

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 бакалаврським рівнем вищої освіти

На тему: «Технічне забезпечення підготовки ґрунту під посів озимої пшениці в умовах СФГ «Урожай» Роменського району Сумської області»

Виконав:

(підпис)

_____ **Лазоренко О.В.**

(Прізвище, ініціали)

Група:

_____ **АІ 2101 – 1ст.**

(Науковий) керівник:

(підпис)

_____ **Соколік С.П.**

(Прізвище, ініціали)

Суми – 2024

АНОТАЦІЯ

Пояснювальна записка містить в собі 32 аркуша, 8 – таблиць, 22 – використаних джерел літератури, і 5 – графічних аркушів.

Ключові слова: ОЗИМА ПШЕНИЦЯ, МАШИНОВИКОРИСТАННЯ, МАШИННИЙ АГРЕГАТ, МАШИНОТРАКТОРНИЙ ПАРК, ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНІКИ, ТЕХНОЛОГІЯ.

В кваліфікаційній роботі наведена характеристика господарства: ґрунтово-кліматичні умови, структура вирощувальних культур, використання техніки.

При вирощуванні озимої пшениці по інтенсивній технології розроблений комплекс заходів по передпосівному обробітку ґрунту, визначений кількісний і якісний склад технічних засобів при вирощуванні культури.

Розроблені заходи по охороні праці при вирощуванні культури а також природоохоронні заходи в процесі вирощування озимої пшениці.

Розрахований економічний аналіз ефективності удосконаленої технології.

ЗМІСТ

Вступ.....	6
1 Аналіз господарської діяльності підприємства.....	7
1.1 Місце розташування та напрямок діяльності господарства.....	7
1.2 Структура землевикористання та посівних площ.....	7
2 Технічне забезпечення механізованих технічних процесів.....	11
2.1. Технологічні властивості озимої пшениці.....	11
2.2 Технічне забезпечення передпосівного обробітку ґрунту.....	13
3 Конструкторська розробка. Стійка культиватора для передпосівного обробітку ґрунту.....	22
3.1 Необхідність застосування пристрою.....	22
3.2 Будова і робота пристрою.....	22
3.3 Інженерні розрахунки.....	24
4 Економічне обґрунтування проекту.....	26
Висновки.....	29
Список використаних джерел.....	30

ВСТУП

В основі сучасних методів виробництва рослинницької продукції лежать інтенсивні технології вирощування сільськогосподарських культур.

Інтенсивні технології передбачають такі комплекси технологічних заходів, які дають змогу максимально реалізувати генетичний потенціал сорту і одержати врожайність вищу від забезпеченої природними біокліматичними потенціалами місцевості. В основі таких технологій лежить принцип оптимізації умов вирощування на всіх етапах росту і розвитку рослин.

Будь-яка технологія повинна забезпечена відповідними технічними засобами. Без технічного забезпечення технологія не може бути використана, тому забезпечення прогресивної технології засобами являється головним завданням на практиці.

Найкращі результати будуть одержані при використанні відповідної технології, тільки при забезпеченні її оптимальними наборами засобами механізації. Засоби механізації повинні бути оптимізовані на кожній технологічній операції, тоді ця операція буде виконана в найкращі строки, високоякісно і з мінімальними витратами праці і ресурсів, тобто буде забезпечена мінімальна собівартість виробництва відповідної продукції з одночасним її підвищенням якості продукції.

В даній роботі опрацьований оптимальний набір засобів механізації і їх раціональне використання при застосуванні інтенсивної технології вирощування озимої пшениці.

1. АНАЛІЗ ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

1.1 Місце розташування та напрямок діяльності господарства

СФГ “Урожай” веде виробничу діяльність у Роменському районі Сумської області. Відстань до центру області м. Суми – 110 км., а до найближчого залізничного вузла - 20 км.

Спеціалізацією підприємства є виробництво продукції рослинництва. Кліматичні умови на землях підприємства, як і загалом в цій частині Сумщини помірно-континентальний при достатніх опадах, холодних зимах і спекою в літку. Загалом кліматичні умови даного підприємства можна охарактеризувати як сприятливі для виробництва великого переліку агрокультур, середні температури і режим опадів сприяють сталій високій врожайності.

1.2 Структура землекористання та посівних площ

Для зростання виробництва агропродукції важливим є вдосконалення структури площ посівів і впровадження оптимальних сівозмін.

В табл. 1.1 та рис. 1 наведено дані по використанню наявних площ.

Таблиця 1.1

Структура угідь СФГ “Урожай”

№ п/п	Назва	Одиниця виміру	Площа	%
1	Всього угідь, в тому числі:	га	3232	100
2	Рілля	га	2900	96
3	Пасовища	га	250	3
4	Ліси	га	82	1



Рис. 1 Структура використовуваних площ.

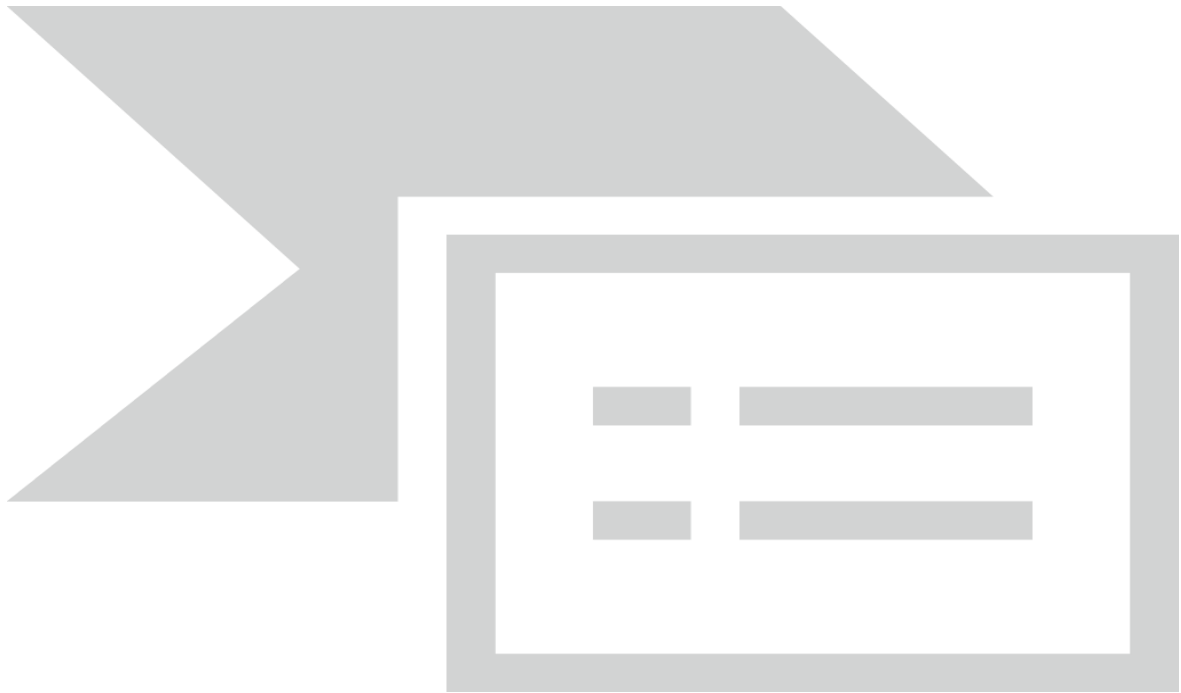


Рис. 2 Показники врожайності основних агрокультур.

З даних таблиці 1.2 та рис.2 видно, що врожайність агрокультур за останні роки не є стабільною. Причиною може бути не достатня якість виконання технологічних операцій.

Таблиця 1.2

Площі та врожайність вирощуваних агрокультур

№ п/ п	Культура	2021 рік		2022 рік		2023 рік	
		Площа, га	Урожайність, ц/га	Площа, га	Урожайніс ть, ц/га	Площа, га	Урожайніст ь, ц/га
1	Озима пшениця	264	43,8	260	44,7	100	47,0
2	Соя	1023	27,2	1150	24,3	1400	25,7
3	Озимий ріпак	175	13,6	400	33,4	300	22,1
4	Соняшник	707	19,4	530	19,7	600	21,0
5	Кукурудза	450	79,2	400	77,2	500	80
6	Всього	2782	-	2801	-	2900	-

1.3 Склад машинного парку

Перелік агротехніки, яка використовується для забезпечення технологічних процесів, відображено в наступних таблицях.

Таблиця 1.3

Склад тракторного парку

№ п/п	Марка	Кількість	Потужність, кВт
1	John Deere 6132M	2	95
2	CASE IH Puma 225	2	165
3	CASE IH Magnum 380	2	285
4	ХТЗ-17221	2	180
5	МТЗ-1221	2	90
6	Т-150К	2	110

Таблиця 1.4

Склад парку складних машин

№ п/п	Марка	Кількість	Назва
1	Claas Lexion 620	2	Комбайн зернозбиральний
2	Claas Lexion 770	2	Комбайн зернозбиральний
3	John Deere 1188	3	Комбайн зернозбиральний

Таблиця 1.5

Склад парку с./г. машин

№ п/п	Назва	Марка	Кількість
1	Плуг	GREGOIRE BESSON SPR (6+1)	2
2	Плуг	LEMKEN Euro Opal-6 (5+1)	2
3	Культиватор	Polaris 4	4
4	Культиватор	Polaris 8	3
5	Борона дискова	John Deere 630	2
6	Борона дискова	LEMKEN Rubin 9/600	2
7	Сівалка	Astra-6	3
8	Сівалка	John Deere 7000	2
9	Сівалка	KINZE Precision Plantin	2

Метою даної кваліфікаційної роботи є обґрунтування раціонального складу машинного агрегату для операцій з підготовки ґрунту для висіву озимої пшениці. Аналізуючи поточні показники діяльності підприємства та зокрема стан технічного забезпечення операцій з вирощування озимої пшениці слід зазначити, що виробництво даної культури має доволі інтенсивний характер, але водночас в останні роки не досягнуто суттєвого і сталого зростання врожаїв. Причина цього явища полягає у незадовільній якості обробітку ґрунту, а також неоптимальних нормах внесення мінеральних добрив. Крім того, варто покращити підготовку агромашин до польових робіт і заходи з догляду за посівами.

РОЗДІЛ II ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МЕХАНІЗОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

2.1. Технологічні властивості озимої пшениці

Вибір попередньої культури є дуже важливим фактором для врожаю. Попередня культура багатогранно впливає на ґрунт, на його структуру, біологічну активність, фізичні умови, може мати фітосанітарний вплив, але також впливає на поживний режим у ґрунті.

Попередня культура становить від 20% до 50% урожаю. У сівозміні велике значення має водний режим. Тому в теплих регіонах в якості попередніх культур підходять культури із загальним низьким споживанням води, які, крім того, залишають ґрунт у дуже хорошому стані та досить рано закінчують вегетаційний період, що створює передумову для якісної підготовки ґрунту.

З усіх видів густих зернових культур пшениця найвибагливіша до попереднього посіву. Найбільше уражається хворобами основ стебла, які при більш сильному прояві можуть спричинити зниження врожайності.

У наших умовах, особливо більш вологих, конюшина є придатною попередньою культурою під озимі зернові (особливо пшеницю). Бобові також є хорошою попередньою культурою. Олійні культури (капуста ріпакова та соняшник однорічний) залишають ґрунт у хорошому стані, особливо при удобренні МГ, ріпак у цьому плані є чудовою попередньою культурою. Для ранньої картоплі придатні удобрені коренеплоди.

Вирощування після зернових менш придатне, як за врожайністю зерна, так і за його якістю. Зернові культури, окрім труднощів компенсованого погіршення властивостей ґрунту, збільшують ризик більшої появи специфічних злакових бур'янів та вищого ступеня ураження грибковими хворобами та шкідниками. Ці негативні наслідки зернових попередніх культур необхідно компенсувати більшими дозами промислових добрив і пестицидів або включенням проміжної культури, що погіршує рентабельність вирощування.

Попередні посіви пшениці за строками сівби можна поділити на три групи:

1. Група – на початку рекомендованого строку сівби пшеницю висівають після капусти, ріпаку, зернобобових, ранньої картоплі та багаторічних кормів.

2. Група - в середині прольоту, сівбу починають після кукурудзи на силос і в першому рядку після зерна.

3. Група – в кінці агротехнічного строку після соняшнику однорічного, ранніх гібридів кукурудзи на зерно та після раніше зібраних коренеплодів.

Після агротехнічного терміну сіємо лише у виняткових випадках макс. 10% площ загального ВП.

Підготовка ґрунту

Спосіб і якість передпосівної підготовки ґрунту має вирішальний вплив на подальше закладення. Основним завданням обробітку ґрунту є регулювання його фізичних властивостей, насамперед створення оптимального співвідношення між твердою, рідкою та газовою фазами. Від цього залежить не тільки правильне управління ґрунтом і водою, але також біологічні та хімічні умови ґрунту.

В решту періоду використовуються технології, що сприятливо впливають на агрегатний склад ґрунту та режими ґрунту перед посівом або безпосередньо під час посіву (мінімізаційні та ґрунтозахисні технології). За винятком піщаних ґрунтів, для гарної родючості поля під час обробітку необхідно зменшувати розмір ґрунтових агрегатів. Найвища польова схожість була досягнута в діапазоні розмірів ґрунтових агрегатів від 3 до 20 мм.

При традиційному обробітку необхідно приділяти додаткову увагу глибині, часу та способу виконання, а також враховувати волого-температурний режим, тип ґрунту, попередню культуру.

Якість насіння — це концепція, яка складається з кількох атрибутів, які становлять інтерес для різних компонентів виробничого процесу. Значну роль в урожайності вирощуваної культури відіграє якість насіння.

Категорії генерації насіння:

- основний;
- сертифіковані;
- стандартний;
- комерційний.

Протруювання насіння займає незамінне місце в сучасних інтенсивних технологіях вирощування. Він включає використання широкого спектру діючих речовин. Протруювання – це захисний захід, який дозволяє в основному підвищити використання біологічного потенціалу даної культури. Стратегія ефективного травлення полягає в тому, щоб забезпечити рослині захист під час проростання та на перших фазах розвитку, щоб сприяти успішному створенню майбутнього врожаю.

Висота посіву та строк сівби істотно впливають на архітектуру стеблостою та кінцевий урожай. Тому для визначення норми висіву необхідно враховувати строк сівби, сортові особливості, цінність насіння, а також ґрунтово-кліматичні умови.

Норма висіву пшениці визначається в мільйонах пророслих зерен на гектар. Залежно від сорту, родючості ґрунту, строку сівби, попередньої культури та перебігу погодних умов вона коливається від 4 до 6 мільйонів зерен на га.

Вирішальний вплив має оптимальне визначення строку сівби та організація і густина стеблостою.

При визначенні норми висіву рекомендують наступні принципи:

- визначати норму висіву по-різному, дотримуючись ґрунтового середовища існування, особливостей сорту, попередньої культури та рівня агротехніки;

- посів на нижній рекомендованій межі для використання в умовах хорошої вологості, родючих ґрунтах, після гарного попереднього посіву і при своєчасній сівбі;

- збільшуємо висів на бідніших ґрунтах, після гіршого попереднього посіву, незадовільної агротехніки, гіршого режиму зволоження і особливо при пізній сівбі;

- уникати дуже низьких посівів нижче 3,5 і дуже високих посів понад 6—5,5 млн. зерен на га. На розмір посіву впливають такі фактори:

- особливості насіння;
- вид і сорт висіяної культури;
- ґрунтові та погодні умови;
- термін сівби.

Дата посіву є чинником, який сильно впливає на формування врожаю, і будь-яке відхилення від дати посіву, адаптованого до місцевих умов, негативно впливає на врожай.

Оптимальний строк сівби, залежно від сорту та висоти над рівнем моря, коливається з 25 вересня по 15 жовтня після вирощування кукурудзи, з 20 вересня по 10 жовтня після вирощування ріпаку та з 10 вересня по 30 вересня після вирощування картоплі. Агротехнічний термін сівби тісно пов'язаний з температурою і вологістю ґрунту. У надзвичайно посушливих умовах, коли передбачається, що насіння зберігається в ґрунті через сухість, певну затримку посіву можна розуміти як агротехнічний захід через брак води. Найоптимальніший термін сівби – такий, який дозволяє рослинам до зими утворити 2-3 відростки.

З огляду на потребу в збалансованому сході, розгалуженні та активному розвитку кореневої системи, важливо дотримуватися оптимальної глибини посіву. Глибина посіву важлива з точки зору гарної перезимівлі, тому зернові культури слід сіяти на глибину 40-50 мм, адже хороша перезимівля визначається ще й глибиною розташування вузла розгалуження, який має фундаментальне значення для регенераційної здатності рослини.

Оптимальна глибина посіву становить 0,02 - 0,06 м. При глибшому посіві рослини сходять повільніше, більш ослаблені та уражені хворобами. При мілкому посіві насіння відчуває нестачу вологи і кореневий вузол

закріплюється під поверхнею ґрунту, що значно збільшує можливість його промерзання взимку. З точки зору закладення слід пам'ятати, що при вирощуванні зернових культур, завдяки застосуванню технології внесення, на вході в кущення під час вегетації вводяться проміжні рядки, тобто. незасіяні рядки.

Поточна ситуація з постачанням та оснащенням посівної техніки являє собою наступні можливі шляхи:

- рядковий;
- смуговий;
- суцільний.

У наших умовах міжрядна відстань густих зернових культур задана конструкцією висівних апаратів, для зернових 125-150 мм, або для вузьких міжрядь 75-95 мм.

Пшениця є культурою, якій приділяється відносно найбільша увага під час удобрення та вивчення умов живлення.

2.2 Технічне забезпечення передпосівного обробітку ґрунту

Обробіток ґрунту можна поділити на основний і передпосівний. Він організовує всю систему обробітку ґрунту таким чином, щоб між нею та посівом був забезпечений проміжок часу 4-6 тижнів, необхідний для того, щоб ґрунт осів. Після зернових культур роблять обробку 0,10-0,12 м, яку залежно від вологості ґрунту обробляють боровами або котком, щоб бур'яни якнайшвидше сходили та знищити їх наступним обробітком. В рамках основного обробітку ґрунту проводять оранку на 0,15-0,22 м.

Передпосівний обробіток ґрунту спрямований на створення оптимального насінневого ложа. Підготовка грядки для посіву повинна бути зосереджена на її легкості, а також на забезпеченні того, щоб ґрунт над насінням, тобто на глибину посіву, був рівномірно пухким.

Визначемо серед можливих кращі варіанти, розрахуємо по техніко-експлуатаційних показниках, найкращий призначаємо для виконання операції.

CASE IH Puma 225 + POLARIS-8 і MT3-1221 + POLARIS-4 якщо технологічний діапазон швидкості руху МТА $V=7-10$ км/год;

CASE IH Puma 225 + POLARIS-8

Передача	1	2
V, км/ГОД	7,0	9,0
P ₂ , кн.	37,2	30,9
G _T , км/ГОД	30,3	29,9

MT3-1221 + POLARIS-4

Передача	4	5	7
V, км/ГОД	7	9,2	9,9
P ₂ , кн.	14,7	12,2	11,3
G _T , км/ГОД	14,3	14,9	14,9

Тягове зусилля відповідно складу:

$$P_{ik} = P_{iki} - M \frac{i}{100}$$

$$P_1 = 37.2 - 75 \cdot 0.02 = 35.7$$

$$P_2 = 30.9 - 75 \cdot 0.02 = 29.4$$

$$P_4 = 14.7 - 31.6 \cdot 0.02 = 14.06$$

$$P_5 = 12.2 - 31.6 \cdot 0.02 = 11.56$$

$$P_7 = 11.3 - 31.6 \cdot 0.02 = 10.66$$

Ширина захвату сівалки:

$$B_{\max} = \frac{P_{zki}}{K + T_m \cdot \frac{i}{100}}$$

$$K_i = K_0 \left(1 + \frac{i}{100} (V - V_0) \right)$$

$$K_1 = 1.6(1 + 0.02(7 - 5)) = 1.66$$

$$K_2 = 1.6(1 + 0.02(9 - 5)) = 1.72$$

$$K_4 = 1.6(1 + 0.02(7 - 5)) = 1.66$$

$$K_5 = 1.6(1 + 0.02(9.2 - 5)) = 1.73$$

$$K_7 = 1.6(1 + 0.02(9.9 - 5)) = 1.75$$

$$B_{\text{мак1}} = \frac{35.7}{1.66 + 2 \cdot 0.02} = 21$$

$$B_{\text{мак2}} = \frac{29.4}{1.72 + 2 \cdot 0.02} = 16.7$$

$$B_{\text{мак4}} = \frac{14.06}{1.66 + 2.4 \cdot 0.02} = 8.2$$

$$B_{\text{мак5}} = \frac{11.56}{1.73 + 2.4 \cdot 0.02} = 6.5$$

$$B_{\text{мак7}} = \frac{10.66}{1.75 + 2.4 \cdot 0.02} = 5.9$$

Кількість машин :

$$n = \frac{B_{\text{мак}}}{B_p}$$

$$n_1 = \frac{21}{4} = 5.2$$

$$n_2 = \frac{16.7}{4} = 4.1$$

$$n_4 = \frac{8.2}{4} = 2.05$$

$$n_5 = \frac{6.5}{4} = 1.62$$

$$n_7 = \frac{5.9}{4} = 1.47$$

Фронт зчіпки

$$A_1 = 4 \cdot 5 = 20$$

$$A_2 = 4 \cdot 4 = 16$$

Приймаємо СП-16

Визначаємо опір агрегату

$$P_{\text{агр}} = KB_m n + M_m \cdot \frac{i}{100} + P_{\text{сш}}$$

$$P_{\text{агр1}} = 1.66 \cdot 4 \cdot 3 + 3 \cdot 17.6 \cdot 0.02 + 4.22 = 25.1$$

$$P_{aep2} = 1,72 \cdot 4 \cdot 3 + 3 \cdot 17,6 \cdot 0,02 + 4,22 = 25,9$$

$$P_{aep4} = 1,66 \cdot 4 \cdot 1 + 1 \cdot 9,7 \cdot 0,02 = 6,83$$

$$P_{aep5} = 1,73 \cdot 4 \cdot 1 + 1 \cdot 9,7 \cdot 0,02 = 7,11$$

$$P_{aep7} = 1,75 \cdot 4 \cdot 1 + 1 \cdot 9,7 \cdot 0,02 = 7,18$$

Коефіцієнт завантаження двигуна:

$$\eta = \frac{P_{aep}}{P_{зк}}$$

$$\eta_1 = \frac{25,1}{35,7} = 0,70$$

$$\eta_2 = \frac{25,9}{29,4} = 0,88$$

$$\eta_4 = \frac{6,83}{14,06} = 0,48$$

Згідно розрахунків приймаємо наступні передачі для агрегатів:

Приймаємо 2 передачу;

Приймаємо 7р передачу;

на заданих передачах розраховуємо наступні показники:

1.Продуктивність агрегату

а) $W_{год} = 0,1 \cdot V_p \cdot V_r \cdot \tau$

$$W_{год} = 0,1 \cdot 12 \cdot 9 \cdot 0,76 = 8,2$$

$$W_{год} = 0,1 \cdot 4 \cdot 9,9 \cdot 0,76 = 3,0$$

$$\eta_5 = \frac{7,11}{11,56} = 0,60$$

$$\eta_7 = \frac{7,19}{10,66} = 0,67$$

б) $W = 0,1 \frac{N_{зак}}{K}$

$$W = 0,1 \frac{264,6 \cdot 1,72}{1,77} = 15,38$$

$$W = 0.1 \frac{105.53}{1.75} = 6.03$$

$$Q_{\text{зод}} = \frac{25 \cdot 0.71 \cdot 14 \cdot 0.20 + 2.3 \cdot 0.09}{1} = 20.25$$

$$Q_{\text{зод}} = \frac{14 \cdot 0.71 \cdot 6 \cdot 0.20 + 1.7 \cdot 0.09}{1} = 12.0$$

$$Q_{\text{за}} = \frac{20.25}{8.2} = 2.42$$

$$Q_{\text{за}} = \frac{12.0}{3.0} = 4 \text{кВт} / \text{за}$$

$$\text{a) } T_{\text{за}} = \frac{1}{8.2} = 0.12; \quad T_{\text{за}} = \frac{1}{3.0} = 0.33;$$

$$\text{б) } T_{\text{поля}} = \frac{110.3}{8.2} = 13.45; \quad T_{\text{поля}} = \frac{110.3}{3} = 36.76;$$

$$\psi = \frac{121}{8.2} = 14.75$$

$$\psi = \frac{59}{3} = 19.66$$

$$\lambda = \frac{121}{1} = 121$$

$$\lambda = \frac{59}{1} = 59$$

$$\varphi = \frac{\Sigma P_{\text{отр}}}{P_{\text{зак}}}$$

$$\varphi = \frac{25.91}{30} = 0.86$$

$$\varphi = \frac{7.19}{14} = 0.51$$

$$\varphi = \frac{25.91}{30.9} = 0.83$$

$$\varphi = \frac{71.9}{11.3} = 0.63$$

$$n = \frac{Y_{\text{роб.ход}}}{Y_{\text{роб.ход}} + Y_{\text{хол.рух}}}$$

$$Y_{\text{роб.ход}} = \frac{S_{\text{поля}}}{B_p}$$

$$Y_{\text{хол.руху}} = \Sigma Y_{\text{нов}} + Y_{\text{переїзд}}$$

$$Y_{\text{роб.ход}} = \frac{110,3}{12} = 91916,6$$

$$Y_{\text{хол.руху}} = 1037$$

$$n = \frac{91916,6}{91916,6 + 1037} = 0,98$$

$$Y_{\text{роб.ход}} = \frac{110,3}{4} = 275750$$

$$Y_{\text{хол.руху}} = 1035$$

$$n = \frac{275750}{275750 + 1035} = 0,99$$

$$\Pi_{\text{пол}} = (91819,6 + 1038) \cdot (76 + 18,6) = 8702$$

$$\Pi_{\text{пол}} = (27850 + 1085) \cdot (31,8 + 9,7) = 11867$$

$$Pf = 75 \cdot 0,3 = 18$$

$$Pf = 31,5 \cdot 0,3 = 6,33$$

$$Nf = 15 \cdot 8 = 120$$

$$Nf = 6,33 \cdot 9,7 = 62,4$$

a)

$$g' = 75 + 17,7 + 29,1/113,3 = 115;$$

$$g' = 31,6 + 9,8/113,3 = 38$$

б)

$$g'' = 121,4/8,4 = 1490;$$

$$g'' = 414/3 = 1390$$

в)

$$g''' = 121,4/121 = 109$$

$$g''' = 41,4/59 = 75$$

$$\varphi = \frac{73,5 \cdot 27,3}{8,6 \cdot 12,7 \cdot 42000} = 0,51$$

$$\varphi = \frac{220,6 \cdot 9,25}{23,9 \cdot 12,45 \cdot 42000} = 0,42$$

$$S_{\text{уш}} = (0,59 + 0,038 + 0,059) (91919,6 + 1039) = 61777,5$$

$$S_{\text{уш}} = (0,17 + 0,018) (265950 + 1035) = 49574,5$$

$$S_{\text{ущ}} / S_{\text{поля}} \cdot 100\%$$

$$6,1/111,3 \cdot 104 = 5,4$$

$$4,9/111,3 \cdot 104 = 4,5$$

$$P_{\text{го}} = 75/0,54 = 135,9$$

$$P_{\text{го}} = 35,6/0,14 = 195,5$$

$$P_{\text{min}} = 17,9+29,5/0,097 = 495,6$$

$$P_{\text{min}} = 9,5/0,46 = 524$$

Аналіз даних розрахунків дозволяє зробити висновок, що агрегат МТЗ-1221+3POLARIS-4 є кращим тому обирається нами для подальших розрахунків.

РОЗДІЛ III КОНСТРУКТОРСЬКА РОЗРОБКА. СТІЙКА КУЛЬТИВАТОРА ДЛЯ ПЕРЕДПОСІВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ.

3.1. Необхідність застосування пристрою.

Після осінньої оранки на полях часто спостерігається така ситуація: висота гребенів перевищує агротехнічні норми, глибокі борозни з'являються як на початку, так і в кінці загінок, а через високу вологість на поверхні залишається багато великих грудок. Усі ці нерівності суттєво впливають на подальший посів різних культур, зокрема озимої пшениці. Через великі нерівності полі сівалка залишатиме не загорнуте насіння, оскільки пшениця висівається рядками. Велика кількість грудок призводить до забивання робочих органів сівалки, що залишатиме пропуски та нерівні рядки.

Наше конструктивне вдосконалення культиваторної стійки для передпосівної обробки ґрунту розроблене з метою покращення вирівнювання поверхні полів, знищення бур'янів та забезпечення однорідної структури ґрунтових агрегатів.

3.2. Будова і робота пристрою.

Машини, відомі як польові суцільні культиватори, мають різноманітні робочі елементи, які розпушують ґрунт та формують гребені і борозни на його поверхні. Під час роботи культиватора можливе забивання простору між його робочими органами великою кількістю грудок, а також рослинними залишками та зеленою масою бур'янів. Розмір ґрунтових грудок і кількість рослинності змінюються залежно від ґрунтових умов, таких як тип ґрунту, його вологість та щільність.

Ми пропонуємо встановити пружинні зуби на пружну S-подібну стійку культиватора. Ці зуби додатково подрібнюватимуть грудки ґрунту, що підіймаються з поверхні стрілкою лапи, краще вирівнюватимуть поверхню та вириватимуть бур'яни.

Пружні зуби, з нахилом до поверхні ґрунту, виконують коливальні та вібраційні рухи, що сприяє легшому руйнуванню ґрунту. Завдяки цим комбінованим рухам ударна сила зубців передається у твердий ґрунт, забезпечуючи його ефективніше руйнування.

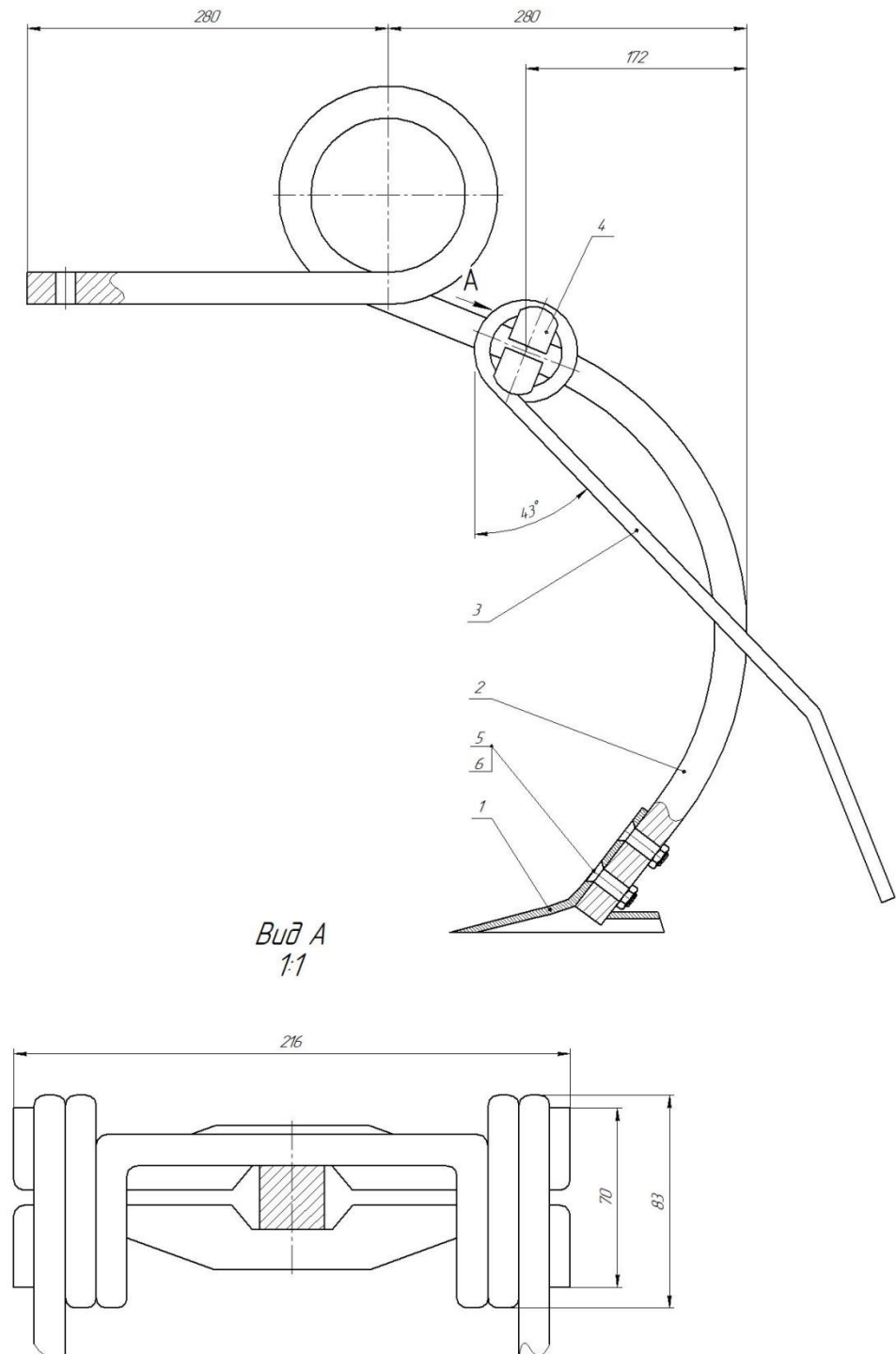


Рис. 3.1. Загальний вигляд конструктивної розробки.

Конструкція включає затискний вузол, що складається з двох затискних елементів, закріплених на пружній стійці за допомогою болтового з'єднання. На протилежних кінцях затискних елементів є пази для розміщення спіральних пружин. Поперечною планкою з'єднуються витки пружини, вона також кріпиться до стійки для обмеження кутового переміщення.

Затискний вузол також має універсальне застосування та може бути встановлений на різні стійки культиваторів. Ця комбінація ефективно подрібнює ґрунт, який переміщується від культиватора, і вирівнює його поверхню. Зуби вузла також витягують з ґрунту корені та листя рослин, піднімаючи їх на поверхню.

3.3 Інженерні розрахунки.

Розрахунок болтів на зрізання

$$P_1 = 12\text{кН} \text{ і } P_2 = 3,42$$

$$R_n = K_{num} \cdot b_n \quad (3.1)$$

$$R_n = 2,8 \cdot 1,15 = 3,22\text{кН}$$

$$l_1 = 800\text{мм}, R_1 = 12\text{кН},$$

$$l_2 = 560\text{мм}, R_2 = 3,42\text{кН}.$$

$$\sum M = 0$$

$$\sum P_1 \cdot l_1 + P_2 \cdot l_2 - 2R_A \cdot Q$$

Тоді: $2R_A \cdot Q = P_1 \cdot l_1 + P_2 \cdot l_2$

$$R_A = \frac{P_1 \cdot l_1 + P_2 \cdot l_2}{2 \cdot Q}$$

$$R_A = \frac{900 \cdot 10 + 3,22 \cdot 540}{2 \cdot 100} = 53,7\text{кН}$$

$$F = \left[\frac{R_A}{\tau_{cp}} \right]$$

де $[\tau_{cp}] = 1400\text{кН} / \text{см}^2$ –напруження на зріз для ст. 3.

$$F = \frac{5370}{1400} = 3.83\text{cm}^2$$

$$D = \sqrt{\frac{4F}{\pi}} \quad (3.5)$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 3.83}{3.14}} = 1.21\text{cm}$$

РОЗДІЛ IV ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ

Ціллю дипломного проектування є розробка механізованих технологічних процесів підготовки ґрунту. Це зменшить відсотки ручної праці при виробництві пшениці, укоротити агротехнічні строки і домогтися кращих результатів по врожайності.

Табл. 4.1

Оцінка ефективності виробництва озимої пшениці

Показники	Існуюча технологія	Пропонована технологія
1	2	3
1. Балансова вартість машини що припадає на вирощування культури (B_K), грн.	204311,90	193300
2. Витрати на оплату праці (Z), грн.		
– оплата по тарифу	8020,4	10474,3
– додаткова оплата	802,04	1047,43
– нарахування на оплату	3208,16	4189,72
Разом	12030,6	15711,45
3. Витрати на поточний ремонт і технічне обслуговування (P_p), грн.	29160,55	25129
4. Амортизаційні відрахування (A), грн.	33646,79	28995
5. Витрати пального (P), кг.	4650	4517,1
6. Ціна комплексного палива ($Ц_K$), грн.	45	45
7. Вартість палива (C), грн.	209250	203269,5
8. Кількість мінеральних добрив, т	32	35
в т.ч.: азотних	15	15,7
фосфорних	12	12,7
калійних	5	6,7
9. Ціна 1 тони добрив, грн.:		
в т.ч.: азотних	20000	20000
фосфорних	35000	35000
калійних	20000	20000
10. Витрати часу, (t) год.	471,3	584,35
11. Вартість добрив (B_M), грн.		
в т.ч.: азотних	300000	314000
фосфорних	420000	444500

ЧТОБЫ ;

<u>калійних</u>	100000	134000
Разом:	820000	892500
12. <u>Кількість насіння, т</u>	20	20
13. <u>Ціна 1 тони насіння, грн.</u>	7700	8000
14. <u>Вартість насіння (B_H), грн.</u>	154000	160000
15. <u>Кількість протруйних засобів, л.</u>	50	50
16. <u>Ціна 1 л, грн.</u>	83,12	83,12
17. <u>Витрати на засоби захисту ($B_{ЗАХ}$), грн.</u>	4156	4156
18. <u>Витрати на інсектициди та фунгіциди (депис 0,03 кг/га, імпакт 0,3 кг/га)</u>	8011,32	7461
19. <u>Транспортні витрати ($B_{ТР}$) (1900 · 1,53) грн.</u>	2700	2907
20. <u>Витрати на електроенергію (B_E), (12,54 · 0,52)</u>	398,28	398,28
21. <u>Сума прямих виробничих витрат без амортизації (ПВВ), ($ПВВ = Z + П_r + C + B_M + B_H + B_{ЗАХ} + B_{ТР} + B_{ЕЛ}$), грн.</u>	1239706,75	1311532,23
22. <u>Орендна плата за землю (B_O), грн. ($B_O = 130$ грн/га)</u>	100000	100000
23. <u>Страхові платежі ($B_{СП}$), грн. ($B_{СП} = ПВВ · 0,07$)</u>	86779,47	91807,26
24. <u>Інші прямі витрати ($B_{ІВ}$), грн. ($B_{ІВ} = ПВВ · 0,10$)</u>	123970,68	131153,22
25. <u>Загальновиробничі витрати ($B_{ЗАГ}$), грн. ($B_{ЗАГ} = ПВВ · 0,05$)</u>	61985,34	65576,61
26. <u>Всього виробничих витрат (ВВ), грн. ($ВВ = ПВВ + B_O + B_{СП} + B_{ІВ} + B_{ЗАГ} + A$)</u>	1646089,025	1729064,321
<u>в т. ч. на 1 га посіву</u>	16460,89	17290,64
<u>на 1 ц продукції</u>	365,801	360,22

Табл. 4.2

Розрахункові показники виробництва пшениці

<u>Показники</u>	<u>Існуюча технологія</u>	<u>Пропонована технологія</u>	<u>Відхилення, %</u>
1. <u>Площа посіву, га</u>	100	100	0
2. <u>Урожайність, ц/га.</u>	45	48	6,7
3. <u>Валовий збір зерна, т</u>	450	480	6,7
4. <u>Витрати часу, год.</u>			
на 1 га	5,71	5,64	-1,241
на 1 ц	0,16	0,14	-14,29
5. <u>Виробничі витрати, тис. грн.</u>	1646,089	1729,064	-5,04
6. <u>Собівартість 1 центнера зерна, грн.</u>	365,801	360,22	-1,52
7. <u>Ціна продукції, грн./ц.</u>	650,0	650,0	0
8. <u>Вартість продукції, тис. грн.</u>	2925	3120	6,7
9. <u>Умовний прибуток, тис. грн.</u>	1278,911	1390,936	8,8
10. <u>Додаткова сума прибутку, тис. грн.</u>		112,024	

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

Існуюча технологія виробництва озимої пшениці в господарстві не забезпечує отримання високих врожаїв, і призводить до збільшення затрат праці. В господарстві порушуються агротехнічні строки і вимоги технології. Технологічні процеси не завжди виконуються раціональним складом машинно-тракторних агрегатів. В деяких випадках має місце використання ручної праці.

Розроблена в даному проекті інтенсивна технологія виробництва озимої пшениці дозволяє збільшити врожайність, зменшити затрати праці, а також експлуатаційні затрати.

Розрахунки свідчать, що в господарстві втілення нової технології вирощування озимої пшениці забезпечує збільшення обсягу виробництва продукції на 8,7%, при зменшенні собівартості 1 ц зерна на 3,3 %, з площі в 100 га підприємство отримує додаткову суму прибутку в 177,025 тис. грн.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Процеси, машини та обладнання АПВ: навч. посіб. / М. О. Свірень, В. П. Смірнов, І. М. Осипов та ін. - Кропивницький : Лисенко В. Ф., 2018. - 296 с.
2. Сільськогосподарські машини: навч. посіб. / П. В. Сисолін, В. М. Сало, М. О. Свірень та ін. - 2-е вид., перероб. та доп. - Кропивницький : Лисенко В. Ф., 2017. - 156 с.
3. Гунько І.В. Аналіз технологічних систем. Обґрунтування інженерних рішень: навч. посіб. / І.В. Гунько, О.О. Галушак, С.М. Кравець – Вінниця: ВНАУ, 2019. – 216 с.
4. Основні технологічні помилки при обробці ґрунту та їх запобігання [Електронний ресурс] // Галещина машзавод. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://galmash.com.ua/ua/news/osnovnye-tehnologicheskie-oshibki-pri-obrabotke-pochvy-ih-predotvraschenie>.
5. Практикум із машиновикористання в рослинництві : навчальний посібник / А. С. Лімонт [та ін.]. - Київ : Кондор, 2022. - 284 с.
6. Степанець О.І. Обґрунтування параметрів і конструкції комбінованого ґрунтообробного агрегату, побудованого на принципах біоніки: дипломна робота на звання магістр / Степанець Олександр Іванович – Дніпро: ДДАЕУ, 2019. – 74с.
7. Цилюрик Я. Поверхневий обробіток і рослинні рештки / Електронний ресурс/код доступу: <https://www.zerno-ua.com/journal/2019/may-2019-god/poverhneviy-obrobitok-i-roslinni-reshtki>
8. Дегусаров А. Вітчизняна техніка для загортання рослинних решток [Електронний ресурс] / А. Дегусаров, А. Мазуренко, К. Дорошенко // Аграрний сектор України. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <http://agroua.net/technics/articles/index.php?aid=33>
9. Сільськогосподарські та меліоративні машини: Підручник / [Д. Г. Войтюк, В. О. Дубровін, Т. Д. Іщенко та ін.]. – Київ: Вища освіта, 2004. – 544 с.

10. Гайденко О. Правильний обробіток ґрунту — запорука високих урожаїв [Електронний ресурс] / О. Гайденко // Агробізнес Сьогодні. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <http://agro-business.com.ua/agro/mekhanizatsiia-apk/item/9224-pravylnyi-obrobitok-gruntu-zaporuka-vysokyh-urozhaiv.html>.
11. Як досягти раціонального обробітку ґрунту під озимину: поради науковців [Електронний ресурс] // GrowHow.in.ua. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.growhow.in.ua/yak-dosyagty-ratsionalnogo-obrobitku-gruntu-pid-ozymynu-porady-naukovtsiv/>.
12. Якість ґрунту. Показники родючості ґрунтів : ДСТУ 4362:2004. – [Чинний від 2006–01–01]. – К.: Держаспоживстандарт України, 2005. – 36 с.
13. Janulevičius, A., Šarauskis, E., Čiplienė, A., Juostas, A., 2019. Estimation of farm tractor performance as a function of time efficiency during ploughing in fields of different sizes. Biosyst. Eng. 179, 80–93.
14. Lockwood, C., 2019. Know Your Farm Machinery (Old Pond Books) 43 Machines including Tractors, Ploughs, Cultivators, Drills, Spreaders, Balers, and More, with Fun Facts and a Full-Page Photo of Each Agricultural Machine. Old Pond Publishing.
15. Lovarelli, D., Bacenetti, J., Fiala, M., 2019. Effect of local conditions and machinery characteristics on the environmental impacts of primary soil tillage. J. of Clean. Production. 140, 479–491.
16. Van Linden, V., Herman, L., 2020. A fuel consumption model for off-road use of mobile machinery in agriculture. Energy 77, 880–889.
17. Bell, B., 2019. Farm Machinery, 6th Edition (Old Pond Books) (6th ed.). Old Pond Publishing.
18. Godwin, R.J., 2019. A review of the effect of implement geometry on soil failure and implement forces. Soil Tillage Res. 97, 331–340.
19. Sahu, R.K., Raheman, H., 2019. Draught prediction of agricultural implements using reference tillage tools in Sandy Clay loam soil. Biosyst. Eng. 94, 275–284

20. McLaughlin, N.B., Campbell, A.J., 2021. Draft-speed-depth relationships for four liquid manure injectors in a fine sandy loam soil. *Canad. Biosyst. Eng.* 46, 2.1–2.5.

21. Збірник методик з використання машин в землеробстві /За ред. Мельника В. І. – Харків: “Промпроект” – 2020, 257 с.

22. Мікуліна М.О. Методичні рекомендації щодо виконання розділу кваліфікаційної роботи (дипломного проекту) здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня денної та заочної форм навчання спеціальності 208 «Агроінженерія». Суми. 2021. – 44 с.