

ЖИТОМИРСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ

(повне найменування закладу освіти)

ВІДДІЛЕННЯ «АГРОІНЖЕНЕРІЯ»

(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

ЦИКЛОВА КОМІСІЯ СПЕЦІАЛЬНОСТІ «АГРОІНЖЕНЕРІЯ»

(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи
фаховий молодший бакалавр
(освітньо-професійний ступінь)

на тему: «Перспективна технологія та комплекс машин для вирощування
ячменю з розробкою комбінованого агрегату для обробітку ґрунту та внесення
добрив».

Виконав: студент IV курсу, групи Ai-43
галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство»
спеціальності 208 «Агроінженерія»
(галузь знань, спеціальність)

Микола МУДРЕНКО
(власне ім'я та прізвище)

Керівник Дмитро ГЕРАСИМЧУК
(власне ім'я та прізвище)

Рецензент _____
(власне ім'я та прізвище)

м. Житомир - 2025 року

«Перспективна технологія та комплекс машин для вирощування ячменю з розробкою комбінованого агрегату для обробітку ґрунту та внесення добрив».

АНОТАЦІЯ

У дипломному проєкті розглянуто актуальні питання підвищення ефективності вирощування ячменю шляхом впровадження сучасних технологій та комплексів машин. Основна увага приділена розробці комбінованого агрегату, який поєднує функції обробітку ґрунту та одночасного внесення мінеральних добрив.

Дослідження спрямовані на:

1. Аналіз існуючих технологій вирощування ячменю та визначення їх недоліків.
2. Вибір оптимальних агротехнічних рішень для збереження родючості ґрунту та зменшення витрат ресурсів.
3. Конструювання комбінованого агрегату, який забезпечить високу продуктивність, мінімізацію енергетичних витрат та покращення рівномірності розподілу мінеральних добрив.

Запропонована технологія враховує агрокліматичні умови та спрямована на підвищення врожайності ячменю, раціональне використання природних ресурсів і зменшення негативного впливу на довкілля. В проєкті проведено техніко-економічне обґрунтування, розрахунки ефективності використання розробленого агрегату та оцінено його перспективи впровадження у виробництво.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ, КОМБІНОВАНИЙ АГРЕГАТ, ОБРОБІТОК ҐРУНТУ, ВНЕСЕННЯ ДОБРИВ, ЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЙ.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
1. ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ТА МЕХАНІЗАЦІЇ	
ВИРОБНИЦТВА ЯЧМЕНЮ.....	10
1.1 Народногосподарське значення ячменю.....	10
1.2 Технологічні операції з виробництва ячменю.....	11
1.3 Розробка технологічної карти вирощування ячменю за перспективною технологією.....	12
1.4 Комплекс машин для виробництва ячменю.....	16
2. ПЕРСПЕКТИВНА ТЕХНОЛОГІЯ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА	
ВНЕСЕННЯ ДОБРИВ.....	18
2.1 Агротехнічні вимоги, екологічні та якісні показники до технологічної операції одночасної передпосівної культавації та внесення мінеральних добрив.....	18
2.2 Аналіз прогресивних технологічних схем вирощування ячменю в Україні та за кордоном.....	20
2.3 Обґрунтування комплексу агротехнічних, технологічних та організаційних заходів щодо перспективної технології вирощування ячменю.....	22
2.4 Розробка операційної технологічної карти роботи машини.....	22
3. КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА.....	33
3.1 Коротка технічна характеристика машини та обґрунтування модернізації.....	33
3.2 Опис модернізації.....	34
3.3 Розрахунок шпонки на міцність.....	36
4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	38

					ДП.208.043.467н.060.ПЗ			
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата				
Розробив	Мудренко				«Перспективна технологія та комплекс машин для вирощування ячменю з розробкою комбінованого агрегату для обробітку ґрунту та внесення добрив»	Літера	Арк.	Аркушів
Керівник	Герасимчук						6	46
Рецензент						ЖАТФК, гр. Аі-43		
Н. Контр.	Вензовська							
Затвердив	Руденко							

4.1 Аналіз потенційних небезпек, які створюються на робочих місцях при вирощуванні ячменю.....	38
4.2 Техніка безпеки при роботі з модернізованим культиватором КЧН-5,4...	40
5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	42
5.1 Розрахунок собівартості модернізації культиватора.....	42
5.2 Розрахунок терміну окупності.....	43
ВИСНОВОК.....	44
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	45

					ДП.208.043.467н.060.ПЗ	Арк.
						7
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

ВСТУП

Сільське господарство є однією з найважливіших галузей економіки, яка забезпечує населення продуктами харчування, а також сировиною для переробної промисловості. В умовах сучасного розвитку агропромислового комплексу особливе значення надається вдосконаленню технологій вирощування зернових культур, серед яких ячмінь займає провідне місце. Ячмінь широко використовується у харчовій, кормовій та пивоварній промисловості, що зумовлює його стратегічну роль для забезпечення продовольчої безпеки та економічної стабільності.

Ефективне вирощування ячменю вимагає впровадження інноваційних підходів до обробітку ґрунту, внесення добрив, догляду за посівами та збору врожаю. Одним із важливих аспектів є застосування сучасних технічних засобів, які забезпечують оптимальне поєднання агротехнічних операцій, скорочення витрат ресурсів та збереження родючості ґрунту.

Метою даного дипломного проєкту є розробка перспективної технології вирощування ячменю з урахуванням інноваційних підходів до обробітку ґрунту та внесення добрив. Зокрема, у рамках роботи передбачено проєктування комбінованого агрегату, здатного виконувати кілька операцій за один прохід. Це сприятиме підвищенню ефективності агротехнічних заходів, зменшенню витрат пального та мінімізації негативного впливу на довкілля.

Актуальність теми зумовлена необхідністю підвищення продуктивності та економічної ефективності сільськогосподарського виробництва, зокрема вирощування ячменю. Розробка та впровадження сучасних технічних рішень для обробітку ґрунту та внесення добрив сприятимуть стабільному зростанню врожаїв, зниженню витрат ресурсів та збереженню природних екосистем.

					ДП.208.043.467н.060.ПЗ								
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата									
Розробив		Мудренко			ВСТУП				Літера	Арк.	Аркуші		
Керівник		Герасимчук									8	2	
Рецензент									ЖАТФК, гр. Аі-43				
Н. Контр.		Вензовська											
Затвердив		Руденко											

Таким чином, у дипломному проєкті вирішуються актуальні питання вдосконалення технологій вирощування ячменю та проектування інноваційних машин для забезпечення ефективності аграрного виробництва.

					ДП.208.043.467н.060.ПЗ	Арк.
						9
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

1. ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ТА МЕХАНІЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА ЯЧМЕНЮ

1.1 Народногосподарське значення ячменю

Ячмінь має велике народногосподарське значення, оскільки є однією з найдавніших і найважливіших зернових культур. Його використання різноманітне і охоплює кілька ключових напрямків:

1. Харчова промисловість

Ячмінь використовується для виготовлення круп (перлова, ячна), борошна та ячмінних пластівців. Ячмінні продукти багаті на клітковину, вітаміни групи В, мінерали (особливо фосфор, магній) і антиоксиданти, що робить їх корисними для здоров'я.

2. Кормова база для тваринництва

Ячмінь широко використовується як кормова культура для великої рогатої худоби, свиней, птиці та інших тварин. Він має високий вміст білка і вуглеводів, що забезпечує високу енергетичну цінність кормів.

3. Пивоварна промисловість

Ячмінь є основною сировиною для виробництва солоду, який використовується в пивоварній галузі. Завдяки цьому він є стратегічно важливим для цієї індустрії.

4. Сільське господарство

Ячмінь використовується як сівозмінна культура для збагачення ґрунту органічними речовинами, покращення його структури та боротьби з бур'янами. Він добре росте на різних типах ґрунтів і є невибагливим до кліматичних умов.

5. Лікарські властивості

					ДП.208.043.467н.060.ПЗ							
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата	ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ТА МЕХАНІЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА ЯЧМЕНЮ			Літера	Арк.	Аркуші		
Розробив	Мудренко									10	8	
Керівник	Герасимчук							ЖАТФК, гр. Аі-43				
Рецензент												
Н. Контр.	Вензовська											
Затвердив	Руденко											

Зерна ячменю та його похідні (наприклад, ячмінний чай) використовуються в народній медицині як засіб для очищення організму, зниження рівня холестерину і поліпшення травлення.

6. Економічна вигода

Ячмінь є економічно вигідною культурою завдяки високій врожайності, стійкості до несприятливих погодних умов і широкому спектру застосувань. Його вирощування забезпечує прибутковість фермерських господарств та підприємств харчової і пивоварної галузей.

Ячмінь залишається однією з ключових зернових культур у багатьох країнах світу, включаючи Україну, яка є одним із провідних виробників і експортерів цієї культури.

1.2 Технологічні операції з виробництва ячменю

Виробництво ячменю вимагає виконання ряду технологічних операцій, спрямованих на отримання високого врожаю якісного зерна. Основні етапи включають підготовку ґрунту, посів, догляд за посівами та збирання врожаю. Ось основні операції:

1. Вибір сорту

- Підбір сорту ячменю залежить від кліматичних умов регіону, мети вирощування (кормовий, пивоварний тощо) та бажаних характеристик (стійкість до хвороб, врожайність).

2. Підготовка ґрунту

- Оранка: Осіння або весняна оранка для забезпечення структури ґрунту та знищення бур'янів.
- Культивація: Передпосівна обробка ґрунту для розпушення та вирівнювання поверхні.
- Внесення добрив: Органічні (гній, компост) або мінеральні добрива (азотні, фосфорні, калійні) для збагачення ґрунту.

3. Посів

- Терміни посіву: Озимий ячмінь сіють восени (вересень–жовтень), ярий — навесні (квітень).

					ДП.208.043.467н.060.ПЗ	Арк.
						11
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

- Глибина загортання: Залежить від типу ґрунту, зазвичай 3–6 см.
- Норма висіву: Від 3 до 5 млн схожих насінин на гектар залежно від сорту та ґрунтово-кліматичних умов.

4. Догляд за посівами

- Боротьба з бур'янами: Використання гербіцидів або механічне прополювання.
- Захист від шкідників і хвороб: Обробка фунгіцидами та інсектицидами.
- Підживлення: Азотні добрива у фазі кушіння та виходу в трубку.
- Полив (за потреби): У посушливих регіонах забезпечення вологості ґрунту.

5. Збирання врожаю

- Терміни збору: Залежить від сорту та умов вирощування. Зазвичай це період, коли вологість зерна становить 14–16%.
- Спосіб збору: Пряме комбайнування або двофазний спосіб (скошування в валки та обмолот пізніше).

6. Післязбиральна обробка

- Очищення зерна: Видалення домішок.
- Сушіння: Зменшення вологості до 12–14% для зберігання.
- Зберігання: Поміщення в силоси або зерносховища з контрольованою температурою та вологістю.

Дотримання цих операцій забезпечує стабільні врожаї та високу якість продукції.

1.3 Розробка технологічної карти вирощування ячменю за перспективною технологією

Початковою інформацією для розроблення технологічної карти є: умови використання техніки в господарстві; попередник; норми та строки внесення органічних і мінеральних добрив; хімічні засоби захисту рослин і боротьби з бур'янами, хворобами та шкідниками; урожайність продукції; дальність перевезення вантажів та ін.

					ДП.208.043.467н.060.ПЗ	Арк.
						12
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

Технологічні карти розробляються з метою раціональної організації виробництва: розрахунок парку машин, складання графіка робіт, визначення економічних показників обробітку культур. Карти складаються у вигляді таблиць.

У графі найменування робіт заносяться всі операції, пов'язані з вирощуванням культури (гр. 2)

Обсяг робіт U_{ϕ} , визначається за кожною технологічною операцією, виходячи з річного виробничого завдання (планованої норми висіву, добрив, збору основної та побічної продукції тощо) (гр. 3).

Календарний термін виконання робіт (гр. 4), визначається багаторічною практикою виробництва культури в господарстві.

Кількість робочих днів (гр. 5) не повинна перевищувати строків проведення польових робіт у днях, установлених науковими установами даної зони, і визначається за формулою:

$$D_p = D_k \cdot K_{tg} \cdot K_{im}, \quad (1.1)$$

де D_k -календарний агротермін, днів;

K_{tg} -коефіцієнт технічної готовності агрегату;

K_{im} -коефіцієнт використання часу за метеоумовами [7].

Тривалість робочого дня (гр. 6) приймається за режимом, установленим для даного господарства. Тривалість робочого дня допоміжного агрегату встановлюється виходячи з тривалості робочого дня основного агрегату.

До складу агрегату (гр. 7,8) слід включати машини, які є в господарстві, а також ті, які можна отримати на запланований час. Перевагу слід віддавати продуктивним агрегатам, що забезпечують високу якість робіт і мінімальні витрати праці та коштів на виконання механізованих робіт.

Стосовно конкретних умов використання техніки в сільськогосподарському підприємстві визначають норми виробітку W_{cm} і витрати палива Θ на технологічні процеси (гр. 10, 11). Для наявної техніки продуктивність і витрату палива приймають за даними сільськогосподарського підприємства або за типовими нормами [2, 6].

					ДП.208.043.467н.060.ПЗ	Арк.
						13
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

Кількість нормо-змін (гр. 13):

$$N_{(cm)} = \frac{U_{\phi}}{W_{cm}} \quad (1.2)$$

Потребувана кількість агрегатів (гр. 14) під час розрахунку потокових (взаємопов'язаних) робіт визначається насамперед для основної сільськогосподарської операції:

$$n_a = \frac{U_{\phi}}{D_p^{opt} W_{cm} K_{cm}} \quad (1.3)$$

де K_{cm} -коефіцієнт змінності

$$K_{cm} = T_{дiб} / T = T_{дiб} / 7, \quad (1.4)$$

де $T_{дiб}$ -число годин роботи МТА на добу, год;

$T=7$ год-час зміни;

Уточнюємо кількість робочих днів фактичних:

$$D_p^{\phi} = \frac{U_{\phi}}{n_a W_{cm} K_{cm}} \quad (1.5)$$

Потребувана кількість людей за роботами (гр. 15, 16), визначається за формулою:

$$\Sigma m = n_{(a\phi)} K_{cm} m, \quad (1.6)$$

$$\Sigma n = n_{(a\phi)} K_{cm} n, \quad (1.7)$$

де m, n - кількість механізаторів і допоміжних робітників, які обслуговують агрегат, чол.

Витрата палива (кг) на весь обсяг робіт (гр.16). Визначається як добуток питомої витрати палива (гр. 12) на обсяг роботи (гр. 4) технологічної карти:

$$Q = \Theta \cdot U_{(\phi)}, \quad (1.8)$$

Витрати праці в люд.-год. (гр. 17,18) на весь обсяг робіт визначають діленням обсягу робіт (гр. 2) на годинну продуктивність і множенням частки на

					ДП.208.043.467н.060.ПЗ	Арк.
						14
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

число людей, які обслуговують один агрегат, відповідно механізаторів і допоміжних робітників.

Потреби в основних засобах (гр. 19, 20) розраховують за кожною операцією окремо для енергетичного засобу і сільськогосподарської машини, грн.

$$K_{\text{СХМ}} = \frac{B_{\text{СХМ}} t_p}{T_{\text{ГСХМ}}} \quad (1.9)$$

t_p - кількість годин роботи (гр.5);

$T_{\text{СХМ}}$ - річне напруження (завантаження) відповідно енергетичного засобу і с/г машини, год;

$B_{\text{СХМ}}$, - балансова вартість відповідно енергозасобу і с/г машини, грн.

Витрати на оплату праці (гр.21) розраховуються за формулою:

$$S_{\text{ЗП}} = C_{\text{ТМ}} - Z_{\text{М}} K_{\text{УВМ}} + C_{\text{ТВСП}} Z_{\text{В}} K_{\text{УВСП}}, \quad (1.10)$$

де $C_{\text{ТМ}}$, $C_{\text{ТВСП}}$ - годинна тарифна ставка механізаторів і допоміжних робітників відповідно до розряду роботи, грн./год;

$Z_{\text{М}}$, $Z_{\text{В}}$ - витрати праці відповідно для механізаторів і допоміжних робітників, год;

$K_{\text{УВМ}}$, $K_{\text{УВСП}}$ - коефіцієнти збільшення оплати праці відповідно механізаторів і допоміжних робітників, які враховують усі види доплат, премій, компенсацій та інші виплати і надбавки.

Відрахування на соціальні потреби, які обчислюють у підсумкових даних за експлуатаційними витратами, для сільського господарства встановлені в розмірі 30% від витрат на оплату праці.

Витрати на ПММ і електроенергію розраховують за формулою:

$$S_{\text{ГСМ}} = Q - Ц_{\text{к}}, \quad (1.11)$$

де Q - потрібна кількість палива, кг (гр. 16);

$Ц_{\text{к}}$ - комплексна ціна 1 кг основного палива, грн.

Витрати на електроенергію обчислюються за формулою:

$$S_{\text{ел}} = N_{(\text{кВт})} Ц_{\text{е}}, \quad (1.12)$$

					ДП.208.043.467н.060.ПЗ	Арк.
						15
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

де $N_{\text{кВт}}$ - потужність встановлених електродвигунів, кВт;

$\text{Ц}_\text{е}$ - тариф оплати за 1 кВт.год., грн.

Витрати на амортизацію (гр.23),

$$S_a = \frac{K_{\text{тр}} a_e}{100} + \frac{K_{\text{сх}} a_{\text{схм}}}{100} \quad (1.13)$$

де $K_{\text{тр}}$, $K_{\text{сх}}$ - капіталовкладення відповідно трактора і сільськогосподарської машини, грн;

a_e , $a_{\text{схм}}$ - норми амортизаційних відрахувань відповідно на енергетичний засіб і с/г машину, %;

Витрати на технічне обслуговування і ремонт (гр.24).

Усього експлуатаційних витрат (гр. 25) містить у собі суму витрат, відображених у гр. 21, 22, 23, 24 і розраховується за формулою:

$$S_e = S_{\text{зп}} + S_{\text{гсм}} + S_a + S_{\text{то}}. \quad (1.14)$$

1.4 Комплекс машин для виробництва ячменю

Згідно розрахунків технологічної карти складаємо комплекс машин для вирощування ячменю приведено в табл. 1.1.

Таблиця 1.1 Комплекс машин для вирощування ячменю

1	Навантаження хлористого калію в змішувач завантажувач (0,3 т/га), т	Білорус-920	ПКУ-0,8
2	Транспортування та внесення хлористого калію, га	Білорус-1221	РУМ-8
3	Оранка (0,20...0,22 м), га	Білорус-1221	ПЛН-5-35
4	Навантаження карбаміду в завантажувальний пристрій (0,174т/га)	Білорус-920	ПКУ-0,8
5	Транспортування (5 км) добрив у поле і завантаженням (0,174 т/га), т	ЗІЛ-ММЗ-4502	ЗАЗ-1
6	Культивація (0,1...0,12 м) із внесення добрив (0,174 т/га), га	МТЗ-1522	машина для внутрішньогрунтового внесення добрива
7	Розпушування, вирівнювання та коткування ґрунтів, га	Білорус-1221	РВК-5,4

					ДП.208.043.467н.060.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		16

8	Протруювання насіння (0,2 т/га), т		ПС-10
9	Навантаження насіння (0,2 т/га) в автомобільний завантажувач сівалок, т		ЗПС-100
10	Транспортування (5 км) насіння і добрив у поле та завантаження сівалок, т	Газ-3507	ЗАС-1
11	Посів із технологічною колією, га	Білорус-920	СПУ-6
12	Підвезення (1 км) води до пункту приготування отрутохімікатів, т	Білорус-920	МЖТ-6
13	Приготування робочого розчину гербіцидів, т	Білорус-920	АПЖ-12
14	Транспортування (3 км) робочого розчину гербіцидів і заправка обприскувача, т	Білорус-920	МЖТ-6
15	Обробка посівів гербіцидом проти бур'янів, га	Білорус-920	ОП-200
16	Пряме комбайнування з укладанням соломи у валки, га	Мега-2008	
17	Транспортування (5 км) зерна від комбайнів зі зважуванням і розвантаженням, т км	МАЗ-55160	
18	Очищення, сушіння та сортування зерна із завантаженням на склад, т		КЗС-40
19	Підбір соломи з пресуванням у рулони, га	Білорус-920	ПР-Ф-150
20	Навантаження рулонів на транспортний засіб, т	Білорус-920	ПФ-0,75
21	Транспортування (3 км) рулонів соломи до місця зберігання, т	Білорус-920	2ПТС-6
22	Укладання рулонів на зберігання, т	Білорус-920	ПКУ-0,8
23	Активне вентилювання, т		УВС-16А

					ДП.208.043.467н.060.ПЗ	Арк.
						17
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

2. ПЕРСПЕКТИВНА ТЕХНОЛОГІЯ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА ВНЕСЕННЯ ДОБРІВ

2.1 Агротехнічні вимоги, екологічні та якісні показники до технологічної операції одночасної передпосівної культавації та внесення мінеральних добрив

Агротехнічні вимоги, екологічні та якісні показники до технологічної операції передпосівної культавації з внесенням добрив при вирощуванні ячменю за допомогою модернізованого культиватора КЧН-5,4 включають наступні аспекти:

Агротехнічні вимоги:

1. Глибина обробітку ґрунту:
 - Оптимальна глибина культавації – 4-6 см (залежно від типу ґрунту).
 - Забезпечення рівномірної глибини по всій ширині захвату.
2. Розпушування ґрунту:
 - Рівномірне розпушення ґрунту без утворення великих грудок.
 - Збереження дрібнозернистої структури, що забезпечує хороший контакт насіння з ґрунтом.
3. Знищення бур'янів:
 - Ефективне видалення бур'янів (не менше 95%).
4. Внесення мінеральних добрив:
 - Одночасне внесення добрив з рівномірним розподілом по площі обробітку.
 - Доза внесення повинна відповідати агрономічним рекомендаціям (наприклад, NPK-добрива: 60-80 кг діючої речовини на гектар).
5. Швидкість руху агрегату:

					ДП.208.043.467н.060.ПЗ			
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата				
Розробив		Мудренко			ПЕРСПЕКТИВНА ТЕХНОЛОГІЯ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА ВНЕСЕННЯ ДОБРІВ		Літера	Арк.
Керівник		Герасимчук						18
Рецензент								15
Н. Контр.		Вензовська					ЖАТФК, гр. Аі-43	
Затвердив		Руденко						

○ Робоча швидкість – 7-10 км/год для забезпечення якісного виконання операції.

Екологічні показники:

1. Мінімізація ерозійних процесів:

○ Відсутність надмірного руйнування структури ґрунту, що запобігає вітровій та водній ерозії.

2. Раціональне використання добрив:

○ Точне внесення мінімізує втрати добрив і знижує ризик забруднення ґрунтових вод.

3. Енергозбереження:

○ Використання модернізованого обладнання знижує витрати пального (до 10-15% в порівнянні з традиційними агрегатами).

Якісні показники:

1. Однорідність обробітку:

○ Допустимі відхилення по глибині – не більше ± 1 см.

○ Рівномірність внесення добрив – не менше 90% покриття площі.

2. Ширина захвату:

○ Максимальне використання робочої ширини культиватора (5,4 м).

3. Збереження ґрунтової вологи:

○ Поверхня після обробітку повинна бути рівною, що зменшує випаровування вологи.

4. Продуктивність:

○ Досягнення продуктивності роботи на рівні 3,5-5 га/год залежно від умов.

Особливості модернізованого культиватора КЧН-5,4:

• Оснащення системою внесення добрив дозволяє проводити дві операції за один прохід.

• Модернізовані робочі органи забезпечують краще подрібнення ґрунту та рівномірний розподіл добрив.

					ДП.208.043.467н.060.ПЗ	Арк.
						19
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

- Підвищена стійкість до засмічення та оптимізована конструкція для мінімізації втрат часу на обслуговування.

Виконання цих вимог сприяє підвищенню врожайності ячменю, ефективному використанню ресурсів та збереженню екологічної рівноваги.

2.2 Аналіз прогресивних технологічних схем вирощування ячменю в Україні та за кордоном

Аналіз прогресивних технологічних схем вирощування ячменю в Україні та за кордоном свідчить про значну різноманітність підходів, зумовлену кліматичними умовами, доступністю технологій і сортовим потенціалом культури. Основні аспекти таких схем включають застосування інноваційних методів агротехніки, сучасних сортів і гібридів, використання точного землеробства та інтегрованого захисту рослин.

1. Українські практики вирощування ячменю

- Сівозміна та сорти: В Україні вирощують переважно озимий та ярий ячмінь. Сучасні сорти характеризуються високою стійкістю до посухи, хвороб і шкідників.

- Добрива та засоби захисту: Широке застосування комплексних мінеральних добрив (NPK) і мікродобрив. Інтегрований захист рослин передбачає використання фунгіцидів та інсектицидів на основі моніторингу фітосанітарного стану.

- Технології обробітку ґрунту: Застосовуються традиційні, мінімальні та нульові технології обробітку залежно від регіону. У південних регіонах популярний no-till через дефіцит вологи.

- Зрошення: В умовах посухи (особливо на півдні України) застосовують крапельне або дощувальне зрошення.

2. Закордонний досвід

- ЄС: У країнах Євросоюзу значна увага приділяється органічному вирощуванню ячменю. Також поширені технології точного землеробства:

					ДП.208.043.467н.060.ПЗ	Арк.
						20
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

використання дронів, GPS-моніторинг, автоматизовані системи дозування добрив і засобів захисту.

- США: Фермери активно застосовують генетично модифіковані сорти, хоча ячмінь часто вирощують для пивоваріння, що обмежує використання ГМО. Висока механізація та автоматизація робочих процесів.
- Австралія: Основна увага зосереджена на вирощуванні ячменю в посушливих умовах. Поширені сорти з підвищеною посухостійкістю та мінімальна обробка ґрунту.
- Китай: Технології вирощування ячменю включають інтенсивне використання добрив і захисту рослин. Також активно розвиваються системи зрошення і методи підвищення врожайності.

3. Інноваційні підходи

- Технології точного землеробства: Використання дронів і супутникових даних для контролю стану посівів, визначення зон дефіциту вологи чи поживних речовин.
- Генетика: Виведення нових сортів з підвищеною стійкістю до хвороб і несприятливих умов.
- Агробіотехнології: Біопрепарати для стимуляції росту рослин, захисту від шкідників і поліпшення структури ґрунту.

4. Основні тенденції

- Збільшення врожайності через оптимізацію технологій.
- Зниження екологічного навантаження завдяки органічним і біологічним методам.
- Адаптація до зміни клімату через розвиток посухостійких сортів і системи зрошення.

Україна має великий потенціал для впровадження прогресивних технологій, зокрема точного землеробства та біотехнологій, що дозволить підвищити конкурентоспроможність ячменю на світовому ринку.

					ДП.208.043.467н.060.ПЗ	Арк.
						21
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

2.3 Обґрунтування комплексу агротехнічних, технологічних та організаційних заходів щодо перспективної технології вирощування ячменю

Проаналізувавши досвід і рекомендації західних країн, у перспективному варіанті пропоную використовувати комбінований агрегат для обробітку ґрунту, що призводить до зниження витрат, за рахунок того, що зменшується кількість операцій з обробітку ячменю.

Посів проводимо сівалкою СПУ-6, що дає змогу поліпшити якість посіву, знизити витрати праці, прискорити виконання процесу.

Збирання проводиться комбайнами Мега-208, Лексіон-560. Це дає змогу швидше провести збирання в оптимальні агротерміни.

Відвезення зернового вороху здійснюється автомобілями МАЗ-555102 і ГАЗ-САЗ-3502, використання яких дає змогу здійснювати механізоване розвантаження, тим самим підвищуючи продуктивність.

2.4 Розробка операційної технологічної карти роботи машини

Операційна технологія - це комплекс агротехнічних, організаційних, технічних, економічних правил щодо високопродуктивного використання машинних агрегатів, які забезпечують високу якість польових механізованих робіт.

Агротехнічні вимоги, що висуваються до операцій, які виконуються комбінованим агрегатом:

- відхилення глибини обробки від заданої - не більше ± 3 см
- нижні вологі шари ґрунту не повинні оголюватися і перешиватися з верхнім шаром;
- висота гребенів - не більше 3...4 см;
- огріхи і пропуски не допускаються.
- середнє відхилення дози внесення добрив не повинно перевищувати ± 20 % за масою;
- нерівномірність розподілу за шириною розкидання не повинна перевищувати ± 25 %, а за довжиною ділянки ± 10 %;

					ДП.208.043.467н.060.ПЗ	Арк.
						22
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

- час між розкиданням і закладенням у ґрунт має бути мінімальним.

Для розрахунку операційно-технологічної карти необхідні такі дані:

1. Склад агрегату: трактор типу МТЗ-1522 + машина для внутрішньогрунтового внесення добрива.

2. Довжина гону 900 м

3. Ухил $i = 1^\circ$

4. Фон-поле після просапних (цукрові буряки)

5. Ширина розкидання $B = 5 \dots 8$ м, приймаємо $B = 7$ м.

Визначаємо швидкісний режим роботи агрегату для внесення добрив.

Робоча швидкість агрегату має перебувати в інтервалі агротехнічно допустимих швидкостей (від $V_{\text{агр min}} \geq V_{(p)} \leq V_{(\text{агр}) (\text{max})}$):

Рекомендована швидкість руху агрегату МТА під час розкидання мінеральних добрив:

$$V_{\text{агр}} = 8 \dots 12 \text{ км/год} = 2,2 \dots 3,3 \text{ м/с}$$

Крім того, швидкість руху обмежується потужністю двигуна:

$$V_{p, \text{max}} = \frac{(N_{\text{ен}} \eta_{\text{ен}} - N_{\text{ен}} / \eta_{\text{вом}}) \eta_{\text{мг}} \eta_{\text{б}}}{R_{\text{мг}} + G_{\text{тр}} (f \pm i / 100)}, \quad (2.1)$$

де $N_{\text{ен}}$ -номінальна потужність двигуна, кВт;

$\eta_{\text{ен}}$ -коефіцієнт використання номінальної потужності двигуна;

$N_{\text{вом}}$, $\eta_{\text{вом}}$ -відповідно потужність на привід активних робочих органів, коефіцієнт використання потужності на привід активних робочих органів;

$\eta_{\text{мг}}$ -коефіцієнт корисної дії трансмісії трактора;

$\eta_{\text{б}}$ -коефіцієнт корисної дії буксування;

$R_{\text{мг}}$ -тяговий опір культиватора;

$G_{\text{тр}}$ -експлуатаційна вага трактора, кН;

f -коефіцієнт опору коченню;

i -ухил місцевості;

Із табл. 1.2 [7] вибираємо значення наведених вище даних.

$$\eta_{\text{мг}} = \eta_{\text{ц}}^{\alpha} \eta_{\text{к}}^{\beta} \quad (2.2)$$

де $\eta_{\text{ц}}$, $\eta_{\text{к}}$ -ККД відповідно циліндричної та конічної передачі трансмісії;

					ДП.208.043.467н.060.ПЗ	Арк.
						23
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

α , β -число пар у зачепленні відповідно циліндричної та конічної передачі;

$$\eta_{\text{ц}}=0.98; \eta_{\text{к}}=0.96 ;$$

$$\alpha=5; \beta=1;$$

$$\eta_{\text{мг}}=0.98^5 \cdot 0.96=0.87$$

$$\eta_6=1-\frac{\delta}{100} \quad (2.3)$$

де δ -коефіцієнт буксування, (табл. 1.11 [7]) $\delta=11 \%$;

$$\eta_6=1-\frac{11}{100}=0.89$$

Тяговий опір розкидача:

$$R_{\text{м}}=(G_{\text{пр}}+G_{\text{гр}})(f+i/100)+K_{\text{м}}B_{\text{р}} \quad (2.4)$$

де $G_{\text{пр}}$ -експлуатаційна вага розкидача, кН;

$$G_{\text{пр}}=23,32 \text{ кН}$$

$G_{\text{гр}}$ -вага вантажу (добрив) у кузові розкидача, кН, м

$$G_{\text{гр}}=6000 \text{ кг}=58,8 \text{ кН.}$$

f -коефіцієнт опору коченню розкидача

$$f=0.12...0.18 \text{ (табл. 2.10[7]) Приймаємо } f=0.14$$

$K_{\text{(м)}}$ -питомий опір чизельного культиватора, $K_{\text{м}}=1,6...3 \text{ кН/м стор.52 [7]}$,
приймаємо $K_{\text{м}}=2,2 \text{ кН/м.}$

$$B_{\text{р}}=2,4 \text{ м}$$

$$R_{\text{м}}=(23,32+58,8)(0,14+1/100)+2,2 \cdot 3,6=20,24 \text{ кН}$$

Витрати потужності для роботи механізмів розкидача визначаються за наведеними вище даними:

$$N_{\text{вот}}=3 \text{ кВт. стор. 56 [7].}$$

$$\eta_{\text{вот}}=0,98$$

$$V_{\text{р.мак}}=\frac{(114 \cdot 0.95-3/0,98) \cdot 0.87 \cdot 0.89}{20,24+56,84 \cdot 0.14}=2,8 \text{ м/с}=10,1 \text{ км/год}$$

Таким чином, $V_{\text{р.мак}}$ входить в агродопустиму межу швидкостей, але менша за верхню межу. Приймаємо межу агродопустимих швидкостей

					ДП.208.043.467н.060.ПЗ	Арк.
						24
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

$V_p=6...10,1$ км/год= $1,7...2,8$ м/с. Обираємо передачі трактора, які входять в агротехнічну допустиму межу швидкості. Тому за робочі швидкості приймаємо агротехнічно допустимі швидкості.

Виходячи з цього діапазону швидкостей, приймаємо основну і додаткову робочу передачу трактора. Основна: 8-ма передача II діапазон, де $V=9,94$ км/год = $2,76$ м/с, додаткова 10-та III діапазон $V=7.99$ км/год.

Визначаємо фактичне значення коефіцієнта $\eta_{ен}$ на робочому режимі на основній передачі:

$$\eta_{ен} = \frac{N_{ep}}{N_{ен}}, \quad (2.5)$$

$$N_{ep} = \frac{(R_M + P_\alpha) \cdot V_p}{\eta_{МГ} \eta_\delta} + \frac{N_{\omega_{ом}}}{\eta_{\omega_{ом}}} \quad (2.6)$$

$$N_{ex} = \frac{(G_{mp} + (G_{nm} + \frac{1}{2} G_{zp})) f \cdot V_x}{\eta_{МГ} \eta_\delta} \quad (2.7)$$

де P_α -опір підйому трактора, кН;

$$P_\alpha = G_{(mp)} i / 100 \quad (2.8)$$

$$R_\alpha = 56,84 \cdot 1 / 100 = 0,57 \text{ кН}$$

$$N_{ep} = \frac{(20,24 + 0,57) \cdot 2,76}{0,86 \cdot 0,8} + \frac{3}{0,98} = 95,3 \text{ кВт}$$

$$\eta_{ен} = \frac{93,5}{114} = 0,83$$

$$N_{ex} = \frac{(56,84 + (23,32 + \frac{1}{2} 58,8)) \cdot 0,14 \cdot 2,76}{0,86 \cdot 0,8} = 79,8 \text{ кВт}$$

Тоді коефіцієнт завантаження трактора на холостому ходу буде:

$$\eta_{ex} = \frac{79,8}{114} = 0,7$$

Підготовка агрегату до роботи включає перевірку комплектності та стану комбінованої машини, перевірку працездатності гідросистеми трактора.

					ДП.208.043.467н.060.ПЗ	Арк.
						25
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

Тиск у шинах трактора має становити 0.12...0.13 МПа, передніх 0.17 МПа. На передній брус трактора встановлюються додаткові противаги. Комбінована машина приєднується до буксирного пристрою люфтового типу, що регулюється за висотою. Розкоси піднімаються в транспортне положення.

З'єднують ВВП трактора і хвостовик приводу гноєрозкидача. При цьому внутрішні вилки шарнірів карданних валів мають бути в одній площині, а мінімальне перекриття телескопічної частини карданної передачі - не менше 110...120 мм.

Норму внесення добрив встановлюють заслінкою, яка перекриває висівні отвори по всій його довжині.

Обираємо човниковий спосіб руху. Визначаємо для даного способу руху коефіцієнт ϕ , радіус повороту R_o , довжину виїзду e , ширину поворотної смуги E , робочу довжину гону L_p .

Для причіпного агрегату радіус повороту R_o дорівнює $R_o=8....9$ м стор. 94[7].

Приймаємо $R_o=9$ м

Довжину виїзду агрегату приймаємо:

$$e=0.1 l_{(к)} \quad (2.9)$$

де $l_{(к)}$ -кінематична довжина агрегату;

$$l_k = l_{(т)} + l_{(м)} \quad (2.10)$$

$$l_T=2,3 \text{ м} ; l_M= 5,9 \text{ м}$$

$$l_k=2,3+5,9= 8,2 \text{ м}$$

$$\text{тоді } e=0.1 \cdot 8,2=0.82 \text{ м}$$

Згідно з табл. 5.2 [7] визначаємо ϕ , E , і $C_{опт}$.

Поворотна смуга організовується на полі, якщо немає можливості робити розвороти за межами поля.

Ширина поворотної смуги визначається за формулою:

$$E=2.8R_o+0.5d_k+e \quad (2.11)$$

де d_k -відстань між крайніми точками по ширині (проекція);

					ДП.208.043.467н.060.ПЗ	Арк.
						26
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

$$d_k = 3,7 \text{ м}$$

$$E = 2,8 \cdot 9 + 0,5 \cdot 3,7 + 0,82 = 27,22 \text{ м}$$

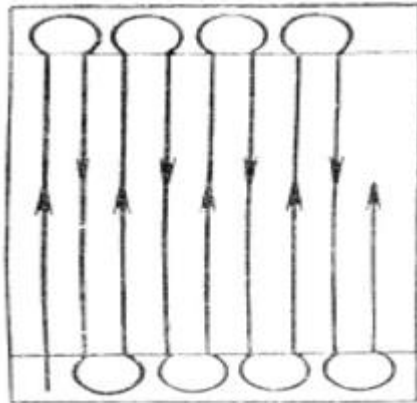


Рис. 2.1 Схема способу руху

Однак ширина поворотної смуги має бути кратно ширині захвату агрегату:

$$B_p = 3,6 \text{ м}$$

$E/B_{(p)}$ -ціле число

$$\text{Тоді } E = 3,6 \cdot 8 = 28,8 \text{ м}$$

Коефіцієнт робочих ходів φ розраховується за формулою:

$$\varphi = \frac{L_p}{L_p + 6R_o + 2e} \quad (2.12)$$

де $L_{(p)}$ -робоча довжина гону, м;

C -ширина загону, м;

$$L_p = L - 2E \quad (2.13)$$

$$L_p = 900 - 2 \cdot 28,8 = 842,4 \text{ м}$$

Тоді:

$$\varphi = \frac{842,4}{842,4 + 6 \cdot 9 + 2 \cdot 0,82} = 0,88$$

Середня довжина холостого шляху на поворот буде:

					ДП.208.043.467н.060.ПЗ	Арк.
						27
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

$$L_x = \frac{L_p}{\phi} - L_p \quad (2.14)$$

$$L_x = \frac{842,4}{0.88} - 842,4 = 115,1$$

Кількість циклів роботи агрегату за зміну визначаємо за формулою:

Довжина технологічного шляху:

Відстань на якій спорожняються ящики:

$$L_{\text{тех}} = 10^4 \frac{Q_k}{Q_H B} \quad (2.15)$$

де Q_k -маса добрива в кузові розкидача, т;

$$Q_k = 6 \text{ т}$$

Q_H -норма внесення добрив, т/га;

$$Q_H = 0,73 \text{ т/га}$$

$$L_{\text{тех}} = 10^4 \frac{6}{0,73 \cdot 3,6} = 2283 \text{ м}$$

$$n_{\text{ц}} = \frac{T_{\text{см}} - T_{\text{п.з.}} - T_{\text{отл}} - T_{\text{то}}}{t_{\text{ц}}} \quad (2.16)$$

де $T_{\text{см}}$ -час зміни, $T_{\text{см}}=7$ год;

$T_{\text{пз}}$ -підготовчо-заключний час, год;

$T_{\text{отл}}$ -час регламентованих перерв на відпочинок та особисті потреби механізатора, $T_{\text{отл}}=0.5$ год; стор. 106 [7]

$T_{\text{то}}$ -час на технічне обслуговування агрегату в період зміни, $T_{\text{то}}=0.21$ год;

Підготовчо-заключний час:

$$T_{\text{пз}} = t_{\text{ето}} + t_{\text{пп}} + t_{\text{пн}} + t_{\text{пнк}} \quad (2.17)$$

де $t_{\text{ето}}$ -час на проведення щозмінного технічного обслуговування, $t_{\text{ето}}=0.55$ год; стор. 243 [7].

$t_{\text{пп}}$ - час на підготовку агрегату до переїзду, $t_{\text{пп}}=0.06$ год; стор. 106 [7]

$t_{\text{пн}}$ - час на отримання наряду і здачу роботи, $t_{\text{пн}}=0.07$ год; стор. 106 [7]

					ДП.208.043.467н.060.ПЗ	Арк.
						28
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

$t_{\text{пнк}}$ - час на переїзди на початку та наприкінці роботи, $t_{\text{пнк}} 0.09$ год; стор. 106 [7]

$$T_{\text{пз}} = 0.55 + 0.06 + 0.07 + 0.09 = 0.77 \text{ год};$$

Для агрегату з внесення твердих органічних добрив час кінематичного циклу (одного кола):

$$t_{\text{ц}} = \frac{1}{3.6 \cdot 1000} \left(\frac{2L_p}{V_p} + \frac{2L_x}{V_x} + 60t_{\text{он}} \right) \quad (2.18)$$

де $t_{\text{он}}$ -час на технологічну зупинку, імовірно, навантаження добрив здійснюватиметься на полі машинами $t_{\text{он}} = 5$ хв.

$$t_{\text{ц}} = \frac{1}{3.6 \cdot 1000} \left(\frac{2 \cdot 842,4}{2,76} + \frac{2 \cdot 115,1}{2,76} + 60 \cdot 5 \right) = 0.276 \text{ год}$$

Визначаємо кількість циклів агрегату за зміну:

$$n_{\text{ц}} = \frac{7 - 0,77 - 0,5 - 0,21}{0,276} = 19,1, \text{ приймаємо } n_{\text{ц}} = 20 \text{ циклів}$$

Дійсний час зміни буде:

$$T_{\text{см}} = t_{(\text{ц})} n_{\text{ц}} + T_{\text{пз}} + T_{\text{отл}} + T_{(\text{то,})} \quad (2.19)$$

$$T_{\text{см}} = 0.276 \cdot 20 + 0.77 + 0.5 + 0.21 = 7 \text{ год}$$

Чистий час кінематичного циклу:

$$T_p = \frac{2L_p}{3600V_p} n_{\text{ц}}, \quad (2.20)$$

$$T_p = \frac{2 \cdot 842,4}{3600 \cdot 2,76} \cdot 20 = 3,4 \text{ год}$$

Час холостих поворотів за зміну:

$$T_x = \frac{2(L_x + L_z)}{3600V_x} n_{\text{ц}} \quad (2.21)$$

де L_z -відстань, яку проходять агрегати до місця завантаження, м, завантаження проводиться машинами на полі;

$$T_x = \frac{2 \cdot (115,1 + 0)}{3600 \cdot 2,76} \cdot 20 = 0,46 \text{ год}$$

Коефіцієнт використання часу зміни визначається:

					ДП.208.043.467н.060.ПЗ	Арк.
						29
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

$$\eta = \frac{T_p}{T_{cm}} \quad (2.22)$$

$$\eta = \frac{3,4}{7} = 0,48$$

Продуктивність агрегату для внесення мінеральних добрив і передпосівного обробітку ґрунту визначається за цикл:

$$W_{ц} = \frac{2B_p L_p}{1000} \quad (2.23)$$

$$W_{ц} = \frac{2 \cdot 3,6 \cdot 842,4}{10000} = 0,6 \text{ га/ц}$$

За годину:

$$W_{год} = 0,36 B_p V_p \eta \quad (2.24)$$

$$W_{год} = 0,36 \cdot 3,6 \cdot 2,76 \cdot 0,48 = 1,7 \text{ га/год}$$

За дійсний час зміни:

$$W_{cm} = 0,36 B_p V_{(p)\eta} T_{cm} \quad (2.25)$$

$$W_{cm} = 0,36 \cdot 3,6 \cdot 2,76 \cdot 0,48 \cdot 7 = 11,9 \text{ га/см}$$

Витрата палива на один гектар визначається:

$$Q = \frac{G_{тр} T_p + G_{тх} T_x + G_{то} T_o}{W_{cm}} \quad (2.26)$$

де $G_{тр}$, $G_{тх}$, $G_{(то)}$ -значення годинної витрати палива відповідно на робочому, холостому ходу і зупинках, кг/год;

T_p , T_x , $T_{(о)}$ -відповідно за зміну, чистий робочий час, загальний час на повороти і час зупинок агрегату з працюючим двигуном, год;

Тривалість зупинок у годинах:

$$T_o = T_{отл} + 0,5 T_{(ето)} \quad (2.27)$$

$$T_o = 0,5 + 0,5 \cdot 0,55 = 0,775 \text{ год}$$

Годинна витрата палива за режимами роботи двигуна:

					ДП.208.043.467н.060.ПЗ	Арк.
						30
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

$$G_{\text{тр}} = G_{\text{ex}} + (G_{\text{ен}} - G_{\text{ex}}) \frac{N_{\text{ep}}}{N_{\text{ен}}} \quad (2.28)$$

$$G_{\text{тх}} = G_{\text{ex}} + (G_{\text{ен}} - G_{\text{ex}}) \frac{N_{\text{ex}}}{N_{\text{ен}}} \quad (2.29)$$

$$G_{\text{ох}} = 0.46 G_{\text{ex}} \quad (2.30)$$

де $G_{\text{ен}}$, G_{ex} , $G_{\text{ох}}$ -відповідно годинна витрата палива на робочому режимі, холостому ходу і на зупинках агрегату, кг/год;

$$G_{\text{тр}} = 10 + (25 - 10) \frac{95,3}{114} = 22,93 \text{ кг/год}$$

$$G_{\text{тх}} = 10 + (25 - 10) \frac{79,8}{114} = 20,5 \text{ кг/год}$$

$$G_{\text{ох}} = 0.46 \cdot 10 = 4,6 \text{ кг/га}$$

Тоді:

$$Q = \frac{22,93 \cdot 3,4 + 20,5 \cdot 0,46 + 4,6 \cdot 0.775}{11,9} = 7,64 \text{ кг/га}$$

Витрати праці на один гектар агрегату для внесення твердих органічних добрив:

$$H = \frac{(m_{\text{мех}} + m_{\text{всп}}) T_{\text{см}}}{W_{\text{см}}} \quad (2.31)$$

де $m_{\text{мех}}$, $m_{\text{всп}}$ -число механізаторів і допоміжних робітників, які обслуговують агрегат;

Для цього агрегату: $m_{\text{всп}} = 0$.

$$H = \frac{1 \cdot 7}{11} = 0.63 \text{ год/га}$$

Розрахунок допоміжного агрегату - завантаження агрегату добривом. Завантаження проводимо машиною ЗІЛ-ММЗ-4454 і пристосуванням ЗАЗ-1.

Час циклу (рейсу) транспортного засобу:

$$t_{\text{рейсу}} = t_{\text{дв}} + t_{\text{(разг)}} + t_{\text{(погр)}} + t_{\text{(доп)}}, \quad (2.32)$$

де $t_{\text{(дв)}}$ -час руху транспортного засобу, год;

$$t_{\text{дв}} = \frac{l_{\text{пр}}}{V_{\text{р.пр}}} + \frac{l_{\text{хх}}}{V_{\text{х.пр}}} = \frac{5}{20} + \frac{5}{22} = 0,48 \text{ год.}$$

					ДП.208.043.467н.060.ПЗ	Арк.
						31
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

$t_{\text{разг}}$ -час на розвантаження ємності машини ($t_{\text{разг}}=7$ хв=0,12 год),

$t_{\text{(погр)}}$ -час на завантаження завантажувача, год;

$$t_{\text{погр}} = \frac{q_{\phi}}{W_p} + 0,01 = \frac{4,7}{18} + 0,01 = 0,28 \text{ год.}$$

де q_{ϕ} -кількість вантажу, що перевозиться транспортним засобом за один рейс, т.

$$q_{(\phi)} v = \gamma \cdot \lambda = 6 \cdot 0,82 \cdot 0,95 = 4,7 \text{ т.}$$

$$t_{\text{рейсу}} = 0,48 + 5 \cdot 0,12 + 0,16 + 4 \cdot 0,11 = 1,68 \text{ год.}$$

Кількість необхідних машин:

$$m_x = \frac{t_{\text{рей}}}{t_{\text{ост}}} \quad (2.33)$$

де $t_{\text{ост}}$ -час час спорожнення комбінованого агрегату, год.

$$t_{\text{ост}} = \frac{L_{\text{ост}}}{3600 V_{pj}}, \quad (2.34)$$

$$t_{\text{ост}} = \frac{2283}{3600 \cdot 2,76 \cdot 0,93} = 0,24 \text{ год.}$$

$$m_x = \frac{1,68}{3 \cdot 0,24} = 2,33 \text{ год, Приймаємо 3 шт.}$$

Кількість рейсів за зміну:

$$n_p = \frac{T_{\text{см}} - T_{\text{пз}} - T_{\text{то}}}{t_{\text{рейса}}}, \quad (2.35)$$

де $T_{\text{(пз)}}$ -час підготовчо-заклучний (2,5 хв на 1 год роботи), год;

$T_{\text{(то)}}$ -час ТО ($T_{\text{то}}=20\ldots30$ хв), год.

$$n_p = \frac{7 - 0,29 - 0,33}{1,68} \approx 4 \text{ рейси}$$

Коефіцієнт використання часу зміни:

$$\tau = \frac{t_{\text{ер}} \cdot n_p}{T_{\text{см}}} \quad (2.36)$$

$$\tau = \frac{0,25 \cdot 4}{7} = 0,14$$

					ДП.208.043.467н.060.ПЗ	Арк.
						32
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

3. КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

3.1 Коротка технічна характеристика машини та обґрунтування модернізації

Для нормального розвитку ячменю необхідні такі поживні елементи: азот, фосфор, калій, кальцій, магній, залізо, сірка, бор, марганець і деякі інші.

Кожен поживний елемент виконує в житті рослин певну функцію і нестача одного з них порушує нормальний розвиток рослин.

Ефективність мінеральних добрив залежить від способів їх внесення. За характером розміщення мінеральних добрив у момент їх внесення розрізняють поверхнєве та внутрішньогрунтове внесення. Переважно здійснюється комбінованими ґрунтообробними машинами з локальним способом або шляхом суцільного перемішування добрив із певним об'ємом ґрунту.

Великий відсоток витрат у технології вирощування ячменю та інших зернових культур займає підготовка ґрунту та внесення добрив. Для зниження економічних, експлуатаційних і матеріальних витрат у проєкті пропонується об'єднати дві операції: безполицеве розпушування ґрунту та підґрунтове внесення добрив у ґрунт. Об'єднання таким чином кількох операцій скорочує кількість проходів по полю, дає змогу одразу ж закладати добрива в ґрунт новими робочими органами ґрунтообробного знаряддя.

Агрегат для внутрішньогрунтового внесення основних доз мінеральних добрив призначений для внутрішньогрунтового внесення основних доз мінеральних добрив (200-1000 кг/га) одночасно з безполицевим розпушуванням ґрунту на глибину до 20 см. Агрегат може застосовуватися на всіх типах ґрунтів, зокрема засмічених камінням. Агрегатується з трактором класу 3.

					ДП.208.043.467н.060.ПЗ						
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата							
Розробив		Мудренко			КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА			Літера	Арк.	Аркушів	
Керівник		Герасимчук								33	5
Рецензент								ЖАТФК, гр. Аі-43			
Н. Контр.		Вензовська									
Затвердив		Руденко									

Агрегат складається зі складальних одиниць: ходової частини, чотирьох бункерів для мінеральних добрив, рами, двох висівних пристроїв у вигляді ланцюгово-шайбових транспортерів, їхнього приводу, пружинних лап, середньої секції чизельного культиватора КЧН-5,4, туконапрямлячів, монтажних і кріпильних деталей.

У транспортне положення культиватор переводиться за допомогою гідрофікованого колісного механізму. Бункери слугують ємностями для мінеральних добрив, повинні мати сітку для відсіювання великих сторонніх домішок із добрив, також для запобігання добрив від атмосферних опадів і вивітрювання, вивантажувальні горловини виконані дугоподібними.

Висівний пристрій являє собою замкнуту за контуром трубу з висівними отворами та розміщеним у ній крупноланцюговим вантажним транспортувальним ланцюгом.

Висівний пристрій забезпечується пристроєм для регулювання дози внесення добрив (клапани висівних отворів) і пристроєм для натягу транспортувального ланцюга.

Привід туковисівних ланцюгів від ВВП трактора через систему передач. Швидкість руху транспортувального ланцюга 1...1,2 м/с.

Пристрій для регулювання дози внесення добрив являє собою заслінки, що одночасно перекривають висівні отвори по всій їх довжині.

Туконаправляч складається з воронки, тукопроводу і зашпаровувального пристрою, прикріпленого до стійки з різальною кромкою.

Продуктивність за годину експлуатаційного часу 1,8 га/год, за зміну - 12,7 га/см за коефіцієнта змінності $\tau=0,7$.

3.2 Опис модернізації

З метою зниження експлуатаційних і матеріальних витрат запропоновано модернізацію культиватора КЧН-5.4. Модернізація передбачає встановлення ємності для туків на середню секцію чизельного культиватора та підживлювальних ножів. Також модернізація передбачає встановлення тукорозподільного пристрою, який розподіляє добриво по туконаправлячах, які

					ДП.208.043.467н.060.ПЗ	Арк.
						34
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

прикріплені до кожної лапи культиватора. Туковисівний пристрій являє собою замкнуту за контуром трубу з висівними отворами та розміщеним у ній крупноланковим вантажним транспортувальним ланцюгом.

Ця модернізація дасть змогу проводити підготовку ґрунту з одночасним підґрунтовим унесенням мінеральних добрив і виключити деякі операції технологічного процесу обробітку ячменю та інших зернових культур, а саме операцій, пов'язаних із внесенням мінеральних добрив.

Встановлення туковисівних апаратів на раму машини тягне за собою встановлення приводних валів, редуктора, застосування натяжного пристрою.

Робочі органи ґрунтообробної машини виконані таким чином, що увігнута їхня частина спрямована в бік руху. Унаслідок наявної на поверхні оброблюваного поля рослинності та їх решток, потрапляючи на увігнуту стійку робочого органу, накопичуються на ній та, зрештою, спричиняють забивання, зупинку агрегату, що призводить до втрати якості та продуктивності.

З метою запобігання цьому явищу в проєкті пропонується зміни конструкції робочого органу.

Відмінною особливістю пропонованого робочого органу є те, що його увігнута частина спрямована в бік проти руху, а його стійка являє собою форму ножа (рис. 3.1).

Під час руху робочого органу в ґрунті пожнивні та рослинні рештки, що зустрічаються на шляху проходження стійки 2, накопичуються між поверхнею ґрунту й різальною кромкою 3 (рис. 3.1), перерізатимуться й у такий спосіб унеможливлуватимуть забивання робочих органів.

					ДП.208.043.467н.060.ПЗ	Арк.
						35
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

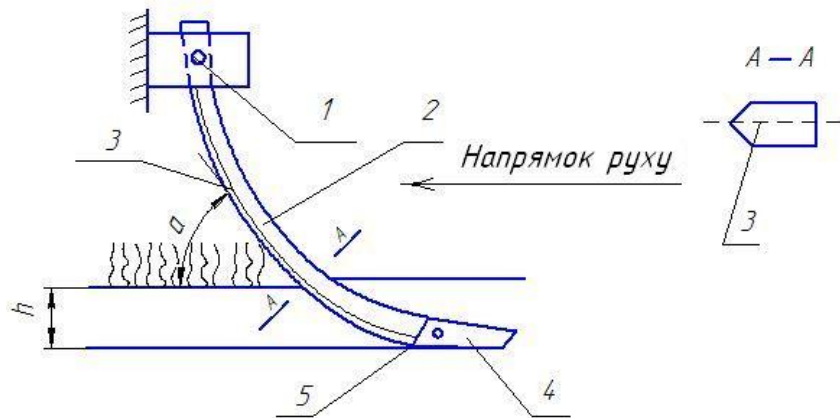


Рис. 3.1-Схема робочого органу.

α – кут між поверхнею поля і робочим органом, h - глибина обробітку ґрунту, 1-механізм регулювання глибини, 2-вигнута стійка, 3-ріжуча кромка, 4-лапа, 5-носок.

3.3 Розрахунок шпонки на міцність

З умови міцності на зминання шпонки:

$$\sigma_{\text{см}} = \frac{4M}{dhl_p} \leq [\sigma_{\text{см}}] \quad (3.1)$$

де d -діаметр вала, мм;

h - висота шпонки, мм, $h=8$ мм;

l_p -робоча довжина шпонки, $l_p=40$ мм;

$[\sigma_{\text{см}}]$ -допустиме напруження на зминання, $[\sigma_{\text{см}}]=80\ldots120$ МПа, приймаємо $[\sigma_{\text{см}}]=120$ МПа.

$$\sigma_{\text{см}} = \frac{4 \cdot 297,6 \cdot 10^3}{35 \cdot 8 \cdot 40} = 106,6 \text{ Мпа} < [\sigma_{\text{см}}].$$

Умови міцності виконуються.

Умова міцності на зріз:

$$\tau_{\text{ср}} = \frac{2M}{bl_p d} \leq [\tau_{\text{ср}}] \quad (3.2)$$

де b -ширина шпонки, $b=12$ мм;

$[\tau_{\text{ср}}]$ - допустиме напруження на зріз, МПа;

					ДП.208.043.467н.060.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		36

$$[\tau_{\text{cp}}]=100 \text{ МПа}$$

$$\tau_{\text{cp}} = \frac{2 \cdot 297,6 \cdot 10^3}{35 \cdot 40 \cdot 12} = 35,4 \text{ МПа} \leq [\tau_{\text{cp}}]$$

Умова міцності виконується.

					ДП.208.043.467н.060.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		37

4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

4.1 Аналіз потенційних небезпек, які створюються на робочих місцях при вирощуванні ячменю

Аналіз потенційних небезпек на робочих місцях при вирощуванні ячменю охоплює ряд факторів, які впливають на здоров'я працівників, екологічну безпеку та ефективність виробничих процесів. Нижче подані основні небезпеки та ризики:

1. Механічні небезпеки

- Використання сільськогосподарської техніки: трактори, сівалки, комбайни та інше обладнання можуть створювати ризики травмування через неправильне використання, технічні несправності або недостатню підготовку працівників.
- Рухомі частини машин: можуть спричинити каліцтва, якщо працівники не дотримуються техніки безпеки.

2. Фізичні небезпеки

- Висока чи низька температура: робота на відкритому повітрі під час виснажливої спеки або холодних періодів може викликати тепловий удар або переохолодження.
- Шум від техніки: довготривалий вплив може спричинити проблеми зі слухом.
- Пил: при зборі врожаю та обробці ґрунту утворюється пил, який може подразнювати дихальні шляхи.

3. Хімічні небезпеки

- Пестициди та гербіциди: використання хімічних засобів для захисту рослин створює ризик отруєнь, алергічних реакцій та хронічних захворювань.

					ДП.208.043.467н.060.ПЗ		
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата	ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА		
Розробив		Мудренко					
Керівник		Герасимчук					
Консульт.		Герасимчук					
Н. Контр.		Вензовська					
Затвердив		Руденко					
					Літера	Арк.	Аркушів
						38	4
					ЖАТФК, гр. Аі-43		

- Добрива: робота з азотними чи іншими добривами без належного захисту може негативно впливати на шкіру та органи дихання.

4. Біологічні небезпеки

- Контакт із шкідниками: гризуни, комахи або птахи, які є переносниками хвороб, можуть становити ризик зараження.
- Спори грибків: особливо під час зберігання ячменю в умовах високої вологості, що може викликати алергії або отруєння.

5. Ергономічні ризики

- Фізичне перенапруження: ручна праця (наприклад, підйом важких вантажів) може призводити до травм опорно-рухового апарату.
- Незручні робочі пози: тривала робота в однаковій позі може спричиняти біль у спині або шиї.

6. Соціально-психологічні фактори

- Стрес та втома: нерівномірне навантаження, сезонний характер роботи або довготривала робота без належного відпочинку можуть впливати на психічне здоров'я.
- Нестача навчання: працівники, які недостатньо обізнані з технікою безпеки, більш схильні до ризиків.

Як мінімізувати ризики?

1. Забезпечення засобів індивідуального захисту (ЗІЗ): рукавички, маски, захисні окуляри, одяг.
2. Навчання працівників: регулярні тренінги з техніки безпеки.
3. Технічне обслуговування обладнання: своєчасний ремонт та перевірка справності техніки.
4. Вентиляція та зберігання: забезпечення належних умов для зберігання ячменю, щоб уникнути розвитку грибків.
5. Організація робочого графіка: запобігання перевтомі та забезпечення перерв.

Виконання вищезазначених заходів допоможе знизити рівень ризиків та створити безпечні умови праці на виробництві.

					ДП.208.043.467н.060.ПЗ	Арк.
						39
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

4.2 Техніка безпеки при роботі з модернізованим культиватором КЧН-5,4

Техніка безпеки при роботі з модернізованим культиватором КЧН-5,4 передбачає дотримання ряду заходів для забезпечення безпечної експлуатації, особливо якщо агрегат використовується для внесення мінеральних добрив. Основні вимоги до безпеки включають:

1. Загальні правила

- Перед початком роботи ознайомтеся з інструкцією з експлуатації культиватора.
- Перевірте технічний стан обладнання: цілісність вузлів, з'єднань, робочих органів та наявність захисних елементів.
- Роботу з культиватором можуть виконувати лише кваліфіковані особи, які пройшли інструктаж з техніки безпеки.
- Одягніть спеціальний одяг і засоби захисту: рукавички, захисні окуляри, респіратор (при роботі з добривами).

2. Підготовка культиватора до роботи

- Переконайтеся у відсутності людей поруч із культиватором перед запуском.
- Перевірте кріплення механізмів до трактора, гідравлічних з'єднань і вузлів, які відповідають за подачу добрив.
- Транспортний стан культиватора повинен відповідати нормам ПДР під час переміщення до місця роботи.

3. Внесення мінеральних добрив

- Робота з добривами: При завантаженні добрив у бункери використовуйте засоби індивідуального захисту (маску, респіратор, захисний одяг). Добрива можуть бути токсичними або подразнювати шкіру та слизові оболонки.
- Контролюйте рівномірність внесення добрив, уникайте їх розпилення поза робочою ділянкою.

					ДП.208.043.467н.060.ПЗ	Арк.
						40
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

- Забезпечте герметичність систем подачі добрив, щоб уникнути втрат матеріалу.

4. Експлуатація

- Не залишайте працюючий культиватор без нагляду.
- Заборонено регулювати робочі органи або усувати несправності під час роботи агрегату.

- Дотримуйтесь оптимальної швидкості руху трактора відповідно до рекомендацій виробника.

- Уникайте перевантажень, які можуть призвести до поломки обладнання або аварій.

5. Завершення роботи

- Після закінчення роботи зупиніть двигун трактора, від'єднайте культиватор та перевірте його стан.

- Проведіть очищення робочих органів від залишків ґрунту та добрив, використовуючи засоби захисту.

- Зберігайте культиватор у спеціально відведеному місці, забезпечивши його стійке положення.

Дотримання цих правил забезпечить ефективну та безпечну роботу з модернізованим культиватором КЧН-5,4.

					ДП.208.043.467н.060.ПЗ	Арк.
						41
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

5.1 Розрахунок собівартості модернізації культиватора

Для розрахунку собівартості модернізованого культиватора можна скористатися такою формулою:

$$C = (V \cdot T) + B + \text{ЄСВ} + B + H \quad (5.1)$$

де:

- C — собівартість модернізованого культиватора.
- V — заробітна плата за одну годину робітника.
- T — трудомісткість в людо-годинах.
- B — вартість деталей.
- ЄСВ — єдиний соціальний внесок.
- B_z — військовий збір.
- H — непрямі витрати.

Тепер детальніше розглянемо кожен складову:

1. Вартість заробітної плати за трудомісткість:

$$V \cdot T = 100 \text{ грн/год} \cdot 11 \text{ люд-год} = 1100 \text{ грн}$$

2. Єдиний соціальний внесок:

ЄСВ нараховується на заробітну плату робітника (за ставкою 22%):

$$\text{ЄСВ} = 1100 \text{ грн} \cdot 0.22 = 242 \text{ грн}$$

3. Військовий збір:

Військовий збір складає 5% від заробітної плати:

$$B = 1100 \text{ грн} \cdot 0.05 = 55 \text{ грн}$$

4. Непрямі витрати:

Непрямі витрати складають 10% від суми вартості деталей та заробітної плати (включаючи ЄСВ і військовий збір):

					ДП.208.043.467н.060.ПЗ				
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата					
Розробив		Мудренко			ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА		Літера	Арк.	Аркушів
Керівник		Герасимчук							
Консульт.		Герасимчук						42	2
Н. Контр.		Вензовська					ЖАТФК, гр. Аі-43		
Затвердив		Руденко							

$$H = (B + V \cdot T + \text{€CB} + B) \cdot 0.10 \quad (5.2)$$

Замінімо значення:

$$H = (14751 \text{ грн} + 1100 \text{ грн} + 242 \text{ грн} + 55 \text{ грн}) \cdot 0.10$$

$$H = 16048 \text{ грн} \cdot 0.10 = 1604.8 \text{ грн}$$

Тепер, підсумуємо всі витрати:

$$C = 1100 \text{ грн} + 14751 \text{ грн} + 242 \text{ грн} + 55 \text{ грн} + 1604.8 \text{ грн}$$

$$C = 17652.8 \text{ грн}$$

Отже, собівартість модернізованого культиватора складає 17652,8 гривень.

5.2 Розрахунок терміну окупності.

Для розрахунку терміну окупності пристосування можна скористатися такою формулою:

$$T_{\text{окупності}} = \frac{C}{Z \cdot N} \quad (5.3)$$

де:

- $T_{\text{окупності}}$ — термін окупності пристосування (в роках або днях).
- C — собівартість пристосування.
- Z — прибуток чи заощадження на день.
- N — кількість днів використання конструктивної розробки на рік.

Тепер, підставимо значення:

- $C=17652,8$ грн.
- $Z=1500$ грн/день.
- $N=5$ днів/рік.

Розрахунок:

$$T_{\text{окупності}} = \frac{17652,8 \text{ грн}}{1500 \text{ грн/день} \cdot 5 \text{ днів/рік}} = \frac{17652,8}{7500} = 2.35 \text{ років.}$$

Отже, термін окупності пристосування становить 2,35 року.

					ДП.208.043.467н.060.ПЗ	Арк.
						43
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

ВИСНОВОК

У дипломному проєкті була розглянута перспективна технологія вирощування ячменю, яка включає в себе застосування сучасних машин та агрегатів для ефективного обробітку ґрунту, внесення добрив та збирання врожаю. Окрему увагу було приділено розробці комбінованого агрегату, який дозволяє здійснювати комплексний обробіток ґрунту та одночасно вносити добрива.

Розроблений комбінований агрегат має низку переваг перед традиційними технологіями, таких як зменшення кількості операцій, підвищення ефективності використання ресурсів та зниження витрат на паливо та обслуговування техніки. Завдяки застосуванню інноваційних технологій у складі агрегату, таких як автоматизація процесів внесення добрив, можна досягти більш точного контролю за дозуванням та рівномірністю внесення, що позитивно впливає на родючість ґрунту та якість врожаю.

Результати проведених досліджень показали, що запропонована технологія дозволяє досягти зниження витрат на вирощування ячменю при збереженні високих показників врожайності. Використання комбінованого агрегату сприяє оптимізації трудових затрат і підвищенню ефективності виробництва.

У підсумку, розроблена технологія та агрегат можуть стати важливим кроком у розвитку сучасного сільськогосподарського виробництва, сприяючи не лише підвищенню врожайності, але й збереженню навколишнього середовища завдяки зменшенню впливу на ґрунт і зниженню витрат на ресурси.

					ДП.208.043.467н.060.ПЗ		
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата	ВИСНОВОК		
Розробив		Мудренко					
Керівник		Герасимчук					
Рецензент							
Н. Контр.		Вензовська					
Затвердив		Руденко					
					Літера	Арк.	Аркуші
						44	1
					ЖАТФК, гр. Аі-43		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бенедиктов П. М. Технічне обслуговування та ремонт сільськогосподарських машин / П. М. Бенедиктов, О. М. Кузьмін. — Київ: Агроуніверситет, 2019. — 210 с.
2. Галай О. В. Експлуатація сільськогосподарських машин: підручник / О. В. Галай. — Харків: ХНАУ, 2018. — 220 с.
3. ДСТУ 8302:2015. Бібліографічний запис. Загальні вимоги та правила складання / Національний стандарт України. — Київ: Держспоживстандарт України, 2015. — 48 с.
4. Довгань Л. О. Основи агроінженерії: підручник / Л. О. Довгань, І. В. Хмельницький. — Київ: Агросервіс, 2017. — 320 с.
5. Коваленко М. О. Основи проектування сільськогосподарських машин / М. О. Коваленко. — Харків: ХНАУ, 2016. — 180 с.
6. Лещенко В. В. Ремонт і експлуатація сільськогосподарських машин / В. В. Лещенко, В. І. Губарь. — Київ: Агросвіт, 2015. — 210 с.
7. Літвінова І. М. Основи агрономії: підручник / І. М. Літвінова. — Одеса: Одеський аграрний університет, 2020. — 250 с.
8. Машини і обладнання для вирощування сільськогосподарських культур / за ред. І. М. Петренко. — Львів: Львівський національний університет, 2018. — 300 с.
9. Мельник В. І. Технології вирощування ячменю / В. І. Мельник. — Чернівці: Чернівецький національний університет, 2017. — 150 с.
10. Писаренко В. К. Технічні засоби сільського господарства : навчальний посібник / В. К. Писаренко. — Харків: Харківський національний університет, 2019. — 275 с.
11. Романова Л. І. Культиватори та їх застосування в сільському господарстві / Л. І. Романова. — Київ: УкрАгро, 2016. — 190 с.

					ДП.208.043.467н.060.ПЗ		
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата			
Розробив		Мудренко			СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	Літера	Арк.
Керівник		Герасимчук					45
Рецензент							2
Н. Контр.		Вензовська				ЖАТФК, гр. Аі-43	
Затвердив		Руденко					

12. Селяков І. В. Проектування сільськогосподарських машин / І. В. Селяков. — Одеса: Одеський аграрний університет, 2018. — 220 с.

13. Станкевич В. В. Основи механізації сільськогосподарських робіт / В. В. Станкевич. — Львів: Львівська політехніка, 2017. — 210 с.

14. Технічне оснащення сільського господарства / під ред. О. Л. Величка. — Київ: Аграрна освіта, 2020. — 280 с.

15. Юрченко А. В. Вирощування ячменю в умовах інтенсивного землеробства / А. В. Юрченко. — Харків: Харківський аграрний університет, 2018. — 160 с.

					ДП.208.043.467н.060.ПЗ	Арк.
						46
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		