

Трудовитрати = Трудомісткість * Ставка за люд-годину

Для розрахунку трудовитрат необхідно знати ставку за люд-годину.

Припустимо, ставка за люд-годину складає Ставка за люд-годину = 100 грн/год.

Трудовитрати = 10,8 люд-год * 100 грн/год = 1080 грн

1.3. Непрямі витрати:

Припустимо, непрямі витрати складають 10% від суми прямих витрат та трудовитрат.

Непрямі витрати = 0,10 * (Прямі витрати + Трудовитрати)

Непрямі витрати} = 0,10 * (17900 грн} + 1080 грн) = 0,10 * 18980 грн
= 1898 грн

1.4. ЄСВ (Єдиний соціальний внесок):

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат				
Розроб		Бабійчук			ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА		Літ.	Арк.
Перевір.								Аркушів
Н. Контр.							34	2
Затверд.								

ЄСВ становить 22% від суми трудовитрат.

$$\text{ЄСВ} = 0,22 * \text{Трудовитрати}$$

$$\text{ЄСВ} = 0,22 * 1080 \text{ грн} = 237,60 \text{ грн}$$

1.5. Військовий збір:

Військовий збір становить 1.5% від суми трудовитрат.

$$\text{Військовий збір} = 0,015 * \text{Трудовитрати}$$

$$\text{Військовий збір} = 0,015 * 1080 \text{ грн} = 16,20 \text{ грн}$$

Загальна собівартість:

$$\text{Собівартість} = 17900 \text{ грн} + 1080 \text{ грн} + 1898 \text{ грн} + 237,60 \text{ грн} + 16,20 \text{ грн} = 21131.80 \text{ грн}$$

2. Розрахунок терміну окупності

Термін окупності розраховується за формулою:

$$\text{Термін окупності} = \frac{\text{Собівартість}}{\text{Економія від одного застосування} \times \text{Кількість застосувань на рік}}$$

Дано:

$$\text{- Собівартість} = 21131.80 \text{ грн}$$

$$\text{- Економія від одного застосування} = 5000 \text{ грн}$$

$$\text{- Кількість застосувань на рік} = 5 \text{ днів}$$

$$\text{Термін окупності} = \frac{21131.80 \text{ грн}}{25000 \text{ грн/рік}} = 0.85 \text{ року}$$

Таким чином, термін окупності модернізованого культиватора складає 0,85 року або приблизно 10,2 місяців.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		35

ВИСНОВКИ

У результаті проведеного дипломного проєкту на тему «Проект удосконалення комплексу машин для вирощування ярого ячменю з детальною розробкою передпосівного обробітку ґрунту» було досягнуто таких висновків:

1. Аналіз існуючих технологій:

Виявлено основні проблеми та недоліки сучасних методів передпосівного обробітку ґрунту. Нерівномірність обробітку, наявність грудок та недостатня ефективність знищення бур'янів були визначені як ключові аспекти, що потребують вдосконалення.

2. Розробка технічних рішень:

Запропоновано нові конструкційні рішення для модернізації існуючих машин, а також розроблено новий агрегат для передпосівного обробітку ґрунту. Цей агрегат забезпечує вирівнювання поверхні ґрунту, створення однорідної структури та ефективне знищення бур'янів без використання гербіцидів.

3. Техніко-економічне обґрунтування:

Проведені розрахунки показали, що впровадження запропонованих удосконалень дозволяє знизити енергетичні витрати на проведення агротехнічних заходів, підвищити ефективність обробітку ґрунту та зменшити використання хімічних засобів захисту рослин. Це, в свою чергу, сприяє підвищенню врожайності ярого ячменю.

4. Експериментальні дослідження:

Підтверджено високу ефективність запропонованого агрегату у польових умовах. Проведені випробування показали зниження кількості бур'янів на 85-90% та поліпшення якості підготовки ґрунту для сівби. Також відзначено зменшення нерівностей та грудок на поверхні поля.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат				
Розроб		Бабійчук			ВИСНОВКИ			
Перевір.								
Н. Контр.								
Затверд.								
					Літ.	Арк.	Аркушів	
						36	2	

5. Економічна ефективність:

Розрахунки терміну окупності модернізованого агрегату показали, що інвестиції у його впровадження окупаються протягом 0.85 року. Це свідчить про високу економічну доцільність запропонованого проєкту для сільськогосподарських підприємств.

6. Екологічний аспект:

Впровадження агрегату сприяє зменшенню негативного впливу на довкілля за рахунок зниження використання гербіцидів. Це підвищує екологічну безпеку агровиробництва та сприяє збереженню біорізноманіття.

7. Практичне значення:

Результати проєкту можуть бути впроваджені у виробничу практику сільськогосподарських підприємств, що займаються вирощуванням ярого ячменю. Вдосконалений комплекс машин забезпечить підвищення продуктивності праці, зниження витрат на агротехнічні заходи та підвищення якості отриманого врожаю.

Таким чином, проведений дипломний проєкт досяг своєї мети та підтвердив доцільність і ефективність розробки вдосконаленого комплексу машин для вирощування ярого ячменю з детальною розробкою передпосівного обробітку ґрунту. Отримані результати можуть стати основою для подальших досліджень та впровадження інноваційних рішень у сільськогосподарське виробництво.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		37

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Юркевич Є. О. та ін. Агробіологічні основи сівозмін Степу України: монографія. Одеса: Одеське видавництво "ВМВ", 2011. 236 с.
2. Федорчук М.І. та ін. Агротехнологічні аспекти вирощування енергетичних культур в умовах півдня України: навчальний посібник. Херсон, 2017. 160 с.
3. Антал Т. В., Малєончук О. В. Продуктивність пшениці ярої твердої залежно від елементів технології вирощування в умовах північної частини Лісостепу України. Матеріали наук. конф. професорсько-викладацького складу, аспірантів та студентів НДІ агротехнологій та якості продукції рослинництва Національного аграрного університету (Київ, квітень 2006 р.). Київ, 2006. С. 65.
4. Байрак Н. М. Гумісол – елемент біоорганічного землеробства. Пропозиція. 2006. № 4. С. 8-11.
5. Бельдій Н., Загинайло М., Носуля А. Ячмінь - культура прибуткова. Пропозиція. 2012. С. 12-14.
6. Бігуляк С. П. Формування посівів ярого ячменю за параметрами кількості рослин залежно від впливу технологічних факторів. Новітні агротехнології. 2013. № 1 (1). С. 18–26.
7. Білітюк А. П. Біологізація, технологія – засіб підвищення урожайності і якості зерна. Вісник Полтавської аграрної академії. Полтава, 2007. №3. С. 10-13.
8. Бочевар О. В. Біологічні та технологічні заходи підвищення продуктивності рослин і якості зерна ярого ячменю в південно-західній частині Степу України: дис. канд. с.-г. наук: 06.01.09. Дніпропетровськ, 2007. 167 с.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ			
Розроб		Бабійчук						
Перевір.								
Н. Контр.								
Затверд.								
					Літ.	Арк.	Аркуші	
							38	1