

ЖИТОМИРСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ

(повне найменування закладу освіти)

ВІДДІЛЕННЯ «АГРОІНЖЕНЕРІЯ»

(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

ЦИКЛОВА КОМІСІЯ СПЕЦІАЛЬНОСТІ «АГРОІНЖЕНЕРІЯ»

(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи

фаховий молодший бакалавр

(освітньо-професійний ступінь)

на тему: «Проект удосконалення комплексу машин для виробництва гречки
з розробкою технологічної операції збирання»

Виконав: студент III курсу, групи Ai-46
галузі знань 20 «Аграрні науки та
продовольство»

спеціальності 208 «Агроінженерія»

(галузь знань, спеціальність)

Максим КАРПЕНКО

(власне ім'я та прізвище)

Керівник Дмитро ГЕРАСИМЧУК

(власне ім'я та прізвище)

Рецензент Віталій РУДЕНКО

(власне ім'я та прізвище)

м. Житомир - 2024 року

N ^o п/п	Формат	Позначення	Найменування	K-ть. Арк.	N ^o прим.	Примітка
			Документація			
			Текстові документи			
1	A4	ДП.208.046.433у.106.ПЗ	Розрахунково-пояснювальна записка.	42		
			Графічні матеріали			
2	A1	ДП.208.046.433у.106.ОТК	Операційно-технологічна карта збирання гречки	1		
3	A1	ДП.208.046.433у.106.00.000.BЗ	Комбайн Acros-530 модернізований	1		
4	A2	ДП.208.046.433у.106.02.000.CK	Домолочуючий пристрій колоскового вороху	1		
5	A2	ДП.208.046.433у.106.02.100.CK	Барабан	1		
			Деталі			
6	A2	ДП.208.046.433у.106.02.101	Вал	1		
7	A4	ДП.208.046.433у.106.02.103	Маточина	1		
8	A4	ДП.208.046.433у.106.02.102	Обчайка	1		
9	A3	ДП.208.046.433у.106.02.005	Підбарабання	1		
			ДП.208.046.433у.106.ДП			
Зм.	Лист	N ^o докum.	Підп.	Дата	Відомість кваліфікаційної роботи ЖАТФК, гр. Аі-46	
Розроб.	Карпенко					
Перев.	Герасимчук					
Н.контр.	Бучко					
Замв.	Руденко					
					Лім.	Лист
					Д	4
					1	

«Проект удосконалення комплексу машин для виробництва гречки з розробкою технологічної операції збирання»

АНОТАЦІЯ

Дипломний проект присвячений вирішенню актуальної проблеми підвищення ефективності виробництва гречки в аграрному секторі. Гречка є однією з важливих зернових культур, яка має велике значення як для продовольчої безпеки країни, так і для забезпечення попиту на внутрішньому ринку.

Основна мета проекту полягає у розробці та впровадженні сучасного комплексу машин та обладнання, який дозволить суттєво підвищити продуктивність, зменшити втрати урожаю, а також покращити якість зібраного зерна. Проект передбачає удосконалення технологічної операції збирання гречки, що включає в себе оптимізацію робочих параметрів та впровадження новітніх технічних рішень.

У рамках проекту проведено аналіз існуючих технологій та обладнання для виробництва гречки, виявлено їх недоліки та можливі шляхи покращення. Розроблено нову концепцію технологічного процесу збирання, яка включає в себе використання інноваційних машин, таких як спеціалізовані комбайни та транспортні засоби для транспортування зібраного врожаю. Запропоновані зміни спрямовані на зменшення витрат праці, пального та часу на виконання технологічної операції, а також на зниження втрат зерна під час збирання.

Результати проекту мають велике практичне значення для сільськогосподарських підприємств, які займаються вирощуванням гречки. Використання розробленого комплексу машин та технологічних рішень дозволить підвищити ефективність виробництва, що сприятиме збільшенню врожайності та покращенню економічних показників підприємств. Проект також сприяє розвитку аграрної галузі в цілому, забезпечуючи стале зростання виробництва зернових культур в Україні.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ПРОЄКТ, УДОСКОНАЛЕННЯ, КОМПЛЕКС МАШИН, ВИРОБНИЦТВО ГРЕЧКИ, ТЕХНОЛОГІЧНА ОПЕРАЦІЯ, ЗБИРАННЯ, ПРОДУКТИВНІСТЬ, ІННОВАЦІЇ, АГРАРНИЙ СЕКТОР, ВРОЖАЙНІСТЬ, ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ.

ЗМІСТ

ВСТУП	
1. ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ТА МЕХАНІЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА ГРЕЧКИ	
1.1 Значення гречки в народному господарстві.....	
1.2 Розроблення технологічної карти виробництва гречки.....	
1.3 Перелік технологічних операцій для вирощування гречки.....	
2. РОЗРОБКА ОПЕРАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ЗБИРАННЯ ГРЕЧКИ	
2.1 Характеристика умов роботи.....	
2.2 Вибір складу і режиму роботи комбайна, підготовка його до роботи.....	
2.3 Підготовка поля.....	
2.4 Робота агрегату у загінці.....	
3. КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА	
3.1 Модернізація і технологічний процес роботи комбайна Acros-530.....	
3.2 Конструктивні розрахунки.....	
4. ОХОРОНА ПРАЦІ	
5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	
ВИСНОВКИ	
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат				
Розроб		Карпенко			«Проект удосконалення комплексу машин для виробництва гречки з розробкою технологічної операції збирання»	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.							6	42
Н. Контр.								
Затверд.								

ВСТУП

Сучасне сільське господарство стоїть перед викликами підвищення ефективності виробництва, зокрема у вирощуванні та збиранні важливих зернових культур. Гречка є однією з таких культур, яка відіграє значну роль у продовольчій безпеці країни та забезпеченні населення якісними харчовими продуктами. Однак, існуючі методи та засоби виробництва гречки часто не відповідають сучасним вимогам ефективності та технологічності, що призводить до високих втрат врожаю та зниження якості продукції.

Основною метою даного дипломного проекту є розробка та вдосконалення комплексу машин для виробництва гречки, зокрема, розробка нової технологічної операції збирання. Це передбачає оптимізацію існуючих процесів, впровадження новітніх технічних рішень та створення інноваційних машин, які дозволять знизити втрати врожаю, підвищити продуктивність та покращити якість зібраного зерна.

Проект базується на детальному аналізі сучасного стану технологій вирощування та збирання гречки, визначенні основних проблем та недоліків існуючого обладнання. На основі цього аналізу пропонуються конкретні технічні та технологічні рішення, спрямовані на удосконалення процесів збирання гречки. Особлива увага приділяється впровадженню інноваційних технологій, які можуть суттєво підвищити ефективність виробничих процесів.

Важливість цього проекту полягає у його практичному значенні для аграрного сектору України. Удосконалення комплексу машин для виробництва гречки сприятиме підвищенню врожайності, зниженню витрат та покращенню економічних показників сільськогосподарських підприємств. Це, у свою чергу, сприятиме забезпеченню стабільного постачання якісної продукції на внутрішній та зовнішні ринки.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат							
Розроб		Карпенко			ВСТУП			Літ.	Арк.	Аркушів	
Перевір.									7	1	
Н. Контр.											
Затверд.											

1. ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ТА МЕХАНІЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА ГРЕЧКИ

1.1 Значення гречки в народному господарстві

Гречка є однією з важливих сільськогосподарських культур, яка має значне народногосподарське значення для багатьох країн, зокрема для України. Вона цінується за свої унікальні харчові та агротехнічні властивості, які роблять її незамінною у раціоні харчування людей та у сільськогосподарському виробництві.

1. Харчова цінність: Гречка є багатим джерелом білків, вітамінів та мінералів. Вона містить високоякісний білок, що включає всі незамінні амінокислоти, а також вітаміни групи В, РР та Е, залізо, магній, фосфор, мідь та інші важливі мікроелементи. Завдяки високій харчовій цінності гречка є незамінною складовою раціону харчування, особливо в дієтичному та дитячому харчуванні.

2. Економічне значення: Гречка є важливою експортною культурою для України, що сприяє залученню валютних надходжень у країну. Вирощування гречки забезпечує робочі місця в сільськогосподарському секторі та сприяє розвитку сільських територій. Високий попит на гречку як на внутрішньому, так і на зовнішніх ринках, забезпечує стабільний дохід для фермерів та агропідприємств.

3. Агротехнічне значення: Гречка є цінною попередньою культурою в сівозміні, оскільки вона покращує структуру ґрунту та його родючість. Коренева система гречки має здатність активно поглинати поживні речовини з ґрунту, збагачуючи його органічними речовинами. Крім того, гречка сприяє зниженню чисельності бур'янів та шкідників, що покращує фітосанітарний стан полів.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ТА МЕХАНІЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА ГРЕЧКИ					Літ.	Арк.	Аркушіє		
Розроб		Карпенко										8	5	
Перевір.														
Н. Контр.														
Затверд.														

4. Екологічне значення: Гречка є екологічно чистою культурою, оскільки вона вирощується без використання значної кількості хімічних добрив та пестицидів. Це робить її привабливою для органічного землеробства та виробництва екологічно чистої продукції. Використання гречки в аграрному секторі сприяє збереженню біорізноманіття та покращенню екологічного стану сільськогосподарських угідь.

5. Соціальне значення: Вирощування гречки сприяє розвитку сільських громад, забезпечуючи місцевих жителів робочими місцями та стабільним доходом. Це сприяє зменшенню міграції населення з сільських територій до міст, підтримці традиційного укладу життя та культурної спадщини сільських громад.

Отже, гречка має значний вплив на харчову безпеку, економічний розвиток, агротехнічні та екологічні умови, а також на соціальний стан сільських громад. Її вирощування та використання є стратегічно важливим для розвитку аграрного сектору та народного господарства в цілому.

1.2 Розроблення технологічної карти виробництва гречки

Технологічна карта виробництва гречки є важливим документом, який забезпечує чітку організацію всіх етапів вирощування та збирання цієї культури. Вона містить детальний опис кожної операції, необхідної для досягнення високої врожайності та якості продукції. Розглянемо основні етапи технологічної карти виробництва гречки.

1. Вибір поля та підготовка ґрунту

- Вибір поля: Гречка найкраще росте на родючих, добре дренованих ґрунтах із нейтральною або слабо кислою реакцією. Не рекомендується сіяти гречку після культур, що виснажують ґрунт, таких як соняшник.

- Обробка ґрунту: Виконується оранка на глибину 20-25 см, що забезпечує знищення бур'янів і підготовку ґрунту для посіву. Навесні проводиться культивування з метою вирівнювання поверхні та створення оптимальних умов для проростання насіння.

2. Посів

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		9

- Підготовка насіння: Насіння перед посівом слід протравити фунгіцидами для захисту від хвороб. Вибір сортів гречки залежить від кліматичних умов та цілей вирощування (зерно, зелена маса).

- Терміни посіву: Посів проводиться в кінці травня - на початку червня, коли ґрунт прогріється до 10-12°C.

- Норми висіву: Норма висіву становить 60-80 кг/га, залежно від густоти стояння рослин та умов вирощування.

- Глибина посіву: Насіння загортають на глибину 4-6 см.

3. Догляд за посівами

- Проріджування: У разі надмірної густоти сходів проводиться проріджування для забезпечення оптимального розміщення рослин.

- Боротьба з бур'янами: Використовуються гербіциди або механічні методи боротьби, такі як міжрядний обробіток ґрунту.

- Захист від шкідників і хвороб: Регулярний моніторинг посівів та своєчасне застосування пестицидів за потреби.

4. Збирання врожаю

- Терміни збирання: Гречка збирається, коли 70-80% зерен досягають стиглості. Збирання проводиться комбайнами з відповідними налаштуваннями для зменшення втрат.

- Обмолот і очищення зерна: Після збирання врожаю проводиться обмолот зерна та його очищення від домішок.

5. Післязбиральна обробка

- Сушіння: Зерно гречки сушать до вологості 14% для забезпечення тривалого зберігання.

- Зберігання: Сухе зерно зберігають у чистих, вентильованих приміщеннях при температурі не вище 10°C.

6. Використання продукції

- Переробка: Гречку переробляють на крупу, борошно або використовують для кормів.

						Арк.
						10
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

- Реалізація: Готову продукцію постачають на ринок або використовують у власному господарстві.

Розроблення технологічної карти виробництва гречки є ключовим етапом для забезпечення ефективного та рентабельного вирощування цієї культури. Чітке дотримання всіх технологічних операцій сприятиме досягненню високої врожайності та якості продукції.

1.3 Перелік технологічних операцій для вирощування гречки

1. Вибір поля

- Вибір підходящого поля з родючими, добре дренованими ґрунтами.
- Аналіз ґрунту для визначення його придатності та необхідності внесення добрив.

2. Підготовка ґрунту

- Оранка на глибину 20-25 см.
- Культивація навесні для вирівнювання поверхні та знищення бур'янів.
- Внесення органічних і мінеральних добрив відповідно до результатів аналізу ґрунту.

3. Підготовка насіння

- Вибір сортів, стійких до місцевих умов вирощування.
- Протруювання насіння фунгіцидами для захисту від хвороб.

4. Посів

- Встановлення термінів посіву (кінець травня - початок червня).
- Налаштування норми висіву (60-80 кг/га).
- Глибина загортання насіння (4-6 см).

5. Догляд за посівами

- Проріджування посівів у разі надмірної густоти.
- Механічна або хімічна боротьба з бур'янами.
- Внесення підживлення у фазах активного росту.
- Застосування пестицидів для захисту від шкідників і хвороб за необхідності.

						Арк.
						11
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

6. Зрошення (за потреби)

- Регулярний контроль вологості ґрунту.
- Проведення поливу у разі недостатньої кількості опадів.

7. Збирання врожаю

- Визначення оптимальних термінів збирання (коли 70-80% зерен досягають стиглості).
- Налаштування комбайнів для мінімізації втрат зерна.
- Збирання врожаю комбайнами.

8. Післязбиральна обробка

- Обмолот зерна.
- Очищення зерна від домішок.
- Сушіння зерна до вологості 14%.

9. Зберігання

- Зберігання сухого зерна у чистих, вентильованих приміщеннях при температурі не вище 10°C.

10. Переробка та реалізація

- Переробка гречки на крупу, борошно або використання для кормів.
- Реалізація готової продукції на ринку або використання у власному господарстві.

Чітке виконання цих технологічних операцій забезпечує високу врожайність і якість гречки, сприяючи ефективному та рентабельному виробництву.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		12

2. РОЗРОБКА ОПЕРАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ЗБИРАННЯ ГРЕЧКИ

2.1 Характеристика умов роботи

Характеристика умов роботи збирального агрегату представлена в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 - Характеристика умов роботи збирального агрегату

Показник	Значення показника
Вид с-г роботи	Збирання гречки
Марка комбайна	Acros-530
Марка жатки	Power Stream
Довжина гона $L_{уч}$, м	1800
Ширина ділянки $C_{уч}$, м	8500
Урожайність, ц/га	31,1

2.2 Вибір складу і режиму роботи комбайна, підготовка його до роботи

Максимальна швидкість, обмежена пропускною здатністю комбайна визначається за формулою

$$V_{p\max} \leq \frac{36q}{B\beta H}, \quad (2.1)$$

де $V_{p\max}$ - максимальна швидкість руху комбайна, обмежена про-пропускну здатність, км / год;

q - пропускна здатність машини, $q = 8,9$ кг / с;

B - конструктивна ширина жатки, $B = 6,0$ м;

H - урожайність, $H = 3,1$ т / га.

β - коефіцієнт використання ширини захоплення, $\beta = 0,94$.

$$V_{p\max} \leq \frac{36 \cdot 8,9}{6,0 \cdot 0,94 \cdot 3,1} = 10,3 \text{ км/год.}$$

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	РОЗРОБКА ОПЕРАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ЗБИРАННЯ ГРЕЧКИ			Літ.	Арк.	Аркушів		
Розроб		Карпенко								13	13	
Перевір.												
Н. Контр.												
Затверд.												

Виходячи з практичних умов роботи комбайнів в поле приймаємо $v_{p \max} = 5,6 \text{ км / год.}$

Підготовка жатки до роботи полягає в наступному .

Збирають ріжучий апарат і регулюють. Вкладиші пальців повинні перебувати в одній площині. Допускається рихтування пальців за допомогою труби, одягненою на кінець пальця або ударом молотка. Болти кріплення пальців необхідно затягнути до відмови.

Зазори між сегментами і вкладишами повинні бути в межах: в передній частині - до 0,8 мм, а задньої - 0,3 ... 1,5 мм. Якщо зазор в задній частині сегмента став менше 0,3 мм, то між кутником пальцевого бруса і пластиною тертя встановлюється регулювальна прокладка.

Зазор між притиском і сегментом не повинен перевищувати 0,5 мм. Зазори регулюється підгином носка притиску.

Збіг середніх ліній сегментів і пальців досягається регулюванням довжини шатуна.

Сферичні з'єднання механізму приводу ножа повинні бути досить затягнути, щоб привід працював без стуку і не перегрівалися щічки.

При правильному регулюванні ріжучого апарату ніж в пальцевому брусі повинен переміщатися від руки.

Ріжучий апарат повинен працювати спокійно без стукотів. Зміною довжини шатунів регулюють крайні положення кривошипа. Робочі поверхні пальцевих вкладишів повинні знаходитися, в одній площині. Кінці сегментів і пальцевих вкладишів в передній частині повинні прилягати один до одного або мати зазор до 0,8 мм, а в задній частині 0,3 ... 1,0 мм. Зазор регулюють прокладками, між притиском і сегментом зазор не повинен перевищувати 0,5 мм, його регулюють підгинанням носка притиску.

Основні регулювання молотарки. Налаштування робочих органів молотарки проводиться в залежності від збираємих культур і стану агрофону.

Якщо при роботі виявлено:

						Арк.
						14
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

недомолот в соломі - слід зменшити зазори в молотильного пристрої. Якщо цього недостатньо, збільшити обороти барабанів, не допускаючи при цьому підвищеного дроблення зерна;

подрібнене зерно-необхідно зменшити обороти барабанів. Якщо цього недостатньо - збільшити зазори в молотильного пристрої, не допускаючи при цьому підвищеного недомолоту;

подрібнене зерно в бункері і одночасно недомолочене колосся в соломі й полові-потрібно перевірити рівномірність зазорів в молотильного апарату по довжині планок підбарабання;

втрати вільним зерном за соломотрясом під час роботи на сухій масі - слід зменшити ступінь перебивання соломи. Для цього кілька збільшити зазор в молотильного пристрої, не допускаючи при цьому недомолоту в соломі.

Регулювання зазорів зміною довжин тяг підвіски виробляється при повністю висунутому штоку гідроциліндра.

Налаштування бильного молотильного апарату. В процесі роботи потрібно регулювати зазор між бичами барабана і декою при переході з прибирання однієї культури або при зміні погодних умов. Необхідний контроль тільки незмінності установлених значень зазорів - 10 мм на вході і 5 мм на виході молотильного апарата. Дані значення зазорів встановлені на заводі і відповідають верхньому положенню важеля керування декою на секторі. У разі порушення зазорів необхідно відновити їх зазначені значення.

Встановлюють зазор між декою і барабаном 16 мм між бичем і першої планкою основної деки, а на виході - 7 мм. Регулюють зазор по обидва боки молотарки.

Після роботи молотильного апарату під навантаженням зазори перевіряють, так як вони можуть збільшуватися. В процесі роботи зазори змінюються в залежності від прибирається культури і вологості маси в межах: на вході - 18 ... 48 мм, на передній планці основний деки - 14 ... 46 мм і на вході 2...42 мм.

						Арк.
						15
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

Частота обертання барабана повинна знаходитися в межах 830...850 хв⁻¹ і встановлюється з робочого місця комбайнера.

2.3 Підготовка поля

Підготовка поля до збирання передбачає:

- поліпшення сільських доріг і під'їзних шляхів;
- вибір напрямку і способу руху збиральних агрегатів;
- підготовку поворотних смуг;
- розбивку полів на загони;
- проведення прокошування між загонами і бічних обкосів;
- виконання протипожежних розор між загонами.

За 15 днів до початку збирання намічають під'їзди до поля, грейдером вирівнюються всі польові шляхи для комбайнів. Не пізніше, ніж за 10 днів до початку збирання оглядають поля і оцінюють умови збирання. Великі перешкоди, які неможливо усунути, обкошувати таким чином, щоб вони не заважали роботі машин.

Напрямок руху збиральних машин повинен співпадати з напрямом оранки, що сприяє роботі на підвищених швидкостях. При прямому комбайнуванні кращі умови для роботи комбайнера створюються, якщо вітер дме збоку.

Основний спосіб руху комбайнів - з розширенням прокошування, який застосовується на полях прямокутної форми з довжиною гону більше 500м. Покоси виконують між суміжними загонами фронтальними жатками PowerStream-6.

Поля розмічають до початку роботи комбайнів в відповідності з обраним напрямом і способом руху жнивного агрегату. Для розмітки застосовують дерев'яні вішки висотою 2,5 ... 3,0 м. Відстань між віхами по довжині гону має бути таким щоб, механізатор міг добре бачити одночасно не менше двох вішок. На рівних полях з довгими гонами відстань між віхами близько 300 м.

Поворотні смуги готують тільки в тих випадках, коли немає можливості виконувати розвороти за межами поля.

						Арк.
						16
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

Бічні обкосив виконують двома проходами жатки PowerStream-6. Причому перший прохід - при русі проти годинникової стрілки на низькому зрізі.

Знайдемо робочу ширину захвату жатки за висловом

$$B_p = B_k \beta. \quad (2.2)$$

де B_p - робоча ширина захвату, м;

B_k - конструктивна ширина, м;

β - коефіцієнт використання конструктивної ширини захвату, $\beta = 0,94$.

$$B_p = 6 \cdot 0,94 = 5,64 \text{ м.}$$

Приймаємо спосіб руху комбайна з розширенням прокосів.

Визначимо радіус повороту агрегату

$$R = 0,9 B_k \quad (2.3)$$

$$R = 0,9 \cdot 6 = 5,4 \text{ м.}$$

Мінімальна ширина поворотної смуги складе

$$E_{\min} = 3R + e, \quad (2.4)$$

де $E_{\min}$ - мінімальна ширина поворотної смуги, м;

e - довжина виїзду агрегату, м.

У момент розвороту робочі органи жатки переводяться в транспортне положення. Довжина виїзду дорівнює кінематичній довжині жатки $l_k = 9,2$ м.

$$E_{\min} = 3 \cdot 5,4 + 9,2 = 25,4 \text{ м}$$

Ширина поворотної смуги вибирається такий, щоб її значення було не менше $E_{\min}$ і кратної робочій ширині захвату жатки комбайна. Отримане розрахункове значення $E_{\min}$ повинен проводитись відповідно до робочої шириною захвату.

$$n = \frac{E_{\min}}{B_p} = \frac{25,4}{5,64} = 4,5 \approx 5.$$

Фактична ширина поворотної смуги

$$E = 5 \times 5,4 = 27,0 \text{ м.}$$

Визначимо робочу довжину гону

$$L_p = L_{yc} - 2E, \quad (2.5)$$

						Арк.
						17
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

де L_p - робоча довжина гону, м;

$L_{уч}$ - довжина ділянки, м.

$$L_p = 1800 - 2 \cdot 27 = 1746 \text{ м.}$$

Розрахуємо оптимальну ширину загону для роботи комбайна Acros-530 способом руху з розширенням прокосів.

$$C_{опт} = \sqrt{2B_p L_p + 16R^2}, \quad (2.6)$$

де $C_{опт}$ - оптимальна ширина загону, м.

$$C_{опт} = \sqrt{2 \cdot 5,64 \cdot 1800 + 16 \cdot (5,4)^2} = 144 \text{ м.}$$

Дійсне (уточнене) значення ширини C загону має бути не менше $C_{опт}$ кратної подвійній ширині проходу жатки PowerStream-6. Тому отримане при розрахунку значення $C_{опт}$ необхідно розділити на значення подвоєною ширини захоплення $2B_p$, результат округлити до цілого числа в бік збільшення, позначивши його через $n_{кр}$. Число проходів $n_{кр}$ складе:

$$n_{кр} = \frac{C_{опт}}{2B_p} = \frac{144}{2 \cdot 5,64} = 12,76 \approx 12,8.$$

Фактична ширина загону для роботи комбайна Acros-530

$$C = 12,8 \cdot 2 \cdot 5,64 = 144,4 \text{ м.}$$

Число загонів, для ділянки шириною 8500 м, складе

$$n_3 = \frac{8500}{144,4} = 58$$

тобто, виходить п'ятдесят вісім загонів шириною 144,4 м, а останній загін матиме ширину 125 м.

Довжина холостого ходу l_x комбайна при розвороті.

$$L_x = 0,5C + 2,5R + 2e, \quad (2.7)$$

де l_x - довжина холостого ходу при розвороті, м.

$$l_x = 0,5 \cdot 144,4 + 2,5 \cdot 5,4 + 2 \cdot 9,2 = 104 \text{ м}$$

Знайдемо коефіцієнт робочих ходів φ за формулою

$$\varphi = \frac{L_p}{L_p + l_x}, \quad (2.8)$$

						Арк.
						18
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

$$\varphi = \frac{1746}{1746 + 104} = 0,94.$$

Визначимо шлях, прохідний комбайном для наповнення бункера

$$L = \frac{10^4 V \rho}{B_p H}, \quad (2.9)$$

де L - шлях наповнення бункера комбайна, м;

V - об'єм бункера комбайна, м^3 ; $V = 9 \text{ м}^3$;

ρ - щільність матеріалу, $\text{кг} / \text{м}^3$, для сої $\rho = 820 \text{ кг} / \text{м}^3$;

H - урожайність, $\text{кг} / \text{га}$.

$$L = \frac{10^4 \cdot 9 \cdot 820}{5,64 \cdot 5500} = 2379 \text{ м}.$$

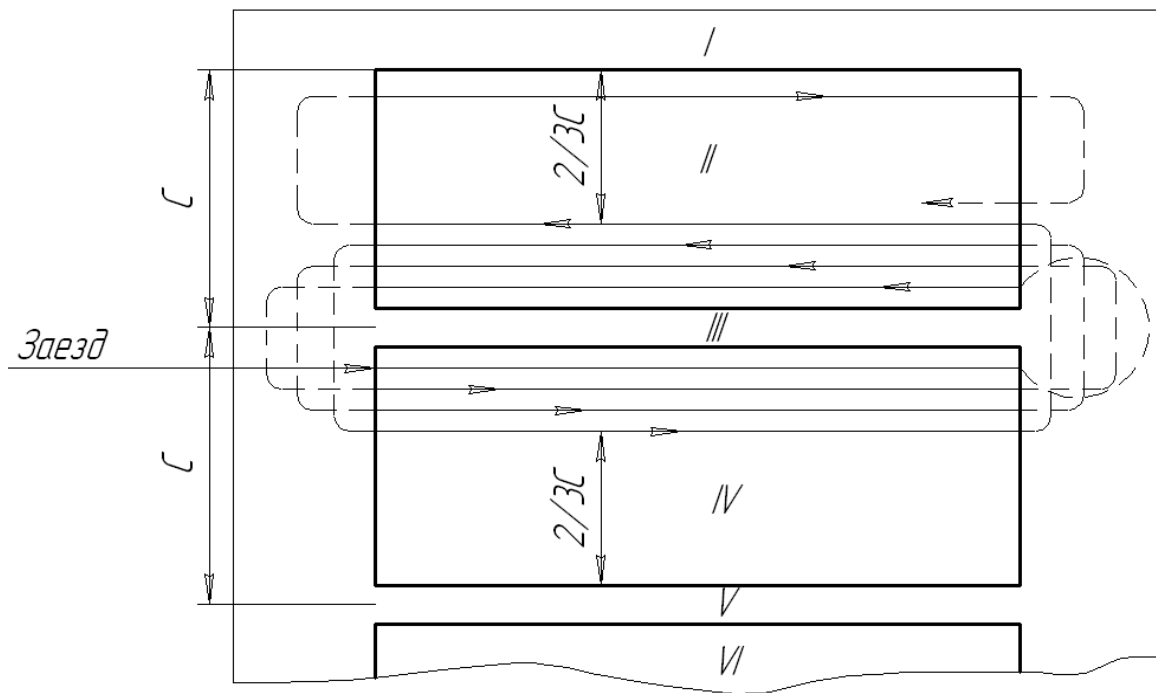


Рисунок 2.1 – Загінковий спосіб руху комбайна з розширенням прокошу

I - обкос бічний; II - 1-й загін; III - прокіс; IV - 2-й загін, V - прокіс; VI - 3-й загін; C - ширина загінки.

2.4 Робота агрегату у загінці

Регулювання жатки PowerStream-6. Знявши транспортні болти, піднімають жатку і ставлять гвинтові опори, встановлюють необхідну висоту зрізу.

Регулювання зазору між витками шнека і платформою жатки виконується за рахунок переміщення болтів кріплення корпусів підшипників, опор шнека по пазах.

Зовнішні стеблевідводи повинні відводити стебла від боковини, а внутрішні - подавати їх до мотовила.

Жнивним агрегатом заїжджають на лінію першого проходу зазначеного віхами. Встановлюють швидкісний режим руху відповідно до характеристики стеблостою. Проїхавши 20-25 м зупиняють агрегат і перевіряють якість скошування хлібної маси: висоту зрізу, ширину захвату, втрати за жаткою. При хорошій якості скошування, відсутності втрат, і рівній поверхні поля застосовують підвищений швидкісний режим руху.

У жниварці постійно контролювати справність і правильність регулювання ріжучого апарату. В процесі роботи проводити коригування в залежності від якості прибирання. Зазори між спіралями шнека, його пальцями і днищем встановлювати в залежності від врожайності. При врожайності до 3,0 т / га і співвідношенні зерна до соломи 1: 1 ці зазори повинні складати 15 ... 20 мм. При збиранні високоврожайних і довгостебельних злаків зазори повинні складати 30 ... 35 мм. При збиранні низькорослих і розріджені трав їх зменшують до 6 ... 8 мм.

При висоті стеблостою 60 ... 90 см граблини мотовила кріпити вертикально, а планки - в середньому положенні. При висоті стеблостою більше 100 см і густих травах граблини мотовила нахилити на 15° вперед, а при полеглих - планки встановити в верхньому положенні з нахилом граблин назад на 13..30°.

Регулювання молотильного апарату комбайна Acros-530 починають з установки середньої частоти обертання барабана рекомендованої для

						Арк.
						20
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

обмолочуваної культури і її стану. При обмолоті зернових частота обертання першого барабана повинна становити 830 ... 850 хв-1. Зазори: на вході в барабан 20 ... 21 мм, на виході - 4 ... 5 мм [2].

Молотильні зазори необхідно регулювати по одному і тому ж бичу по обидва боки молотарки, для чого цей бич накернюють з торця і в подальшому по ньому контролюють зазор. Перевіряють ступінчастим або універсальним щупом, а частоту обертання молотильного апарату - по тахометрі.

Після кожної зміни регулювання молотильного апарату перевіряють якості обмолоту промацуванням 50 колосків в соломі й полові взятих в різних місцях копиці.

При збиранні вологих або сильно засмічених трав зазори зменшують. Якщо при збиранні вологого, засміченого і важко обмолочуваного стеблестою регулюванням молотильних зазорів не вдається домогтися задовільного обмолоту, то збільшують частоту обертання барабана.

При регулюванні комбайна Acros-530 встановлюють максимальну частоту обертання вентилятора. Відкривають жалюзі верхнього решета на 10 ... 14 мм, а нижнього - на 7 ... 10 мм. Відбивний щиток опустити в нижнє положення, встановити мінімальний нахил подовжувача. Після цього проїжджають 50 ... 100 м зупиняють комбайн і перевіряють роботу вентилятора. Коли зерно виноситься в половину, то заслінку прикривають до повного припинення виносу [2].

Якщо при нормальній роботі вентилятора і відсутності втрат зерна в бункері, та схід у колосовий шнек невеликий, то зменшують нахил жалюзі обох решіт до отримання необхідної чистоти. При отриманні втрат вільним і невимолоченим зерном збільшують кут нахилу подовжувача і відкривають його жалюзі. При цьому ворох, що рухається по решеті, не повинен накопичуватися товстим шаром біля основи подовжувача.

Якщо в колосовий шнек надходить велика кількість легких соломистих домішок, то піднімають відбивний щиток. При великому сході, зерна в шнек і хорошій чистоті його в бункері піднімають задній кінець нижнього решета.

						Арк.
						21
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

Періодично оглядають і очищають поверхню стрясної дошки і решіт від налиплого бур'яну, підтягують підвіски стрясної дошки і слідкують за справністю механізму регулювання жалюзі решіт і подовжувача стрясної дошки.

При першому пробному проході вибирають швидкісний режим роботи комбайна по мінімуму втрат при максимальній продуктивності.

Проїхавши 50 ... 100 м, комбайн зупиняють і перевіряють якість його роботи. Якщо втрати вище допустимих, швидкість руху зменшують. При необхідності проводять додаткове регулювання молотильного апарату і очищення.

Визначимо час циклу, який включає тривалість двох робочих ходів, двох неодружених ходів і технологічної зупинки комбайна.

$$t_{\text{ц}} = t_{\text{р}} + t_{\text{х}} + t_{\text{оц}}, \quad (2.10)$$

де $t_{\text{ц}}$ - час циклу, год;

$t_{\text{р}}$ - час на робочий хід, год;

$t_{\text{х}}$ - час на холостий хід агрегату, год;

$t_{\text{оц}}$ - витрати часу на технологічні зупинки агрегату припадають на один цикл роботи, год;

$$t_{\text{оц}} = \frac{2t_{\text{оц}}}{n_{\text{пр}}}, \quad (2.11)$$

де $t_{\text{оц}}$ - тривалість зупинки комбайна для вивантаження зерна з бункера, год;

$n_{\text{пр}}$ - число робочих проходів від вивантаження до вивантаження бункера.

Число робочих проходів знайдемо за формулою

$$n_{\text{пр}} = \frac{10^4 V_{\text{р}} \lambda}{H B_{\text{р}} L_{\text{р}}}, \quad (2.12)$$

де λ - коефіцієнт використання технологічної ємності, $\lambda = 0,90 \dots 0,95$;

H - урожайність, кг / га;

$B_{\text{р}}$ - робоча ширина захвату, м;

$L_{\text{р}}$ - робоча довжина гону, м

						Арк.
						22
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

$$n_{\text{пр}} = \frac{10^4 \cdot 9 \cdot 820 \cdot 0,93}{5500 \cdot 5,64 \cdot 1746} = 1,27.$$

Час вивантаження бункера становить $t_{\text{oc}} = 0,072$ год. Тоді

$$t_{\text{оц}} = \frac{2 \cdot 0,072}{1,27} = 0,11 \text{ год.}$$

Час роботи за цикл визначається за формулою

$$t_p = \frac{2L_p}{V_p}, \quad (2.13)$$

$$t_p = \frac{2 \cdot 1,746}{5,6} = 0,62 \text{ год.}$$

Час за холості розвороти комбайна за цикл

$$t_x = \frac{2\ell_x}{V_x}, \quad (2.14)$$

де V_x - швидкість при холостому розвороті комбайна, $V_x = 5,0$ км/год.

$$t_x = \frac{2 \cdot 0,1024}{5} = 0,04096 \text{ год.}$$

Час циклу комбайна складе

$$t_{\text{ц}} = 0,62 + 0,04096 + 0,11 = 0,77 \text{ год.}$$

Число циклів за зміну

$$n_{\text{ц}} = \frac{T_{\text{см}} - T_{\text{ЕТО}} - T_{\text{физ}}}{t_{\text{ц}}}, \quad (2.15)$$

де $n_{\text{ц}}$ - число циклів за зміну;

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

$T_{\text{ЕТО}}$ - час на ЩТО комбайна, $T_{\text{ЩТО}} = 0,32$ год;

$T_{\text{физ}}$ - витрати часу на фізіологічні потреби комбайнера, год, $T_{\text{физ}} = 0,25 \dots 0,30$ год.

$$n_{\text{ц}} = \frac{7 - 0,32 - 0,28}{0,77} = 8,3$$

Тривалість робочого часу агрегату за зміну

$$T_p = t_p n_{\text{ц}}, \quad (2.16)$$

де T_p - тривалість робочого часу агрегату за зміну, год.

						Арк.
						23
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

$$T_p = 0,62 \times 8,3 = 5 \text{ год.}$$

Витрати часу на здійснення холостих розворотів протягом зміни

$$T_x = t_x n_{\text{ц}}, \quad (2.17)$$

де t_x - час на холості розвороти, год.

$$T_x = 0,04096 \cdot 8,3 = 0,34 \text{ год.}$$

Витрати часу на технічне обслуговування протягом зміни

$$T_{\text{тех}} = t_{\text{оц}} \cdot n_{\text{ц}}, \quad (2.18)$$

де $T_{\text{тех}}$ - витрати часу на технічне обслуговування, год.

$$T_{\text{тех}} = 0,11 \cdot 8,3 = 0,91 \text{ год.}$$

Дійсний час зміни

$$T_{\text{см д}} = T_p + T_x + T_{\text{тех}} + T_{\text{ЕТО}} + T_{\text{физ}}, \quad (2.19)$$

де $T_{\text{см д}}$ - час зміни дійсний, год.

$$T_{\text{см д}} = 5 + 0,34 + 0,91 + 0,32 + 0,28 = 6,8 \text{ год.}$$

Коефіцієнт використання часу зміни розрахуємо за формулою

$$\tau = \frac{T_p}{T_{\text{см д}}}, \quad (2.20)$$

$$\tau = \frac{5}{6,8} = 0,73.$$

Визначимо продуктивність агрегату за одну годину часу зміни

$$W = 0,1 B_p V_p \tau, \quad (2.21)$$

де W - продуктивність агрегату за одну годину часу зміни, га / год.

$$W = 0,1 \cdot 5,64 \cdot 5,6 \cdot 0,77 = 2,4 \text{ га/год.}$$

Розрахуємо продуктивність агрегату за зміну

$$W_{\text{см}} = W T_{\text{см}}, \quad (2.22)$$

де $W_{\text{см}}$ - змінна продуктивність, га / зм.

$$W_{\text{см}} = 2,43 \cdot 7 = 16,8 \text{ га/зм.}$$

Визначимо масову витрату палива на одиницю виконаної роботи

$$g_{\text{га}} = \frac{G_p T_p + G_x T_x + G_o T_o}{W_{\text{см}}}, \quad (2.23)$$

де $g_{\text{га}}$ - масова витрата палива, кг / га;

						Арк.
						24
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

G_p, G_x, G_o - значення масової витрати палива, відповідно при робочому ході, холостому ході і під час зупинок з працюючим двигуном, кг / год, $G_p = 39,7$ кг / год; $G_x = 8,7$ кг / год; $G_o = 3,1$ кг / год.

T_o - тривалість зупинок агрегату з працюючим двигуном, год.

$$T_o = T_{\text{тех}} + T_{\text{физ}} + 0,5 \cdot T_{\text{ЕТО}}$$

$$T_o = 0,91 + 0,28 + 0,5 \cdot 0,32 = 1,35 \text{ год}$$

$$g_{\text{га}} = \frac{39,7 \cdot 5 + 8,7 \cdot 0,34 + 3,1 \cdot 1,35}{16,8} = 12,2 \text{ кг/год}$$

Визначимо витрати праці на одиницю виконаної роботи

$$H_o = \frac{m_m + m_b}{W}, \quad (2.25)$$

де H_o - витрати робочого часу на одиницю виконаної роботи, люд-год / га

m_m - число механізаторів, чол;

m_b - число допоміжних робітників обслуговуючих агрегат, чол.

$$H_o = \frac{1}{2,4} = 0,41 \text{ люд-год / га}$$

Таблиця 2.2 - Техніко-економічні показники роботи модернізованого комбайна Acros-530 на збирання гречки

Показник	Значення показника
Продуктивність комбайна за годину W , га/ч	2,4
Продуктивність комбайна за зміну $W_{\text{см}}$, га/см	16,8
Витрата палива на одиницю виконаної роботи $g_{\text{га}}$, кг/га	12,2
Затрати робочого часу на одиницю виконаної роботи H_o , люд-год / га	0,41

3. КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

3.1 Модернізація і технологічний процес роботи комбайна Acros-530

Для домолоту служать основне МСП та автономний колосодомолочувальний пристрій (АКДП). Ворох, що домолочується основним МСП, подається до молотильного барабану колосовим шнеком, елеватором і розподільним шнеком. Можлива подача в зони між, барабаном і прийомним або відбійним бітером, а також в площині вертикального діаметра барабана. В аксіально-роторних пристроях ворох надходить в приймальну або молотильно-сепаруючу зони.

В процесі домота основному МСП не потрібно спеціальний колосодомолочувальний пристрій. Ворох, рівномірно розподіляється по ширині молотарки. При цьому не знижуються надійність робочого процесу і простої комбайна через забивання МСП. Однак у такої системи домолоту існує ряд недоліків:

- барабан або ротор неінтенсивно домолочує колоски (вимолот зерна близько (50 ... 60%) через змішування їх з масою основного соломистого вороху;

- частина зерна, що надходить в домолочуваному воросі, відкидається на соломотряс повітряним потоком від барабана і бітера і потрапляє у верхні шари соломи, через що зростають втрати вільного зерна в соломі;

- багато (до 25%) вільного зерна, повторно викидається на барабан, дробиться.

Вимолот зерна автономним КДП вище, ніж у основних МСП. КДП не впливає на втрати зерна в соломі, і їх легко переобладнати для прибирання різних культур. Однак повторна і одностороння подача вороху на очистку призводять до її перевантаження і додаткових втрат зерна в полові.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат							
Розроб		Карпенко			КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА			Літ.	Арк.	Аркуші	
Перевір.									26	7	
Н. Контр.											
Затверд.											

Розробляють пристрої, які не тільки домолочують колоски, а й виділяють (сепарують) зерно з колосового вороху. Зерно і малі домішки подаються на решета, а соломиста маса вороху виводиться шнеком КДП з молотарки.

Слід зазначити, що решета і подовжувач вловлюють тільки частину (40 ... 70%) недомолочених колосків. Інша маса сходить разом з половиною. При підвищеній подачі на решета характерна велика (до 0,5%) частка втрати зерна в полові. З метою усунення цього недоліку в роботі комбайнів необхідно, щоб зерно виділялося в межах палацьової решітки і весь соломистий ворох прямував на домолот в КДП.

АКДП встановлюють над транспортною дошкою або верхнім решетом, і воно включає обертовий ротор з білами або лопатями і не пересувне підбарабання. Ворох, поданий шнеками і елеватором, захоплюється ротором і протягується в простір між білами і підбарабанням. Колоски домолочуються від удару бил (лопатеї) і перетирання при русі по підбарабанням.

Для прибирання різних культур ротор і деку видозмінюють: вкорочують лопаті при обмолоті круп'яних культур; ставлять терткові колодки замість підбарабання АКДП для кращого витирання насіння трав і люпину; замінюють зубчасте підбарабання гладким щитом з метою зниження дроблення легко травмованого зерна. У більшості комбайнів АКДП в своєму розташуванні збоку молотарки. Його ширина до 5 разів менше, ніж ширина молотарки.

Вимолот зерна автономним АКДП вище, ніж у основних МСП.

АКДП не впливають на втрати зерна в соломі, і їх легко переобладнати для прибирання різних культур. Однак повторна і одностороння подача вороху на очистку призводять до її перевантаження і додаткових втрат зерна в полові.

Розробляють пристрої, які не тільки домолочують колоски, а й виділяють (сепарують) зерно з колосового вороха. Зерно і дрібні домішки подаються на решета, а соломиста маса вороху виводиться шнеком АКДП з молотарки.

Слід зазначити, що решета і подовжувач вловлюють тільки частину (40 ... 70%) недомолочених колосків. Інша маса сходить разом з половиною. При підвищеній подачі на решета характерна велика (до 0,5%) частка втрати зерна

						Арк.
						27
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

в полові. З метою усунення цього недоліку в роботі комбайнів необхідно, щоб зерно виділялося в межах пальцевої решітки і весь соломистий ворох прямував на домолот в АКДП.

Молотарка включає молотильний барабан з декою і відбійний бітер з сепаруючою решіткою. За відбійним бітером розташований соломотряс. Під декою молотильного барабана розміщений встановлений на підвісках стрясний стан. За переднім решетом стрясного стану розташований дмомолочуючий пристрій, який складається з верхнього і нижнього вальців. Довжина вальців дорівнює ширині молотильно-сепаруючого пристрою. Нижній валець дмомолочуючого пристрою розміщений над основним дифузоров вентилятора. Додатковий дифузор вентилятора направляє повітря на решето стрясного стану. Молотарка забезпечує домолот колосків і відділення зерна до надходження вороху на основну очистку, що дозволяє збільшити пропускну здатність молотарки і знизити втрати зерна.

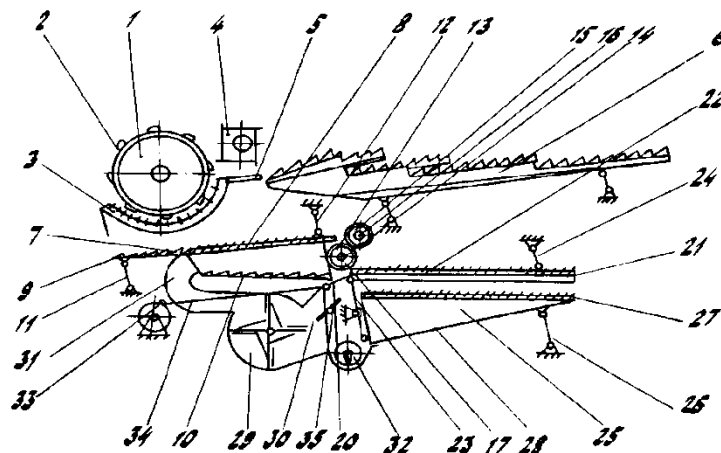


Рисунок 3.1 - Схема пристрою домолоту колосового вороху в зернозбиральному комбайні

Сепаратор вороху, що включає корпус з боковинами розміщеними всередині нього металевим пристроєм, пневмоінерційною камерою, повітрепроводом, шлюзовим затвором, вітрорешітним очищенням з коливальною в горизонтальній площині транспортною дошкою, верхнім і нижнім решетами, підрешітним вентилятором, який відрізняється тим, що він додатково забезпечений розміщеним всередині корпусу сепаратора аксіально-

роторним домолочуючим пристроєм, що містить корпус з вхідним і вихідним отворами, розміщену на ньому приймальню камеру, бильний барабан, причому, довжина корпусу домолочуючого пристрою дорівнює ширині корпусу сепаратора, а вхідний отвір корпусу домолочуючого пристрою виконано нижче його горизонтальної осі на відстані $\frac{1}{3}$ його довжини від вхідного отвору, жорстко закріпленим на нижньому решеті і розташованим до нього похило напрямником вороху, виконаним у вигляді лотка, закріпленої на зовнішній стороні боковини корпусу сепаратора і з'єднаної з повітропроводом повітряної колонки, що містить приймач, розміщений в нижній частині колонки, з'єднаний з корпусом домолочуючого пристрою і забезпечений розділовим решетом, і регулювальний клапан, розміщений в місці з'єднання колонки з повітропроводом.

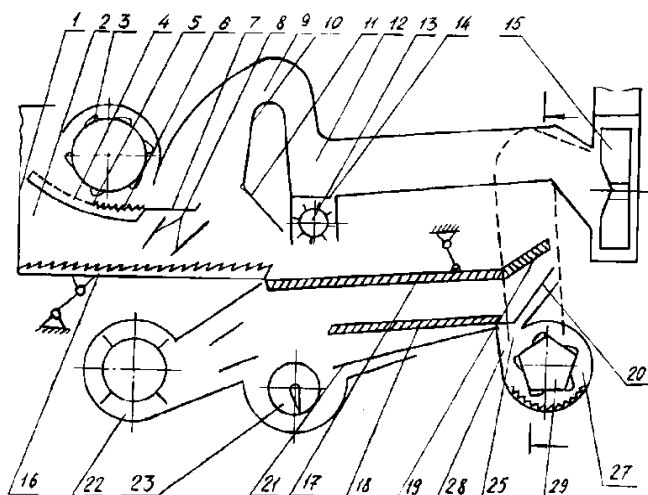


Рисунок 3.2 - Схема пристрою домолоту колосового вороху в зернозбиральному комбайні.

1 - корпус, 2 - боковини, 3 - бильний барабан, 4 - двосекційне підбарабання, з сітчастою 5 і терковими 6 поверхнями, 7 - розподільна решітка, 8 – напрямлювач повітряного потоку, 9 - пневмоінерційна камера, 10 - обмежувальна задня стінка, 11 - фартух, 12 - повітропровід, 13 - шлюзова заслінка, 14 - пруткова решітка, 15 - вентилятор повітряно-решітної очистки, 16 - коливальна в горизонтальній площині транспортна дошка, 17 - верхнє і 18 - нижнє решета, 19 - подовжувач верхнього решета, 20 - лоткові напрямляч вороху, 21 - скатна дошка, 22 - підрешітний вентилятор, 23 - зерновий шнек,

					Арк.
					29
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата	

24 - корпус аксіально-роторного домолочувального пристрою, 25 - вхідний і 26 - вихідний отвори, 27 - горизонтальна вісь корпусу аксіально-роторного домолочувального пристрою, 26 - вихідний отвір, 28 - приймальня камера, 29 - п'ятигранний закритий бильний барабан.

На підставі проведеного аналізу пристроїв для доопрацювання колосового купи ми пропонуємо власну конструкцію містить глуху ступінчасте підбарабання і барабан робоча поверхня якого утворена бичами, впритул встановленими один до одного. В результаті обмолочувальна маса випробовує в основному не ударну дію, а перетираючу, що істотно знижує дроблення зерна.

3.2 Конструктивні розрахунки

Перевіримо вал домолочуючого пристрою на міцність. Для цього з кінематичної схеми комбайна виберемо частоту обертання 1334 об/хв та потужність 75,09кВт, діаметр барабана 420 мм.

Викреслимо розрахункову схему з діючими на неї навантаженнями.

Обчислюємо обертовий момент T .

$$T = \frac{P}{\omega} = \frac{P \cdot 30}{\pi \cdot n} = \frac{75.09 \cdot 10^3 \cdot 30}{3.14 \cdot 1334} = 537.8 \text{ Нм} \quad (3.1)$$

Визначаємо силові навантаження:

$$F_t = \frac{2T}{D} = \frac{2 \cdot 537.8}{0.42} = 2560.9 \text{ Н} \quad (3.2)$$

$$F = 2.5F_t = 2.5 \cdot 2560.9 = 6402.3 \text{ Н} \quad (3.3)$$

Будуємо епюру крутних моментів:

Будуємо епюри згинальних моментів у вертикальній і горизонтальній площинах.

а) вертикальна площина: Визначаємо опорні реакції:

$$\sum M_A = 0 ; \Rightarrow -F \cdot 0.086 + R_{By} \cdot 0.179 = 0 \quad (3.4)$$

$$R_{By} = \frac{F \cdot 0.086}{0.179} = \frac{6402.3 \cdot 0.086}{0.179} = 3076 \text{ Н}$$

$$\sum M_B = 0 ; \Rightarrow -F \cdot 0.093 + R_{Ay} \cdot 0.179 = 0 \quad (3.5)$$

$$R_{Ay} = \frac{F \cdot 0.093}{0.179} = \frac{6402.3 \cdot 0.093}{0.179} = 3326.3 \text{ Н}$$

						Арк.
						30
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

Перевірка: $\sum F_Y = -R_{Ay} - R_{By} + F = -3326.3 - 3076 + 6402.3 = 0$

Обчислюємо згинаючі моменти в характерних перерізах:

$$M_A^B = 0$$

$$M_C^B = R_{Ay} \cdot 0,086 = 3326.3 \cdot 0,086 = 286.1 \text{ Нм}$$

$$M_B^B = 0$$

Будуємо епюру M^B .

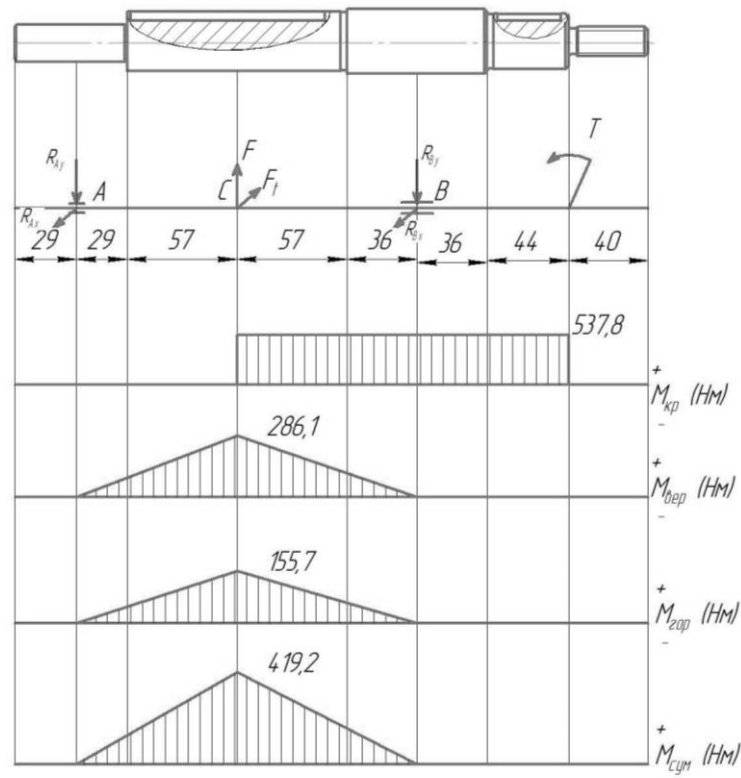


Рис.3.3 – Розрахункова схема вала

б) горизонтальна площина: Визначаємо опорні реакції:

$$\sum M_A = 0; \Rightarrow -F_t \cdot 0.086 + R_{Bx} \cdot 0.179 = 0 \quad (3.6)$$

$$R_{Bx} = \frac{F_t \cdot 0.086}{0.179} = \frac{2506.9 \cdot 0.086}{0.179} = 1207 \text{ Н}$$

$$\sum M_B = 0; \Rightarrow -F_t \cdot 0.093 + R_{Ax} \cdot 0.179 = 0 \quad (3.7)$$

$$R_{Ax} = \frac{F_t \cdot 0.093}{0.179} = \frac{2506.9 \cdot 0.093}{0.179} = 1353.9 \text{ Н}$$

Перевірка: $\sum F_x = -R_{Ax} - R_{Bx} + F_t = -1353.9 - 11207 + 2506.9 = 0$

Обчислюємо згинаючі моменти в характерних перерізах:

$$M_A^r = 0$$

$$M_C^r = R_{Ax} \cdot 0,086 = 1353,9 \cdot 0,086 = 155,7 \text{ Нм}$$

$$M_B^r = 0$$

Будуємо епюру M^r .

Будуємо епюру M сумарних згинаючих моментів.

Сумарні згинаючі моменти в характерних перерізах обчислюємо за формулою:

$$M = \sqrt{M_B^2 + M_r^2} \quad (3.8)$$

$$M_A = 0;$$

$$M_C = \sqrt{286,1^2 + 155,7^2} = 419,2 \text{ Нм};$$

$$M_B = 0.$$

Будуємо епюру M .

Визначаємо небезпечний переріз вала і його діаметр. З епюр $M_{кр}$ і M видно, що небезпечним є переріз, що знаходиться зліва від перерізу С, в якому діють крутний момент $M_{кр}=537,8 \text{ Нм}$ і згинальний момент $M=419,2 \text{ Нм}$.

Визначаємо діаметр вала, виходячи з третьої гіпотези міцності. За формулою

$$\sigma_{екв}^{III} = \frac{M_{екв}^{III}}{W_x} \leq [\sigma] \quad (3.9)$$

Обчислюємо $M_{екв}^{III}$ за формулою

$$M_{екв}^{III} = \sqrt{M^2 + M_{кр}^2} = \sqrt{419,2^2 + 537,8^2} = 681,9 \text{ Нм} \quad (3.10)$$

Знаходимо осьовий момент опору перерізу з умови міцності:

$$W_x = \frac{\pi \cdot d^3}{32} = \frac{3,14 \cdot 32^3}{32} = 3215,36 \text{ мм}^3 \quad (3.11)$$

$$\sigma_{екв} = \frac{M_{екв}^{III}}{W_x} = \frac{681,9 \cdot 10^3}{3215,36} = 212,1 \text{ МПа} \quad (3.12)$$

Для сталі 30ХГСА $\sigma_B = 880 \text{ МПа}$

$$[\sigma] = \frac{[\sigma_B]}{n} = \frac{880}{3} = 293,3 \text{ МПа} \quad (3.13)$$

$$\sigma_{екв} = 212,1 \text{ МПа} < [\sigma] = 293,3 \text{ МПа}$$

Умова міцності виконується

						Арк.
						32
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

4. ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці та техніка безпеки при роботі на комбайні Acros-530.

Робота на комбайні Acros-530 вимагає дотримання заходів охорони праці та техніки безпеки для забезпечення безпеки оператора та інших працівників. Нижче наведено основні рекомендації та вимоги з охорони праці під час експлуатації цього комбайна.

1. Підготовка до роботи.

1. Інструктаж та навчання персоналу:

- Оператор комбайна повинен пройти відповідне навчання і отримати допуск до роботи.

- Перед початком роботи необхідно провести інструктаж з охорони праці для всього персоналу.

2. Технічний огляд комбайна:

- Перевірка технічного стану комбайна перед кожним виїздом на поле.

- Огляд основних систем та вузлів комбайна: двигун, гальма, система рульового керування, гідравлічна система, електрообладнання.

2. Під час роботи

1. Робоче місце оператора:

- Використання ременів безпеки.
- Забезпечення чистоти та порядку в кабіні комбайна.
- Використання засобів індивідуального захисту (спецодяг, захисні окуляри, рукавички, взуття).

2. Запуск і зупинка комбайна:

- Запуск двигуна здійснювати лише з місця оператора.
- Забороняється запускати комбайн у закритих приміщеннях або поблизу легкозаймистих матеріалів.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат				
Розроб		Карпенко			ОХОРОНА ПРАЦІ		Літ.	Арк.
Перевір.								Аркушів
Н. Контр.							33	2
Затверд.								

3. Експлуатація комбайна:

- Дотримання правил дорожнього руху на полях та дорогах загального користування.

- Забезпечення безпечної швидкості руху залежно від умов поля.

- Використання звукових сигналів при маневрах та об'їздах.

- Забороняється перевезення пасажирів на комбайні.

4. Безпечні відстані:

- Дотримання безпечної відстані від комбайна до інших транспортних засобів, будівель, ліній електропередач та інших об'єктів.

- Забезпечення безпечної відстані між комбайном і працівниками, які перебувають на полі.

3. Обслуговування та ремонт

1. Вимкнення двигуна:

- Перед початком технічного обслуговування або ремонту вимкнути двигун і вийняти ключ запалювання.

- Встановити комбайн на рівну поверхню та загальмувати.

2. Використання інструментів:

- Використання тільки справного та відповідного інструменту для виконання робіт.

- Дотримання правил використання інструментів та обладнання.

3. Заміна деталей:

- Виконувати заміну деталей тільки після повної зупинки рухомих частин.

- Використання тільки оригінальних запасних частин.

4. Закінчення роботи.

1. Очистка комбайна:

- Очистка комбайна від залишків рослинних матеріалів та бруду.

- Забезпечення чистоти та порядку навколо робочої зони.

						Арк.
						34
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

На даний момент на підприємстві при збиранні зернових колосових культур використовується комбайн ACROS-530. Недомолот у пшениці становить 2,5%. Нами пропонується модернізувати молотильний пристрій комбайна, що допоможе знизити недомолот до 1,5%.

Впровадження у виробництво модернізованого комбайна доцільно, якщо воно дозволяє підвищити продуктивність праці, знизити матеріальні витрати на виконання сільськогосподарських операцій або отримати інші додаткові вигоди від впровадження. Для оцінки економічної ефективності пропонованої модернізації визначимо і порівняємо витрати на виконання операцій по існуючого й пропонованого варіанту.

Для розрахунку витрат на матеріали і покупні вироби заповнимо таблицю 5.1.

Таблиця 5.1 - Витрати на матеріали і покупні вироби

Назва матеріалу, деталі	кількість	Ціна за од., грн.	Вартість, грн.
Круг Ø40 мм Ст 30ХГСА, кг	4,1	26,4	108,24
Труба Ø 50x4 Ст 35, кг	1,8	27,1	48,78
Лист 2мм Ст3, кг	12,3	28	344,4
Лист 16мм Ст3, кг	8,0	24,3	194,4
Електроди, кг	3,4	120	408
Метизи, кг	2,7	115	310,5
Разом			1414,32
Транспортно-заготівельні витрати			141,43
Всього:			1555,75

Трудомісткість і зарплата на модернізацію машини, а також відрахування на соціальні потреби розраховуються в формі таблиці 5.2.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА			
Розроб		Карпенко						
Перевір.								
Н. Контр.								
Затверд.					Літ.Арк.Аркушів 355			

Таблиця 5.2 - Трудомісткість і зарплата на модернізацію машини

Вид роботи	Розряд	Тривалість, год	Тарифна ставка, грн./год	Вартість, грн.
Токарні	4	16	27,4	438,4
Слюсарні	4	23	27,4	630,2
Фрезерні	3	6	26,2	157,2
Зварювальні	4	3	27,4	82,2
Разом:				1308
Відрахування до фонду соціального страхування (22%), грн.				287,76
Загальновиробничі і загальногосподарські витрати, грн				42,96
Всього:				1638,72

Таким чином, балансова вартість проектованої машини складе

$$K_n = 1039200 + 2672,55 = 1041872,55 \text{ грн}$$

Зробимо розрахунок всіх статей експлуатаційних витрат за існуючим і проектованого варіантів.

Оплата праці з відрахуваннями на соціальні потреби визначається за формулою

$$C_i^z = \left(\frac{m_{ч,i}^M l_i^M}{W_{ч,i}} \times K_M + \frac{m_{ч,i}^{ep} l_i^M}{W_{ч,i}} \times K_{ep} \right) \times K_{соц}, \quad (5.1)$$

де $m_{ч,i}^M, m_{ч,i}^{ep}$ - годинні тарифні ставки механізатора і допоміжних робітників відповідно на i -й операції, грн. / год;

l_i^M, l_i^{BP} - кількість відповідно механізаторів і допоміжних робітників, які обслуговують агрегат на i -й операції, чол;

K_M, K_{ep} - коефіцієнти доплат до тарифного фонду механізаторів і допоміжних робітників (1,25 і 1,1 відповідно);

$K_{соц}$ - коефіцієнт відрахувань на соціальні потреби ($K_{соц} = 0,22$).

Для існуючого варіанту

$$C_3^c = \frac{1 \times 17,4 \times 1,25 \times 1,34}{2,4} = 12,14 \text{ грн./га};$$

					Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата	36

Для проектового варіанта

$$C_3^n = \frac{1 \times 17,4 \times 1,25 \times 1,34}{2,4} = 12,14 \text{ грн./га};$$

Амортизаційні відрахування рівні

$$C_i^a = \frac{K_m a_m}{100 \times T_{\text{з.м}} W_q^i} + \frac{K_{\text{см}} a_{\text{см}}}{100 \times T_{\text{з.см}} W_q} + \frac{K_{\text{сц}} a_{\text{сц}}}{100 \times T_{\text{сц}} W_q^i}, \quad (5.2)$$

де $a_m, a_{\text{см}}, a_{\text{сц}}$ - річна норма амортизаційних відрахувань на трактор, сільгоспмашину і зчеплення відповідно, %

Для існуючого варіанту

$$C_a^c = \frac{1039200 \times 10}{100 \times 240 \times 2,4} = 180,42 \text{ грн./га}$$

Для пропонуваного варіанту

$$C_a^n = \frac{1041872,55 \times 10}{100 \times 240 \times 2,4} = 18088 \text{ грн./га}$$

Витрати на ремонти і техобслуговування розраховуються за формулою

$$C^{p.to} = \frac{K_m p_m}{100 \times T_{\text{з.м}} W_q} + \frac{K_{\text{см}} p_{\text{см}}}{100 \times T_{\text{з.см}} W_q} + \frac{K_{\text{сц}} p_{\text{сц}}}{100 \times T_{\text{сц}} W_q}, \quad (5.3)$$

де $p_m, p_{\text{см}}, p_{\text{сц}}$ - річна норма відрахувань на ремонти і технічне обслуговування, %.

Для існуючого варіанту

$$C_{p.to}^c = \frac{10540000 \times 10}{100 \times 240 \times 2,4} = 1829 \text{ грн./га}$$

Для пропонуваного варіанту

$$C_{p.to}^n = \frac{10547498 \times 10}{100 \times 240 \times 2,4} = 1831 \text{ грн./га}$$

Витрати на паливо і мастильні матеріали визначаються за формулою

$$C_{\text{тсм}} = g \times Z_k, \quad (5.4)$$

де g - норма витрати палива, кг. / га;

Z_k - комплексна ціна ПММ, грн. / кг

Для існуючого варіанту:

$$C_{\text{тсм}}^c = 10,2 \times 55 = 561 \text{ грн./га}$$

						Арк.
						37
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

Для пропонованого варіанту

$$C_{тсм}^n = 10,2 \times 55 = 561 \text{ грн./га}$$

Інші прямі витрати визначаються:

$$C_{пр.} = 0,04 \times C_3 \quad (5.5)$$

Для існуючого варіанту

$$C_{пр}^c = 0,04 \times 12,4 = 2,4 \text{ грн./га};$$

Для пропонованого варіанту

$$C_{пр}^n = 0,04 \times 12,4 = 2,4 \text{ грн./га};$$

Таким чином, експлуатаційні витрати складуть:

Для існуючого варіанту

$$З_{у.}^{c.э} = 732,38 \text{ грн./га.}$$

Для пропонованого варіанту:

$$З_{у.}^{n.э} = 733,3 \text{ грн./га.}$$

Далі визначимо розмір питомих капіталовкладень.

Для існуючого варіанту

$$K_y^c = \frac{1039200}{240 \times 2,4} \times = 1804,17 \text{ грн./га}$$

Для пропонованого варіанту

$$K_y^n = \frac{1041872,55}{240 \times 2,4} = 1808,81 \text{ грн./га}$$

Підставивши в формулу приведених витрат розраховані дані отримаємо:

Для існуючого варіанту:

$$\Pi_y^c = 1003 \text{ грн./га}$$

Для пропонованого варіанту

$$\Pi_y^n = 1004,6 \text{ грн./га}$$

Річні додаткові наведені витрати складуть:

$$\Delta \Pi_{y.} = (1004,6 - 1003) \times 384 = 614,4 \text{ грн./год}$$

У нашому випадку очікуваний річний економічний ефект від впровадження головним чином виходить від додаткової продукції.

						Арк.
						38
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

Визначимо додатковий ефект від збільшення врожаю:

$$D_y = 0,15 \times 505 \times 384 = 29088 \text{ грн.}$$

Річний економічний ефектсоставіт:

$$E_{\text{зод}} = 29088 - 614,4 = 28473,6 \text{ грн.},$$

Важливим показником ефективності пропонованої розробки є термін окупності додаткових капіталовкладень, який визначається за формулою

$$T_{\text{ок}} = \frac{K_{\text{д}}}{E_{\text{зод}}}, \quad (5.6)$$

де $K_{\text{д}}$ - розмір додаткових капіталовкладень, грн.

$$T_{\text{ок}} = \frac{2672,55}{28473,6} = 0,1 \text{ року}$$

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		39

ВИСНОВКИ

У результаті виконання дипломного проекту було досягнуто наступних результатів:

1. Аналіз існуючих технологій та обладнання:

Проведено детальний аналіз існуючих технологій вирощування та збирання гречки, визначено основні недоліки та проблеми, що впливають на ефективність виробництва. Виявлено, що значні втрати врожаю та низька продуктивність пов'язані з застарілим обладнанням та недосконалими технологічними операціями.

2. Розробка нового комплексу машин:

Запропоновано новий комплекс машин для вирощування та збирання гречки, який включає сучасні технологічні рішення та інноваційні підходи. Розроблено технічні характеристики нових машин, що дозволяють зменшити втрати врожаю, підвищити продуктивність та покращити якість зібраного зерна.

3. Оптимізація технологічної операції збирання:

Розроблено та впроваджено нову технологічну операцію збирання гречки, яка враховує специфічні вимоги цієї культури. Нова операція включає оптимальні параметри роботи обладнання, що сприяє ефективному та економічно вигідному збиранню врожаю.

4. Економічна ефективність:

Проведено економічний аналіз запропонованих рішень, який показав, що впровадження нового комплексу машин та удосконалених технологічних операцій призводить до зменшення витрат на виробництво та збільшення врожайності. Розрахунки показали значне покращення економічних показників сільськогосподарських підприємств, що займаються вирощуванням гречки.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат							
Розроб		Карпенко			ВИСНОВКИ			Лім.	Арк.	Аркушів	
Перевір.									40	2	
Н. Контр.											
Затверд.											

5. Практичне значення проекту:

Результати проекту мають велике практичне значення для аграрного сектору України. Запропоновані технологічні рішення дозволяють підвищити ефективність виробництва гречки, забезпечити стабільний ріст врожайності та покращити якість продукції. Це сприятиме розвитку сільськогосподарських підприємств та підвищенню їх конкурентоспроможності на внутрішньому та зовнішніх ринках.

6. Вплив на екологію:

Впровадження нового комплексу машин та удосконалених технологічних операцій збирання гречки сприяє зменшенню негативного впливу на навколишнє середовище. Використання сучасних технологій дозволяє знизити викиди шкідливих речовин та зменшити використання хімічних засобів захисту рослин, що покращує екологічну ситуацію в регіонах вирощування гречки.

Узагальнюючи, дипломний проект демонструє значний потенціал для покращення ефективності та якості виробництва гречки. Впровадження запропонованих рішень сприятиме розвитку аграрного сектору та забезпеченню продовольчої безпеки країни.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		41

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алексєєва О. С. Генетика, селекція і насінництво гречки: навч. посіб. / О. С. Алексєєва, Л. К. Тараненко, М. М. Малина. – К.: Вища школа, 2004. – 208 с.
2. Білоножко В. Я. Агробіологічні та екологічні основи виробництва гречки: монографія / В. Я. Білоножко, А. П. Березовський, С. П. Полторецький, Н. М. Полторецька. – Миколаїв: Видавництво Ірини Гудим, 2010. – 332 с.
3. Малієнко А. М. Родючість дерново-підзолистого супіщаного ґрунту та продуктивність застосування полицевого та безполицевого обробітків / А. М. Малієнко та інші // Землеробство: міжвід. темат. наук. зб. – 2004. – Вип. 76. – С. 310.
4. Куничак Г. І. Продуктивність гречки за різних способів основного обробітку ґрунту / Г. І. Куничак.
5. Єфіменко Д. Я. Соціальна значущість гречки та адаптивна екологічно безпечна технологія її вирощування / Д. Я. Єфіменко, М. П. Бондаренко // Екологія: проблеми адаптивно-ландшафтного землеробства: матеріали міжнародної наукової конференції 16–18 червня 2005 р. – Житомир: "Державний агроекологічний університет", 2005. – С. 34–38.
6. Гаврилянчик Р. Ю. Продуктивність гречки залежно від попередників та бактеріальних добрив / Р. Ю. Гаврилянчик // Зб. наук. пр. Подільської державної аграрно-технічної академії. – Кам'янець-Подільський: Абетка, 2001. – Вип. 9. – С. 140–142.
7. Гораш О. С. Реакція сортів гречки на регулятори росту рослин / О. С. Гораш, В. Я. Хоміна // Вісник аграрної науки. – 2009. – № 5. – С. 45–47.
8. Сало Л. В. Урожайність та посівні властивості насіння гречки залежно від обробки комплексними добривами басфоліаром та новофертом / Л. В. Сало, Д. В. Білоголова // Агрохімія. – Вісник ХНАУ. – 2013. – № 1. – С.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ			
Розроб		Карпенко						
Перевір.								
Н. Контр.								
Затверд.								
					Літ.	Арк.	Аркуші	
						42	1	