

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 соняшнику в умовах ФГ «Здольшина» Буринського району Сумської області»

Виконав:

_____ (підпис)

Закоморний В.В.

(Прізвище, ініціали)

Група:

_____ АІ 2101 – 2ст

(Науковий) керівник:

_____ (підпис)

Соколік С.П.

(Прізвище, ініціали)

Суми – 2024

АНОТАЦІЯ

Пояснювальна записка містить в собі 31 аркуш, 14 – таблиць, 22 – використаних джерел літератури, і 5 – графічних аркушів.

Ключові слова: СОНЯШНИК, МАШИНОВИКОРИСТАННЯ, АГРЕГАТ, УМОВИ ПРАЦІ, МАШИНОТРАКТОРНИЙ ПАРК, ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНІКИ, ТЕХНОЛОГІЯ.

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

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

Розрахований економічний аналіз ефективної технології.

ЗМІСТ

Вступ.....	6
1 Аналіз господарської діяльності підприємства.....	7
1.1 Розташування та напрямок.....	7
1.2 Землекористування та структура посівних площ.....	7
1.3 Склад і використання МТП господарства.....	8
1.4 Висновки і задачі дипломного проектування.....	10
2 Технічне забезпечення механізованих технологічних процесів.....	11
2.1 Технологія вирощування соняшника і технічне її забезпечення	11
2.2 Теоретичні передумови обґрунтування вибору машинних агрегатів для проведення посіву соняшнику.....	13
3 Конструкторська розробка.....	22
3.1 Конструкція та принцип роботи удосконаленого культиватора	22
3.2 Розрахунок міцності на згин стійки культиватора.....	24
4 Економічна оцінка проекту.....	25
Висновки.....	28
Список використаних джерел.....	29

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 соняшника.

РОЗДІЛ І АНАЛІЗ ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

1.1 Розташування та напрямок

Аграрне підприємство ФГ «Здольшина» займається вирощуванням продукції рослинництва на території Буринського району. Кліматичні умови притаманні даній місцевості можна охарактеризувати, як помірні. Влітку майже небуває великої спеки, а зимою майже не спостерігається великих морозів. Протягом року в середньому випадає 540 – 620 мм опадів. Ґрунти, в своїй більшості, представлені малогумусовими типовими чорноземами (середній показник гумусу 45%) і мають гарну родючість. Спеціалізацією підприємства є вирощуванні зернових та технічних культур.

1.2 Землекористування та структура посівних площ

Земельний фонд в ФГ «Здольшина» використовується досить інтенсивно. Це підтверджують високі врожаї на протязі останніх років. Структура земельних ресурсів ФГ «Здольшина» представлена в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1.

Структура земельних площ

Найменування та вид використання землі	Площа, га
Загальна площа	602
Сільськогосподарські угіддя, в тому числі	602
Рілля	556
Ставки і водоймища	10
Площа лісу	36

Дані про врожайність та розподіл площ по основних агрокультурах за період 2021-2023р. приведені в таблиці 1.2., з якої видно, що агропідприємство спеціалізується на вирощуванні пшениці, кукурудзи та соняшнику.

Таблиця 1.2.

Структура посівних площ і врожайність основних с – г культур.

Культури	2021 рік		2022 рік		2023 рік	
	Площа, га	Урожайність, ц/га	Площа, га	Урожайність, ц/га	Площа, га	Урожайність, ц/га
Пшениця озима	120	43,0	130	42,1	100	40,0
Овес	50	46,4	35	38,1	40	36,9
Кукурудза на зерно	200	44,7	200	82,7	240	47,9
Соняшник	100	19,0	90	18,4	120	19,2
Соя	100	25,0	90	24,0	56	25,6

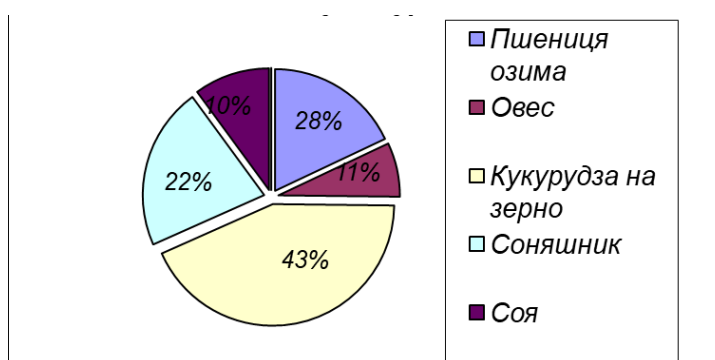


Рис. 1 Зайнятість площ.

1.3 Склад і використання МТП господарства

Перелік парку тракторів приведений в табл. 1.3, машин для рослинництва в

Таблиця 1.3.

Склад тракторного парку

Марка тракторів	Ефективна потужність, кВт	Кількість, шт.	Сумарна ефективна потужність, кВт
Колісні: Т – 150К	165	2	370
МТЗ – 80/82	75	2	150
МТЗ – 1025	77	1	77
ЮМЗ-6Л	47	1	47
Всього		6	644

табл. 1.4, склад автомобільного парку в таблиці 1.5.

Можна сказати, що фермерське господарство має достатню кількість та потужність енергетичних засобів, для обробітку своїх площ. Це дозволяє забезпечити всі технологічні операції необхідними МТА.

Наявність сільськогосподарських машин
в ФГ «Здольшина»

Назва	Марка	Кількість
Зернозбиральні комбайни	John Deere 1188	1
Плуги	ПЛН – 3 – 35	1
	ПЛН – 4 – 35	1
	ПО-5	2
Культиватори	КПС – 8	1
	КПС – 4	2
	УСМК – 5,4	1
	Плоскоріз КПГ	2
	КПЧС-4	3
	КРН - 4,2	1
Розкидачі добрив	МВУ-0,5	1
	МВУ-5	1
	ПРПВ-5,5	1
	РОУ – 6	1
	ПРТ – 10	2
Підживлювачі – оприскувачі	ОПВ – 2000	1
Сівалки	СЗ – 3,6	1
	СЗ – 5,4	2
	СУПН – 8	2
	СУПН – 6	1
Причепи тракторні	2ПТС – 4,45	2
	ПТС – 9	2
	ПТС - 4	3
Зчіпки	СП-11, СП16	4

Наявність автомашин в ФГ «Здольшина»

Марка автомашин	Потужність двигуна, кВт	Кількість автомашин, шт.	Сумарна потужність в кВт
КАМАЗ – 53120	210	2	420
ГАЗ 33021 Газель	90	1	90
МITSUBISHI GALANT	90	1	90
Всього		4	600

2. ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МЕХАНІЗОВАНИХ ТЕХНІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

2.1 Технологія вирощування соняшника і технічне її забезпечення

Умови в Україні дозволяють вирощувати всі види соняшнику за призначенням (олійні, для корму птахів, для кондитерських виробів, для випічки та ін.). Однак до вибору відповідного гібрида слід підходити ретельно - відповідно до специфіки кожного поля (клімат, тип ґрунту, зараженість ґрунту небезпечними шкідниками, тип забур'яненості тощо).

Використання сертифікованого насіння перевіреного походження також є важливою умовою успішного виробництва. Практично 100% площ соняшнику в країні засіяно гібридним насінням, тобто. при посіві насіння зібраної товарної продукції урожайність наступного циклу буде на 100-150% нижчою. Сучасні гібриди мають серйозний потенціал урожайності, тому пред'являють високі вимоги до удобрення азотом, фосфором і калієм, а також до сірки, бору, магнію та марганцю.

Соняшник віддає перевагу сонячній місцевості, добре дренованим, багатим ґрунтам з хорошою вологоутримуючою здатністю (соняшник не здатний ефективно використовувати ґрунтову вологу) та з рН 6,0-7,5. Ми також можемо вирощувати соняшник на більш кислих або лужних ґрунтах з відповідним коригуванням живлення культури. Соняшник має низьку та середню толерантність до засолення. Він чутливий до залишків гербіцидів у ґрунті. Хоча багато сучасних гібридів мають високий рівень самозапилення (іноді понад 75-80%), наявність запилювачів (особливо диких і одомашнених бджіл) дуже важлива для успішного виробництва. У багатьох посушливих регіонах світу практикується зрошення соняшнику. Сіють соняшник ранньою весною - березень-квітень, коли ґрунт остаточно прогріється щонайменше до 6-8 °С на глибині 5-6 см, що є звичайним. глибина посіву. Густота посіву варіюється в залежності від сорту і технології вирощування, зазвичай в межах

5000-7000 рослин/га. Насіння висівають з нормою на 10-20% вище бажаної густоти, щоб компенсувати схожість і покрити можливі втрати (механічні, кліматичні та від шкідників). Насіння бажано обробити стимулятором (наприклад, Ризомакс, Сидер) для більш швидкого і дружнього проростання рослин (використовуючи наявну в ґрунті воду та живлення, зменшуючи ризик ураження).

Соняшник відносно стійкий до низьких температур до фази 4-го листка. У фазі 3, пари листків, рослина соняшнику програмується, скільки квіток розмістити на серцевині. Тому дуже важливо не допускати дефіциту поживних речовин і миттєво реагувати, коли будь-яка форма абіотичного (наприклад, хвиля тепла або холоду) або біотичного стресу (пошкодження шкідниками) виникає на культурі. До фази 4-6 листків застосування стимуляторів, що містять гумінові екстракти, екстракти водоростей та/або амінокислоти, є чудовою інвестицією (наприклад, Diana, Trueno VP). Вже на початку фази бутонізації рослина соняшнику програмується, скільки з висаджених квіток є фертильними, тобто. це друга критична фаза, під час якої ми повинні намагатися зберегти врожай у найкращому стані. Підживлення рослин мікроелементами (особливо бором) і стимуляторами знову є чудовою інвестицією (відповідними прикладами продуктів є Trueno VP разом з DuniakelMix або DuniakelFusion; MicroplantBorAmin). Соняшник має глибоке коріння і може поглинати воду на глибині 1,5-2,0 м і навіть більше, компенсуючи відносно високу швидкість непродуктивної транспірації. Збирання соняшнику в нашій країні зазвичай починається в серпні і закінчується, в залежності від погодних умов, на початку осені. Соняшник можна збирати при вологості насіння 18-20%, але оптимальна вологість 10-12%. Деякі із сучасних гібридів зберігають зелене забарвлення вегетативної маси майже до збирання врожаю, тому бажано перевіряти вологість зерна, навіть якщо урожай ще зелений. Соняшник переважно вирощують як першу культуру, але можливе і друге (гібриди з вегетаційним періодом 90-100 днів). Успішне вирощування соняшнику як другої культури залежить від конкретних

кліматичних умов протягом року. Для зниження інфекційного фону хвороб і ворогів соняшник потребує дотримання сівозміни. Соняшник добре вписується в сівозміни із зерновими та зернобобовими культурами.

У великих господарствах зазвичай висаджують гібридні форми. Окремо розглядаються декоративні сорти соняшнику, які використовуються в ландшафтному дизайні. Вирощується як садова і горшечна культура. Для кулінарії та медицини цінності не представляє. За умовами вирощування мінімальна температура проростання зернин - 6°C , ґрунт повинен прогрітися мінімум до 7°C . Посівну рекомендується виконувати не раніше другої половини травня, в південніших зонах посадка можлива з другої половини квітня. Невелике похолодання в посівний період безпосередньо знижує врожайність. Не рекомендується вирощувати соняшник в регіонах де часто спостерігаються весняні заморозки. Вирощувати соняшник не рекомендують в затінених місцях з регулярним вітром. При недостатці світла насіння формується дрібне і щільне. Ділянка має бути сонячною і захищеною від сильного вітру. Для посадки бажано вибрати поле з родючим і орним ґрунтом. Воно повинно бути пухким і аерованим. Не рекомендується сіяти на замулених ділянках, а також в низині і поблизу водойм. Найвища врожайність отримується на супіщаних і піщаних ґрунтах. Показник кислотності має бути в межах 6-7 рН.

Підготовка ґрунту соняшнику проводиться восени. Це дозволяє землі відновлюватися після врожаю, а також переробляти складні мінеральні сполуки. Підготовка включає такі роботи: ручну або механізовану оранку ґрунту на глибину 10-30 см; видалення рослинних залишків, великих каменів і старої мульчі; внесення фосфорно-калійних добрив у відповідності з дозуванням конкретного складу. Також проводиться передпосівна обробка. Під час неї вирівнюють поверхню ділянки, проводять розпушування на глибину 10-12 см. Роботи рекомендується проводити в суху безвітряну погоду, оскільки перекопування вологого ґрунту призводить до зменшення пористості підкладки.

Обробка насіння перед посівом. Для вирощування використовують тільки насіння соняшнику I класу. При невеликій партії їх рекомендується ретельно оглянути, дрібні та деформовані екземпляри відбракувати. Перед посівом насіння слід очистити від лушпиння, що підвищує схожість і знижує ймовірність розвитку грибкових інфекцій. Процедуру проводять із застосуванням хімічних фунгіцидів, наприклад, Максим XL, Фартух XL, Круїзер. Деякі препарати вимагають двоетапної обробки, обсяг води і тривалість процедури завжди вказуються в поясненні до упаковки. Технологія посіву

Висаджувати соняшник рекомендується не раніше ніж через 3-5 днів після весняної підготовки ґрунту. Посівні роботи можна проводити ручним або механічним способом. Сама технологія посадки не створює труднощів, але є ряд тонкощів. Характеристика посіву соняшнику: норма висіву при звичайному посіві - 18-22 кг / дка, при квадратному гнізді - 8-10 кг / дка; відстань між рядами менше 70 см, виникають труднощі при догляді, так як рослина формує потужні листя. традиційна глибина посіву повинна бути 6-7 см, якщо ґрунт зволожена і щільна, то її можна збільшити до 8-10 см; кількість насіння в лунці залежить від ґрунтових умов, а також клімату регіону. Стандарт — 2 насінини на гніздо; в кожну яму рекомендується додати по 200 г деревної золи, а також ортофосфорні добрива (суперфосфати) з розрахунку 20-25 г / м².

Швидкість руху пристрою не повинна перевищувати 6 км/год, що забезпечує рівномірне розміщення насіння. Важливо відрегулювати висівні диски та попередньо очистити їх від бруду та пилу. Відразу після посадки рекомендується рясний полив ґрунту. У холодних зонах укладають додатковий шар мульчі товщиною до 5 см.

Вирощування насіння соняшнику на великих і присадибних ділянках може відрізнятися. Як правило, це стосується механічної обробки насаджень, норми внесення гербіцидів і добрив. Основні правила догляду за соняшником: перша важлива обробка посадок — прополка і розпушування. Їх проводять через 11-13 днів з моменту висадки насіння у відкритий ґрунт. Рекомендується

проводити процедуру тільки руками, щоб не пошкодити чутливі пагони. Глибина розпушування – до 20 см між рядами; першу підгодівлю вносять, коли кущ активно набирає вегетативну масу. Для цього використовують сполуки азоту, такі як сечовина або аміачна селітра.

Друге внесення добрив проводять позакореневим способом, оптимальний час для роботи – етап формування головки; при невеликій кількості посадок полив проводиться вручну, на великих площах – за допомогою систем автоматичного поливу. Полив проводять кожні 8-12 днів, починаючи з моменту активної вегетації рослин і до другої половини літа. Ґрунт повинен бути помірно вологим. Коли на кущі залишаться до 50% листя, полив потрібно скоротити до мінімуму протягом усього літа проводять тільки при необхідності, наприклад, коли температура опуститься до критичних значень. В якості профілактики розвитку бур'янів слід проводити регулярне розгортання кущів, глибоке розпушування міжрядь.

Гербіциди активно використовуються в процесі вирощування соняшнику. Обробку проводять за 1 рік до посіву або за 3-4 тижні до висадки насіння в ґрунт.

Такі препарати застосовуються тільки на великій площі посадки. Фунгіциди проти однодольних особливо ефективні проти дикого проса і ряду самозасіяних культур. Здатний знищити всі однодольні, не завдаючи шкоди соняшнику. Найчастіше їх змішують разом з підгодівлею і вносять на початку вегетації. Всі обробки проводять тільки на початку літа. Коли рослина досягає висоти більше 50 см і формує потужне листя, внесення хімікатів не рекомендується. Основним завданням збирання соняшнику є збір насіння з найменшою втратою його якості.

2.2 Теоретичні передумови обґрунтування вибору машинних агрегатів для проведення передпосівної культивуації.

Вибір робочої швидкості МА.

Робоча швидкість слід обирати в межах агротехнічного діапазону швидкостей для визначеного машинного агрегату і виконуваної технологічної операції, відповідно потужності двигуна енергетичного засобу та обраний передачі.

Т – 150К + СП16 + ЗКПЧС – 4

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

МТЗ – 80 + КПС – 4

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

Тягове зусилля тракторів для обраних моделей:

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

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

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

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

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

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

Визначаємо ширину захвату агрегату

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Визначаємо кількість машин в агрегаті:

$$n = \frac{B_{\text{мак}}}{B_p}$$

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

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

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

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

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

Визначаємо опір агрегату

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

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

$$P_{азр2} = 1,72 \cdot 4 \cdot 3 + 3 \cdot 17,6 \cdot 0,02 + 4,22 = 25,9$$

$$P_{азр4} = 1,66 \cdot 4 \cdot 1 + 1 \cdot 9,7 \cdot 0,02 = 6,83$$

$$P_{азр5} = 1,73 \cdot 4 \cdot 1 + 1 \cdot 9,7 \cdot 0,02 = 7,11$$

$$P_{азр7} = 1,75 \cdot 4 \cdot 1 + 1 \cdot 9,7 \cdot 0,02 = 7,18$$

Визначаємо коефіцієнт завантаження двигуна

$$\eta = \frac{P_{азр}}{P_{зк}}$$

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

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

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

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

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

Приймаємо 2 передачу;

Приймаємо 7р передачу;

1. Продуктивність агрегату

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

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

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

$$б) W = 0,1 \frac{N_{зак}}{K}$$

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

$$W = 0,1 \frac{105,53}{1,75} = 6,03$$

2. Витрата палива обраними агрегатами

а) погодинна

$$Q_{год} = \frac{25 \cdot 0,71 \cdot 14 \cdot 0,20 + 2,3 \cdot 0,09}{1} = 20,25$$

$$Q_{\text{зод}} = \frac{14 \cdot 0,71 \cdot 6 \cdot 0,20 + 1,7 \cdot 0,09}{1} = 12,0$$

б) погектарна

$$Q_{\text{га}} = \frac{20,25}{8,2} = 2,42$$

$$Q_{\text{га}} = \frac{12,0}{3,0} = 4 \text{кз} / \text{га}$$

3 Витрата праці

$$\text{а) } T_{\text{га}} = \frac{1}{8,2} = 0,12; \quad T_{\text{га}} = \frac{1}{3,0} = 0,33;$$

$$\text{б) } T_{\text{поля}} = \frac{110,3}{8,2} = 13,45; \quad T_{\text{поля}} = \frac{110,3}{3} = 36,76;$$

4. Енерговитрати

$$\psi = \frac{121}{8,2} = 14,75$$

$$\psi = \frac{59}{3} = 19,66$$

5 Енергоозброєність участків операції

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

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

6 Коефіцієнт використання тягового зусилля трактора $P_{\text{гак}}$ на рівному полі:

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

$$\varphi = \frac{25,91}{30} = 0,86$$

$$\varphi = \frac{7,19}{14} = 0,51$$

$$\varphi = \frac{25,91}{30,9} = 0,83$$

$$\varphi = \frac{71,9}{11,3} = 0,63$$

7 Коефіцієнт робочих ходів агрегату

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

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

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

$$Y_{роб.ход} = \frac{110,3}{12} = 91916.6$$

$$Y_{хол.руху} = 1037$$

$$n = \frac{91916.6}{91916.6 + 1037} = 0,98$$

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

$$Y_{хол.руху} = 1035$$

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

8 Витрати енергії:

$$\Pi_{пол} = (91916,6 + 1037) \cdot (75 + 17,6) = 8602$$

$$\Pi_{пол} = (27750 + 1035) \cdot (31,6 + 9,7) = 11427$$

$$Pf = 75 \cdot 0,2 = 15$$

$$Pf = 31,6 \cdot 0,2 = 6,32$$

$$Nf = 15 \cdot 9 = 135$$

$$Nf = 6,32 \cdot 9,9 = 62,5$$

$$g' = 75 + 17,6 + 29,1/110,3 = 110;$$

$$g' = 31,6 + 9,9/110,3 = 37$$

$$g'' = 121,7/8,2 = 1480;$$

$$g'' = 415/3 = 1380$$

$$g''' = 121,7/121 = 100$$

$$g''' = 41,5/59 = 70$$

11 Коефіцієнт використання енергетичних можливостей

$$\varphi = \frac{73.5 \cdot 27.3}{8.6 \cdot 12.7 \cdot 42000} = 0.51$$

$$\varphi = \frac{220.6 \cdot 9.25}{23.9 \cdot 12.45 \cdot 42000} = 0.42$$

12 Площа поля ущільнюється ходовими агрегатами

$$S_{уц} = (0,56 + 0,039 + 0,058) (91916,6 + 1037) = 61070,5$$

$$S_{уц} = (0,16 + 0,019) (275750 + 1035) = 49544,5$$

б) процентний вираз ущільненої площі

$$S_{уц} / S_{поля} \cdot 100\%$$

$$6,1/110,3 \cdot 100 = 5,5$$

$$4,9/110,3 \cdot 100 = 4,4$$

13 Питомий тиск ходових коліс на ґрунт

$$P_{го} = 75/0,56 = 133,9$$

$$P_{го} = 31,6/0,16 = 197,5$$

$$P_{min} = 17,9 + 29,7/0,097 = 490,7$$

$$P_{min} = 9,9/0,49 = 521$$

Розглянувши отримані дані ми обираємо агрегат кращим для наших умов
МТЗ – 80 + КПС – 4.

3. КОНСТРУКТОРСЬКА РОЗРОБКА.

3.1 Конструкція та принцип роботи удосконаленого культиватора

Поширеною є конструкція ґрунтообробного культиватора, яка включає раму, шарнірно прикріплену до неї стійку з рухомим елементом і пружину, також шарнірно закріплену на рамі та стійці. Ще один шарнір з'єднує пружину з рамою. Рама оснащена упором для взаємодії зі стійкою, а пружина має гвинтовий механізм для регулювання натягу. Пружина виконана плоскої V-подібної форми, а упор є регульованим.

Важкою цю типу механізмів є те, що значні коливальні динамічні навантаження, які на них впливають, змінюють кут взаємодії леза з ґрунтом, що погіршує якість обробки ґрунту і значно підвищує енерговитрати.

Одним з найближчих аналогів заявленої конструкції вузла кріплення стійки до рами, обраного нами за прототип, є кріплення стійки культиватора, що складається з кронштейна, лапи і пружної стійки, пружини і поєданого з нею кронштейна. Протескладність такої конструкції, наявність значних динамічних ударних навантажень, великі витрати енергії та незадовільні показники якості обробки ґрунту є вадами даної конструкції.

Наша модель передбачає спрощення виготовлення деталей вузла та меншу їх кількість, що знижує собівартість і матеріаломісткість із одночасним забезпеченням показників якості передпосівної культивування.

Наша конструкція вузла кріплення стійки до рами значно простіша за аналог і проте забезпечує плавне входження леза лапи в ґрунт і стабільне його горизонтальне утримання або утримання під заданим кутом з допустимим відхиленням не більше 3°.

Такі показники роботи забезпечуються тим, що пропонується кріплення стійки культиватора є легшим і з'єднується з балкою

рами болтовими з'єднаннями двома планками, відповідно трапецієподібної та прямокутної форми.

Особливості запропонованої конструкції видно з креслення.

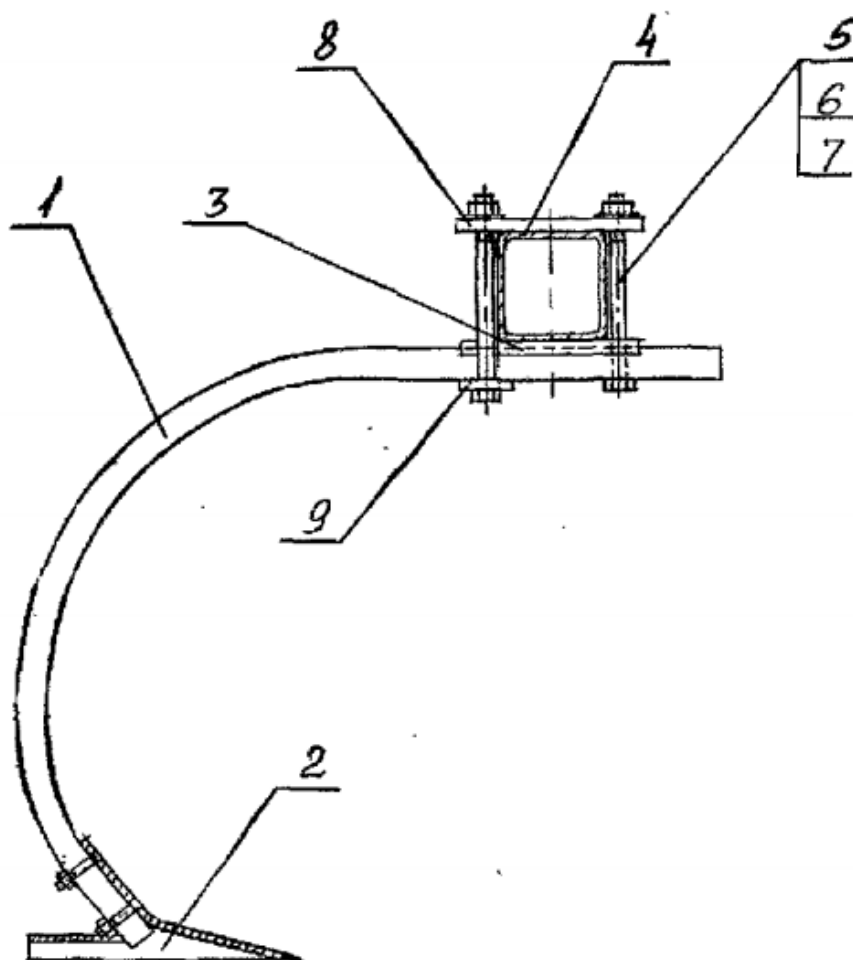


Рисунок 3.1 Схема кріплення стійки

Така стійка є легкою для використання на культиваторах для культивації парів і передпосівної підготовки ґрунту. Вона містить пружинний стійку 1 до якої кріпиться стрілочна лапа 2. Стійка розміщується у поздовжньому вирізі пластини 3, який знаходиться під брусом 4 рами, і кріпиться до нього за допомогою болтів та двох планок.

Полегшена конструкція стійки культиватора працює наступним чином. Після установки всіх робочих органів на раму культиватор ставлять на лапі з'єднують з трактором. Машина починає рух і лапи врізаються у ґрунт на задану глибину, розпушують його і нищать бур'яни. При

використанні гряділів культиватора легких пропонованої конструкції вузла кріплення забезпечується більш плавнезаглиблення лапи і стабільнеї утримання в горизонтальному положенні, або відхиленням не вище3°.

3.2 Визначення міцності на стійкизгинання

Зусилля опоругрунту, яке діє на лапу, що проникає в нього, намагається зігнути стійку.

$$F = R_{xz} \text{ пер} = q_{\text{пер}} * \cos \alpha_{\text{пер}} * 25 = 5,05 * 330 * 0,906 = 1511 \text{ Н}$$

Матеріал стійки сталь 45

Допустима напруга для цієї сталі

$$\sigma_i = 220 \text{ МПа}$$

F – сила діє на робочий орган, $F = 1511 \text{ Н}$

$$W_x = J_x / U_{\text{max}}$$

Для круглого поперечного перерізу:

$$J_x = \pi * D^4 / 64, U_{\text{max}} = D / 2, W_x = \pi * D^3 / 32 \approx 0,1 D^3$$

Так як стійка трубчастого типу то:

$$W_x = 34$$

$$D = 138 \text{ мм } D = 130$$

$$W_x = +54796,36746 \text{ мм}^2 = 0,000055 \text{ м}^2$$

$\sigma_{\text{згин}}$ – допустима напруга.

$$\sigma_{\text{зг}} = \text{МПа}$$

де S – допустимий коефіцієнт запасу міцності, $S = 2 //$

$$\sigma_{\text{зг}} = 12,3627 \text{ МПа} < 110 \text{ МПа} = [\sigma_{\text{зг}}]$$

Отже величина навантаження при згинанні стійки відповідає умовам її нормальної роботи.

4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ

Головназадача кваліфікаційної роботи по даномуагропідприємствуполягає у розробці технічного забезпечення передпосівної підготовки ґрунту для соняшнику.

Щоб оцінити ефективністьнаших рішень було виконано розрахунки для обох технологій вирощування соняшнику.

Таблиця 5.1

Розрахункові дані ефективності виробництва озимої пшениці

Показники	Існуюча технологія	Пропонована технологія
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 (II_P), грн.	29160,55	25129
4. Амортизаційні відрахування (A), грн.	33646,79	28995
5. Витрати пального (II), кг.	6355	6225,56
6. Ціна комплексного палива ($Ц_K$), грн.	45	45
7. Вартість палива (C), грн	285975	280150,2
8. Кількість мінеральних добрив, т	50	60
в т.ч.: азотних	15	17
фосфорних	15	17
калійних	20	26
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	340000
фосфорних	525000	595000
калійних	400000	520000
Разом:	1225000	1455000
12. Кількість насіння, т	18	18
13. Ціна 1 тони насіння, грн.	2400	2500
14. Вартість насіння (B_H), грн.	43200	45000
15. Кількість протруйних засобів, л.	55	55
16. Ціна 1 л, грн.	83,12	83,12
17. Витрати на засоби захисту ($B_{ЗАХ}$), грн.	4571,6	4571,6
18. Витрати на інсектициди та фунгіциди (децис 0,03 кг/га, імпакт 0,3 кг/га)	8011,32	7461
19. Транспортні витрати ($B_{ТР}$) ($1900 \cdot 1,53$) грн.	3672	4331
20. Витрати на електроенергію (B_E), ($12,54 \cdot 1,52$)	398,28	398,28
21. Сума прямих виробничих витрат без амортизації ($ПВВ$), ($ПВВ = З + П_Р + С + B_M + B_H + B_{ЗАХ} + B_{ТР} + B_{ЕЛ}$), грн.	1612019,35	1837752,53
22. Орендна плата за землю (B_O), грн. ($B_O = 300$ грн/га)	30000	30000
23. Страхові платежі ($B_{СП}$), грн. ($B_{СП} = ПВВ \cdot 0,07$)	112841,3545	128642,6771
24. Інші прямі витрати ($B_{ІН}$), грн. ($B_{ІН} = ПВВ \cdot 0,10$)	161201,935	183775,253
25. Загальновиробничі витрати ($B_{ЗАГ}$), грн. ($B_{ЗАГ} = ПВВ \cdot 0,05$)	80600,97	91887,63
26. Всього виробничих витрат ($ВВ$), грн. ($ВВ = ПВВ + B_O + B_{СП} + B_{ІН} + B_{ЗАГ} + A$)	2030310,4	2301053,1
в т. ч. на 1 га посіву	20303,1	23010,5
на 1 ц продукції	1015,16	1000,46

Таблиця 5.2

Розрахункові дані ефективності виробництва соняшнику

Показники	Існуюча технологія	Пропонована технологія	Відхилення, %
1. Площа посіву, га	100	100	0
2. Урожайність, ц/га.	20	23	15
3. Валовий збір зерна, т	200	230	15
4. Виробничі витрати, тис. грн.	2030,31	2301,05	-13,34
5. Собівартість 1 центнера зерна, грн.	1015,16	1000,46	-1,4
6. Ціна продукції, грн./ц.	1350,0	1350,0	0
7. Вартість продукції, тис. грн.	2700000	3105000	15
8. Умовний прибуток, тис. грн.	669,689	803,946	20
9. Додаткова сума прибутку, тис. грн.		134,26	

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

Існуюча технологія виробництва соняшнику 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 соняшнику дозволяє збільшити врожайність, зменшити затрати праці, а також експлуатаційні затрати.

Аналізом технологічного процесу передпосівного обробітку ґрунту встановлено, що важливою технологічною проблемою є велика нерівність поверхні поля. Це негативно впливає на якісні показники процесу сівби. Спроекований агрегат для передпосівного обробітку ґрунту створений спеціально, щоб вирівнювати поверхню ґрунту на полях, створювати однорідну структуру, по фракційному складу, агрегатів ґрунту. Але головна задача даного агрегату знищення бур'янів без внесення передпосівного гербіциду.

Розроблені заходи призвели до зменшення собівартості на 1,4% при підвищенні валового збору на 15%. Із площі в 100 га підприємство отримує додаткову суму прибутку в 134,26 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-vysokykh-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.

