

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 посіву озимої пшениці в умовах ТОВ «Маяк»
Охтирського району Сумської області»

Виконав:

_____ (підпис)

ГоловченкоБ.М.

(Прізвище, ініціали)

Група:

_____ АІ 2101 – 2ст

(Науковий) керівник:

_____ (підпис)

Соколік С.П.

(Прізвище, ініціали)

Суми – 2024

АНОТАЦІЯ

Пояснювальна записка містить в собі 45 аркушів, 13 – 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.

Розрахований економічний аналіз ефективності удосконаленої 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 підприємства.....	8
2 Технічне забезпечення механізованих технологічних процесів.....	1
2.1 Основні положення і вимоги технологічних процесів вирощування озимої пшениці.....	1
2.2 Характер і аналіз експлуатаційних властивостей машинних агрегатів для виконання сівби озимої пшениці.....	1
2.3 Теоретичні передумови обґрунтування вибору машинних агрегатів для проведення посіву озимої пшениці.....	3
2.4 Операційно-технологічна карта на виконання сівби озимої пшениці.....	1
....	5
3 Конструкторська розробка. Пристрій для різнорівневогосівунасіння та добрих.....	3
3.1 Обґрунтування необхідності конструкції.....	1
3.2 Будова пристрою та його робота.....	3
3.3 Дослідження осипання ґрунту в борозну.....	1
4 Економічне обґрунтування проекту.....	3

	8
Висновки.....	4
	2
Список використаних джерел.....	4
	1

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. Розташування та напрямок

АгрофірмаТОВ “Маяк”зареєстроване і веде свою господарськудіяльність в Охтирському районіна відстані 82 км від центру області. Для даного регіону, як частини північного лісостепу,в цілому типові помірні кліматичні умови з теплою літньою порою та холодами взимку.Більша частина ґрунтів єтиповими чорноземами з середнім вмістом гумусу 47% і відповідно доброю родючістю,середній бал якої складає 71–77 одиниць.

1.2. Землекористування та структура посівних площ

Доволівисокі врожаї основних агрокультур на землях в ТОВ “Маяк”свідчать про досить інтенсивне їхвикористання. Земельних ресурси агропідприємстваТОВ “Маяк”представлені втаблиці 1.1.

Таблиця 1.1.

Структура використовуваних площ

Найменування та вид використання землі	Площа, га
Загальна площа	1302
Рілля	1266
Площа лісів	36

Таблиця 1.2.

Структура посівних площ і урожайність вирощуваних 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	41,0	130	40,0	166	40,9
Кукурудза на зерно	300	44,7	300	82,7	500	47,9
Соя	-	-	-	-	200	23,6
Соняшник	420	21,6	420	20,2	400	20,8

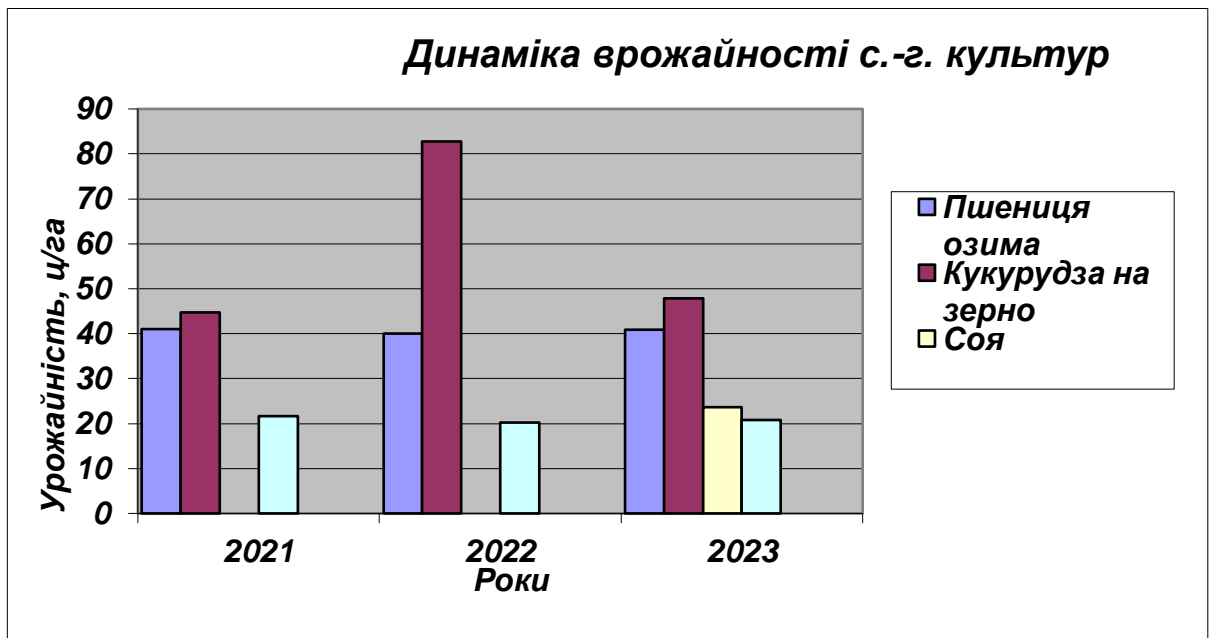


Рис. 1. Показники врожайності.

Успішний досвід впровадження сучасних технологій виробництва, формування оптимальної структури площ та використання вати раціонально наявної землі сприяють сталому росту показників врожайності.

1.3. Склад і використання МТП підприємства

Чисельний та марочний склад МТП агропідприємства приведені в таблиці 1.3, агромашини в таблиці 1.4, склад парку транспортних засобів приведено в таблиці 1.5.

Таблиця 1.3.

Склад тракторного парку

Марка тракторів	Кількість, шт.
ХТЗ – 17221	3
МТЗ – 80/82	3
МТЗ – 1025	1
Джон Дір 6135В	2
Всього	9

Отже, агропідприємство має середній рівень забезпечення енергозасобами різного тягового класу і має можливість проводити комплектування МА згідно виробничих потреб.

Наявність агромашин в ТОВ “Маяк”

Назва	Марка	Кількість
Зернозбиральні комбайни	Claas Lexion	2
	«Полесьє-1218»	1
Плуги	ПЛН – 3 – 35	3
	ПЛН – 4 – 35	2
	ПО-5	2
	ПРПВ-5,5	1
Борони	БЗСС – 1,0	4
	БДВ-6	1
	БДТ-7	1
	Борона пружина Ліра	1
Культиватори	КПС – 8	2
	КПС – 4	3
	УСМК – 5,4	1
	Плоскоріз АМШ -3,6	2
	КР - 4,5	1
	КРН - 4,2	1
Розкидачі добрив	Амазон 1001	2
	РОУ – 6	1
	ПРТ – 10	2
Обприскувач	ОПВ – 2000	1
Сівалки	Astra – 3,6	1
	Astra – 6	3
	Vesta – 8	2
Причепи	2ПТС – 4,45	6
	ПТС – 9	1
	ПТС - 4	4

Таблиця 1.4

Таблиця 1.5.

Наявність автомобілів в ТОВ “Маяк”

Марка автомашин	Потужність двигуна, кВт	Кількість автомашин, шт.	Сумарна потужність в кВт
КАМАЗ – 53120	210	2	420
ЗІЛ – 130 ММЗ 554М	150	1	150
ГАЗ - 3307	115	3	345
Бензовоз ГАЗ 3307 ЛЦ-42	115	1	115
УАЗ – 3303,01	70	2	140
ГАЗ 3110	90	1	90
ГАЗ 33021 Газель	90	1	90
МITSUBISHI GALANT	90	1	90

2 ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МЕХАНІЗОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

2.1. Основні положення і вимоги технологічних процесів вирощування озимої пшениці.

Пшениця є важливою хліборобською культурою. Пшеницю вирощують заради зерна, з якого виходить якісний, смачний і легкозасвоюваний хліб. Із зерна твердої пшениці готують макарони, вермішель, манку та ін.

За сприятливих умов пшениця проростає через 8-10 днів. Починає плодоносити приблизно через 20 днів після появи сходів, коли утворюється вузол запліднення. Він розміщується на глибині 3-5 см і є надзвичайно важливим, як для зимівлі, так і для формування коренів. Наприкінці цвітіння і на початку веретена утворюються продуктивні елементи колосу — колоски та квітки. У цей період рослини повинні бути добре забезпечені вологою і поживними речовинами, що сприяє формуванню колоса більшої довжини, більшої кількості колосів з більшою кількістю квіток в одному колосі.

Пшениця має середні вимоги до тепла і помірні вимоги до вологи. Але погано переносить високі (вище 25°C) температури, особливо в період наливу зерна. Вологокритичні фази – сортування, цвітіння та налив зерна. Посуха в цей період призводить до сильного зниження врожаю.

Вегетаційний період пшениці 260-280 днів.

Пшениця вимоглива до попередників. Вимоги до них: бути з різноманітних ботанічних груп, рано звільнити поле, залишити ґрунт чистий від бур'янів і без рослинних залишків.

Найбільш придатними попередниками для вирощування пшениці є горох, квасоля та ін., які збагачують ґрунт азотом і рано звільняють поле. Сюди ж відносяться бобові суміші (горохово-вівсяна, горохова, пшенична та ін.), рання картопля, кавуни, дині та інші культури, які збирають пізно і не можуть бути віднесені до цієї групи.

Добре розвивається пшениця і після удобрених технічних культур – кукурудзи, соняшнику, тютюну, бавовнику, буряків. Вони є й основними попередниками для неї в нашій країні, оскільки посівних площ зернобобовими культурами мало.

Поганими попередниками для вирощування пшениці є зернові культури — пшениця, жито, ячмінь, овес і тритикале. Пшениця не повинна вирощуватися після них.

Після попередників, які рано звільняють поле, і за наявності достатнього зволоження проводять оранку на глибину 18-20 см з одночасним боронуванням. До сівби залежно від забур'яненості площу підтримують дискуванням або культивацією. Остаточна обробка перед посівом проводиться на глибину 6-8 см для створення пухкого шару з твердим ложем під ним.

Коли ґрунт підсохне і подрібниться на грудки, її не потрібно орати, а дискувати кілька разів на глибину 10-12 см. Останнє дискування на глибину 6-8 см. Після пізніх попередників обробіток зазвичай проводять дисковими боронами на глибину 10-12 см, останній – на 6-8 см.

Пшеницю підживлюють мінеральними добривами. Під деякі широкорядні попередники вносять органічні добрива. Нижче наведені приклади норм внесення добрив залежно від умов вирощування: 14-16 кг N, 10 - 12 кг P₂O₅, 8-10 кг K₂O в незрошуваних умовах і 18 - 20 кг N, 12 - 14 кг P₂O₅, 10 - 12 кг. K₂O на гектар в умовах зрошення.

Фосфорні та калійні добрива вносять з обробкою після збирання попередника. Азотні добрива вносять двічі — 1/3 норми добрив при останній передпосівній обробці, а решта 2/3 у вигляді ранньовесняного підживлення (лютий, березень).

Перед посівом пшениці насіння знезаражують проти борошнистої роси та морозостійкої.

У різних куточках країни пшеницю сіють з 20 вересня по 25 жовтня. Посів проводять вузькими рядами через 10-15 см. Норма висіву 20-25 кг на сотку. Глибина посіву 3-5 см. Після посіву ділянку необхідно прополоти.

2.3 Теоретичні передумови обґрунтування вибору машинних агрегатів для проведення посіву озимої пшениці.

Робоча швидкість для посіву має бути від 7 до 12 км/год.

$$V_p = V_T \left(1 - \frac{\delta}{100} \right), (2.1.)$$

Для МТЗ:

$$V_p = 7,2 * (1 - 12/100) = 6,34 \text{ км/год}$$

Для ХТЗ:

Таблиця 2.3

Швидкість руху МА на відповідних передачах

Агрегат	Швидкість, км/год	Передачі		
		III	IV	V
МТЗ-82	V_T	7,2	8,9	10,5
	V_P	6,33	7,8	9,4
			IX	X
ХТЗ-17221	V_T		8,6	10,0
	V_P		7,6	8,8

$$V_p = 8,5 * (1 - 12/100) = 7,48 \text{ км/год}$$

$$k = k_0 \left[1 + \frac{\Delta k}{100} (V_p - V_0) \right], (2. 2)$$

$$k = 1,3(1 + 3/100(6,33 - 5,0)) = 1,35$$

:

Питомий опір k на вибраних передачах.

Агрегат	Питомий опір, кН/м ² (кН/м)	Передачі		
		III	IV	V
MT3-82	$k,$	1,35	1,41	1,46
			IX	X
ХТЗ-17221	$k,$		1,39	1,44

$$k = k_0 \left[1 + \frac{\Delta k}{100} (V_P - V_0) \right] = 1,3(1 + 3/100(7,48 - 5,0)) = 1,39$$

$$R_a = k \cdot B_K \cdot n + G_M \cdot \left(f + \frac{i}{100} \right), \quad (2.3)$$

$$R_a = 1,3 \cdot 3,6 \cdot 1 + 21,5 \cdot (0,12 + 3/100) = 8,12 \text{ кН}$$

$$R_a = 1,3 \cdot 5,4 \cdot 2 + 21,5 \cdot (0,12 + 3/100) = 19,47 \text{ кН}$$

де B_K – конструктивна ширина захвату однієї робочої машини, м;

n – кількість посівних машин в агрегаті;

a – глибина оранки, м;

G_M – вага посівної машини, кН;

$G_{зч}$ – вага зчіпки, кН;

f – коефіцієнт опору кочення;

i – схил місцевості, %.

Вага машини визначається за формулою:

$$G_M = \frac{m_M \cdot g}{1000}, \quad (2.4)$$

$$G_M = \frac{1380 \cdot 9,81}{1000} = 13,5 \text{ кН}$$

Таблиця 2.5

Загальний опір робочих машин R_a на вибраних передачах

Агрегат	Опір робочих машин, кН	Передачі		
		III	IV	V
MT3-82	R_a ,	8,12	8,33	8,51
			IX	X
XT3-17221	R_a ,		19,47	20

$$G_m = \frac{2190 \cdot 9,81}{1000} = 21,5 \text{ кН}$$

$$\eta_{зак} = \frac{R_a}{P_{зак}}, (2.5)$$

$$\eta_{зак} = 8,12/14 = 0,58$$

$$\eta_{зак} = 19,47/30 = 0,65$$

$$V_p = \frac{\left(N_{ен} \cdot \xi - \frac{N_{ВВП}}{\eta_{ВВП}} \right) \cdot 3,6 \cdot \eta_{TP} \cdot \eta_{\delta}}{G_a \cdot \left(f \pm \frac{i}{100} \right)} \quad (2.6)$$

$$V_p = (56,6 * 0,9) * 3,6 * 0,95 * 0,88 / 11,6 = 13,2 \text{ км / год},$$

$$V_p = (128,6 * 0,9) * 3,6 * 0,95 * 0,88 / 21,9 = 15,8 \text{ км / год},$$

$$N_e^p = \frac{R_a \cdot V_p}{3,6 \cdot \eta_{TP} \cdot \eta_{\delta}},$$

$$N_e^p = 8,5 * 13,2 / 3,6 * 0,95 * 0,88 = 37,44$$

$$N_e^p = 20 * 15,8 / 3,6 * 0,95 * 0,88 = 105,3$$

$$N_e^X = G_a \cdot f \cdot V_p, \quad (2.8)$$

$$N_e^X = 77,5 * 0,12 * 13,2 = 122,76$$

$$N_e^X = 146,6 * 0,12 * 15,8 = 277,95$$

$$N_e^{неп} = G_a \cdot f \cdot V_p, (2.9)$$

$$N_e^{неп} = 77,5 * 0,06 * 13,2 = 61,4$$

$$N_e^{\text{нр}} = 146,6 \cdot 0,06 \cdot 15,8 = 138,9$$

$$\xi_p = 37,4/56,6 = 0,66;$$

$$\xi_p = 105,3/117,7 = 0,89;$$

$$\xi_x = \frac{N_x^e}{N_{en}}, \quad (2.11)$$

$$\xi_x = 122,76/56,6 = 2,17;$$

$$\xi_x = 277,95/117,7 = 2,36;$$

$$\xi_{\text{ПЕР}} = 61,4/56,6 = 1,1 ;$$

$$\xi_{\text{ПЕР}} = 138,9/117,7 = 1,2;$$

$$\omega_{3M} = 0,1 \cdot B_p \cdot V_p \cdot \tau, \quad (2.13)$$

$$\omega_{3M} = 0,1 \cdot 3,6 \cdot 13,2 \cdot 0,77 = 3,66 \text{ га/год}$$

$$\omega_{3M} = 0,1 \cdot 10,8 \cdot 15,8 \cdot 0,72 = 12,3 \text{ га/год}$$

$$\tau = \frac{T_p}{T_{3M}}, \quad (2.14)$$

$$\tau = \frac{5,36}{7} = 0,77$$

$$\tau = \frac{5,05}{7} = 0,72$$

$$n_u = \frac{T_{3M} - \sum T_{нц}}{t_u}, \quad (2.1)$$

$$n_u = \frac{7 - 0,42}{0,86} = 8,12$$

$$n_u = \frac{7 - 0,42}{0,86} = 7,65$$

$$t_u = t_p + t_x + t_{оч} + t_{заб}, \quad (2.16)$$

$$t_u = 0,66 + 0,05 + 0,05 + 0,05 = 0,81$$

$$t_u = 0,66 + 0,10 + 0,05 + 0,05 = 0,86$$

$$T_p = t_p \cdot n_u, \quad (2.17)$$

$$T_p = 0,66 \cdot 8,12 = 5,36$$

$$T_p = 0,66 \cdot 7,65 = 5,05$$

$$T_x = t_x \cdot n_u, \quad (2.18)$$

$$T_x = 0,05 \cdot 8,12 = 0,406 \text{ год}$$

$$T_x = 0,10 \cdot 7,65 = 0,765 \text{ год}$$

$$W_{3M} = 3,66 \cdot 7 = 25,6 \text{ га/3M}$$

$$W_{3M} = 12,3 \cdot 7 = 81,1 \text{ га/3M}$$

$$G_{2a} = \frac{G_p T_p + G_x T_x + G_{nep} T_{nep} + G_3 T_3}{\omega_{3M} \cdot T_{3M}}, \quad (2.20)$$

$$G_{2a} = (8,59 \cdot 5,36 + 28,25 \cdot 0,41 + 14,06 \cdot 0,05 + 1,3 \cdot 0,78) / 12,3 \cdot 7 = 2,3$$

$$G_{2a} = (26,32 \cdot 5,05 + 69,8 \cdot 0,765 + 34,9 \cdot 0,05 + 2,95 \cdot 0,78) / 12,3 \cdot 7 = 2,2 \text{ кг/га}$$

$$G_p = \frac{g \cdot N_{en} \cdot \xi_p}{1000}, \quad (2.21)$$

$$G_p = 230 \cdot 56,6 \cdot 0,66 / 1000 = 8,59$$

$$G_p = 230 \cdot 128,6 \cdot 0,89 / 1000 = 26,32$$

$$G_x = \frac{g \cdot N_{en} \cdot \xi_x}{1000}, \quad (2.22)$$

$$G_x = 230 \cdot 56,6 \cdot 2,17 / 1000 = 28,25$$

$$G_x = 230 \cdot 128,6 \cdot 2,36 / 1000 = 69,8 \text{ кг/год}$$

$$G_{nep} = \frac{g \cdot N_{en} \cdot \xi_{nep}}{1000}, \quad (2.23)$$

$$G_{nep} = 230 \cdot 56,6 \cdot 1,1 / 1000 = 14,06$$

$$G_{nep} = 230 \cdot 128,6 \cdot 1,2 / 1000 = 34,9$$

$$G_3 = \frac{0,1 \cdot g \cdot N_{eH}}{1000}, \quad (2.24)$$

$$G_3 = \frac{0,1 \cdot g \cdot N_{eH}}{1000} = \frac{0,1 \cdot 230 \cdot 56,6}{1000} = 1,3$$

$$G_3 = \frac{0,1 \cdot g \cdot N_{eH}}{1000} = \frac{0,1 \cdot 230 \cdot 128,6}{1000} = 2,9$$

$$T_{nep} = \frac{L}{v_{nep}}, \quad (2.28)$$

$$T_{nep} = 0,5 / 10 = 0,05 \text{ год}$$

$$T_{nep} = 0,5 / 10 = 0,05 \text{ год}$$

$$T_3 = T_{зав} + (\sum T_{нц} - T_{nep}) \quad (2.26)$$

$$T_3 = 0,41 + (0,42 - 0,05) = 0,78$$

$$T_3 = 0,41 + (0,42 - 0,05) = 0,78$$

$$z_n^{2a} = \frac{n_o + n_g}{\omega_{3M}}, \quad (2.27)$$

$$z_n^{2a} = \frac{1}{3,66} = 0,27 \text{ люд.} - \text{год./га}$$

$$z_n^{2a} = \frac{2+1}{12,3} = 0,24 \text{ люд.} - \text{год./га}$$

$$z_e^{2a} = \alpha_n \cdot G_{2a}, \quad (2.28)$$

$$z_e^{2a} = 52,8 \cdot 2,31 = 121,97 \text{ люд.} - \text{год./га}$$

$$z_e^{2a} = 52,8 \cdot 2,21 = 116,69 \text{ люд.} - \text{год./га}$$

3. КОНСТРУКТОРСЬКА РОЗРОБКА. ПРИСТРІЙ ДЛЯ РІЗНОРІВНЕВОГО ВИСІВУ НАСІННЯ ТА МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ.

3.1. Обґрунтування необхідності конструкції

Результати огляду конструкцій сучасних сошників для укладки та загорання насіння зернових разом із гранулами мінеральних добрив при внесенні їх різнорівневоговорять, щодля якісного посіву краще підходять дводискові сошники. Проте вони мають ряд своїх недоліків, серед яких такі: розущільнення поверхонь борозни, обсіпання борозни під час укладки насіння по дну, відсутність стабільного ґрунтового шару між насінням і добривами, нерівномірний потік насіння і удари насіння об диски сошника. Через це знижується якість посіву, що веде до зниження врожайності агрокультури та підвищення собівартості продукції. Поліпшення оціночних показників якості розкладки насіння зернових культур та гранул мінеральних добрив на різнихглибинах дводисковими сошниками вимагає врахуванняперерахованих недоліків.

В роботі нами запропоновано комбіновану конструкцію сошника з U-подібним загортачем ґрунту (рис. 3.1) для укладки та загорання насіння агрокультур та гранул добрив на різнихглибинах.

3.2 Будова пристрою та його робота

Сошник для висіву добрив та насіння на різних глибинах працює наступним чином. Під час руху сошника добрива з ємності 15 через туковисівний апарат 18 висипаються у подільник потоку 17, що поділяєїхна основну і стартову частини, основна доза через горловину 2 надходить в туконапрямник 5.

Для запобігання висипання гранул на ґрунт через щілини, у верхній частині туюконапрятника є два вушка 8. З метою підвищення надійності роботи сошника туюконапрятник зверху додатково закріплений нерухомо кронштейном 10, що посилений ребром жорсткості 12. Менша доза добрив з насінням, що висівається висівним апаратом 19 рухається по насіннепроводу 6 до горловини.

3.3 Розрахунки обсіпання ґрунту в борозну.

Обсіпання ґрунту характеризується кутом самообсіпання (кутом природного укосу) і в даному випадку залежить від позиції U-подібного загортача. Спочатку будуть сипатися частинки, які розташовані в прилеглих шарах. Це обсіпання можна вважати вільним падінням з рівною нулю початковою вертикальною швидкістю. Після цього, майже в одночасно, почнуть рух частки ґрунту, що знаходяться під кутом самообсіпання.

Приймаємо напрямок вісі Ox за напрямком вектора швидкості, а напрямок вісі Oy вертикально до низу, з точки O , розташованої по центру частинки, будемо вести відлік координат (рис. 3.2).

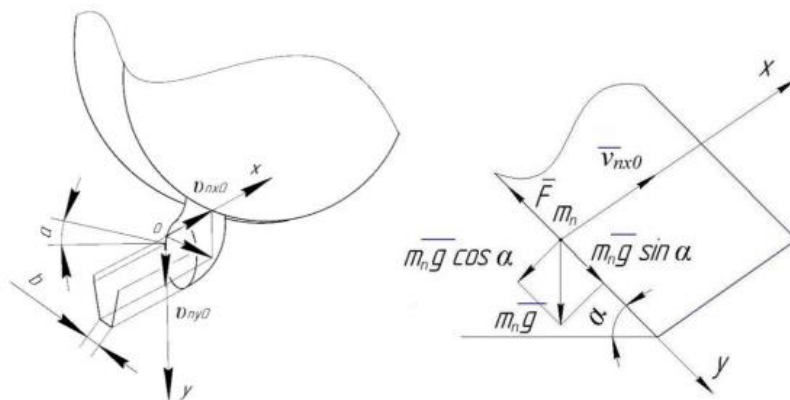


Рис. 3.2. Рух ґрунту: а в борозну; б по лініях, розташованих під кутом укосу частинок ґрунту; α – кут падіння; b – ширина ущільнювача.

У момент пролітання частинкою ґрунту через зріз туюконапрятника вона починає падіння під дією сили опору повітря і своєї ваги mg .

Через відсутність початкової вертикальної складової швидкості грудочки при сході з туюконапрятника та малої відстані ущільнювача до поверхні борозни, опір повітря знехтуємо.

Запишемо отриманий закон руху ґрунтової частинки.

$$\begin{cases} m \frac{d^2 x}{dt^2} = 0 \\ m \frac{d^2 y}{dt^2} = mg \end{cases},$$

$$\frac{d^2 x}{dt^2} = \frac{dv}{dt} \begin{cases} \frac{dv_x}{dt} = 0 & \frac{dv_y}{dt} \\ \frac{dv_y}{dt} = g \end{cases}$$

$$v_x = C_1, \text{ м/с}, \quad v_y = gt + C_2, \text{ м/с}$$

З початкових умов маємо, що при $t = 0$ $v_x = v_{x0}, v_y = 0$.

Тоді $C_1 = v_{x0}, C_2 = 0$.

$$\frac{dx}{dt} = v_x = v_{x0}; \quad \frac{dy}{dt} = v_y = gt,$$

$$x = v_{x0}t + C_3; \quad y = \frac{gt^2}{2} + C_4.$$

$C_3 = C_4 = 0$. Тоді

$$x = v_{x0}t; \quad y = \frac{gt^2}{2},$$

$$y = \frac{gx^2}{2v_{x0}^2}.$$

$$y = \frac{xtg\alpha}{(tg\varphi - tg\varphi_1) + (tg\varphi - tg\beta)\sin\beta}$$

$$v_y = \frac{gx}{v_{x0}} = \sqrt{\frac{gx \cdot tg\alpha}{(tg\varphi - tg\varphi_1) + (tg\varphi - tg\beta)\sin\beta}}, \text{ м/с}$$

$$v_n = \sqrt{v_{x0}^2 + v_y^2}, \text{ м/с},$$

$$\alpha = \arctg \frac{v_y}{v_{x0}}, \text{ град.}$$

$$m \frac{d^2 x}{dt^2} = 0$$

$$m \frac{d^2 y}{dt^2} = mg \sin \alpha - mg \cos \alpha \cdot \operatorname{tg} \varphi_1.$$

$$v = \sqrt{v_{x0}^2 + v_y^2}, \text{ м/с}$$

$$t_1 = \sqrt{\frac{2y}{g}}, \text{ с}; \quad t_2 = \sqrt{\frac{2y}{g \cos \alpha (\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \varphi_1)}}, \text{ с}$$

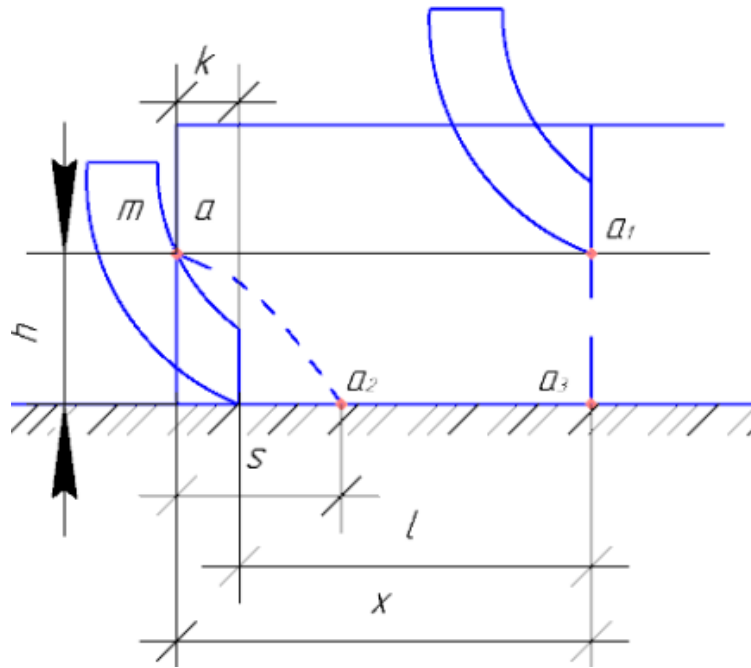


Рис. 3.2 Схема до розрахунку часу осипання борозни

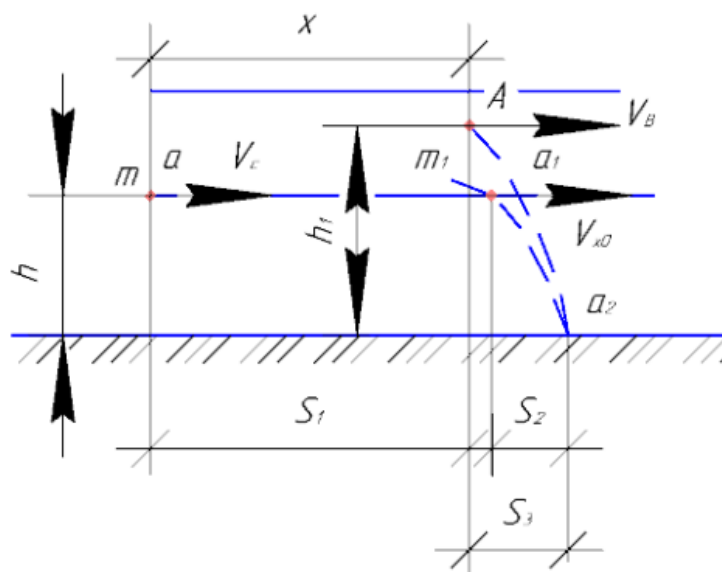


Рис. 3.3. Фіксація добрив у момент падіння на дно борозни при самоосипанні ґрунту: H – висота до U-подібного загортача; h – висота падіння частки ґрунту; m – частка ґрунту; S_1, S_2, S_3 – шлях, пройдений ґрунтом.

$$l \geq (v - v_{x0}) \sqrt{\frac{2H}{g}}, \text{ м.}$$

$$\sqrt{\frac{2H}{g}} = \frac{s_1}{v_c} + \sqrt{\frac{2h}{g}},$$

$$v_B \sqrt{\frac{2h_1}{g}} = \frac{l+k}{v} + v_{x0} \sqrt{\frac{2h}{g}},$$

$$h_1 = \frac{\left(\frac{l+k}{v} + v_{x0} \sqrt{\frac{2h}{g}} \right)^2}{2v_B^2}$$

Підставивши раніше визначені значення відстані між площинами отворів насіннепроводу та туконапрявників межах 0,02...0,08м, висота розташування U-подібного загортача має бути 0,04...0,05м.

4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ

Пороведемо порівняння техніко-економічних показників існуючої на підприємстві технології виробництва озимої пшениці та удосконаленої нами в

Таблиця 5.1

Розрахункові дані 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 ($ПР$), грн.	29160,55	25129
4. Амортизаційні відрахування (A), грн.	33646,79	28995
5. Витрати пального ($П$), 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

даній роботі.

фосфорних	420000	444500
калійних	100000	134000
Разом:	820000	892500
12. Кількість насіння, т	20	20
13. Ціна 1 тони насіння, грн.	7700	8000
14. Вартість насіння (B_H), грн.	154000	160000
15. Кількість протруйних засобів, л.	50	50
16. Ціна 1 л, грн.	83,12	83,12
17. Витрати на засоби захисту ($B_{ЗАХ}$), грн.	4156	4156
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.	2700	2907
20. Витрати на електроенергію (B_E), ($12,54 \cdot 0,52$)	398,28	398,28
21. Сума прямих виробничих витрат без амортизації (ПВВ), ($ПВВ=З+ІР+С+ВМ+ВН+ВЗАХ+ВТР+ВЕЛ$), грн.	1239706,75	1311532,23
22. Орендна плата за землю (B_O), грн. ($B_O = 130$ грн/га)	100000	100000
23. Страхові платежі ($B_{СП}$), грн. ($B_{СП} = ПВВ \cdot 0,07$)	86779,47	91807,26
24. Інші прямі витрати ($B_{Ін}$), грн. ($B_{Ін} = ПВВ \cdot 0,10$)	123970,68	131153,22
25. Загальновиробничі витрати ($B_{ЗАГ}$), грн. ($B_{ЗАГ} = ПВВ \cdot 0,05$)	61985,34	65576,61
26. Всього виробничих витрат (B_B), грн. ($B_B = ПВВ + B_O + B_{СП} + B_{Ін} + B_{ЗАГ} + A$)	1646089,025	1729064,321
в т. ч. на 1 га посіву	16460,89	17290,64
на 1 ц продукції	365,801	360,22

Розрахункові дані ефективності виробництва озимої пшениці

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

Важливою технологічною операцією в технології вирощування є посів. В роботі запропоновано конструкцію висіваючої секції для різнорівневого висіву насіння та мінеральних добрив. Дана розробка в купі з іншими запропонованими заходами дає можливість збільшити врожайність озимої пшениці на 3ц/га.

Розрахунки свідчать, що в господарстві втілення нової технології вирощування озимої пшениці забезпечує збільшення обсягу виробництва продукції на 6,7%, при зменшенні собівартості 1 ц зерна на 1,52 %, з площі в 100 га підприємство отримує додаткову суму прибутку в 112,024 тис. грн.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. 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>.
2. Васильченко В. Фактори, які визначають якість сівби [Електронний ресурс] / В. Васильченко, В. Опалко // Агроном. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.agronom.com.ua/factory-yaki-vyznachayut-yakist-sivby/>
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 машини використання 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. – 74 с.
7. Цилюрник 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 // АгробізнесСьогодні. — 2018. — Режим доступу до ресурсу: <http://agro-business.com.ua/agro/mekhanizatsiia-apk/item/9224-pravylnyi-obrobitok-gruntu-zaporuka-vysokikh-urozhaiv.html>.
11. Як досягти раціонального обробітку ґрунту підозимину: 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., 2021. 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., 2019. 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.)*. OldPondPublishing.
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., 2020. Draft-speed-depth relationships for four liquid manure injectors in a fine sandy loam soil. *Canad. Biosyst. Eng.* 46, 2.1–2.5.

21. Фактори, які впливають на прибутковевирощуваннягібридівкукурудзи [Електронний ресурс] // *Seed Ukraine*. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://seed-ua.com/ua/factory-yaki-vplyvayut-na-prybutkove-vyroshhuvannya-gibrydiv-kukurudzy/>.

22. Практикум із машиновикористання в рослинництві : навчальний посібник / А.С. Лімонт [та ін.]. - Київ : Кондор, 2022. - 284 с.

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

24. Методичні вказівки до виконання розділу «Охорона праці» в випускних роботах здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. - Суми: СНАУ, 2021.– 16 с.

25. 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.

