

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет інженерії, транспорту та архітектури
Кафедра галузевого машинобудування та агроінженерії

ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ

ОС «Бакалавр»

Тема «Технічне забезпечення технології збирання силосу

в умовах ДПДГ «Самчики»

Галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство

Спеціальність 208 Агроінженерія

Шифр ДПАІ 22.05.00.00.000 ПЗ

Студент гр. АІ-18-1

Іванов М.В.

Керівник роботи

к.т.н., доц. Ярошенко П.М.

Нормоконтролер

к.т.н, доц. Лук'янюк М.В.

До захисту допускаю:

к.т.н., доц. Мартинюк А.В.

Завідувач кафедри ГМ та АІ _____ 2022 р.

Хмельницький, 2022р.

ЗМІСТ

Анотація.....	4
Вступ.....	5
1 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВИРОБНИЧО-ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ДГДП „САМЧИКИ” СТАРОКОСТЯНТИНІВСЬКОГО РАЙОНУ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ	7
1.1 Природно-господарські умови та напрямки господарської діяльності ДПДГ Самчики».....	7
1.2. Виробничо-технічна характеристика господарства (дослідна частина).....	8
1.3. Технічна експлуатація МТП	10
1.4.Зберігання МТП.....	10
1.5.Нафтогосподарство.....	11
1.6.Показники господарчою діяльності та їх аналіз.....	11
1.7 Аналіз техніко-економічних показників вирощування та збирання кукурудзи	12
2ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОЩУВАННЯ І ЗБИРАННЯ КУКУРУДЗИ НА СИЛОС	14
2.1 Біологічні особливості вирощування кукурудзи	14
2.2 План агротехнічних заходів по вирощуванню кукурудзи на силос.....	16

					<i>ДПАІ 22.05.00.00.00 ПЗ</i>			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		<i>Іванов</i>			<i>Зміст</i>	Літ.	Арк.	Акрушів
Консультант		<i>Ярошенко</i>					2	
Керівник						<i>ХНУ, зр. АІ-18-1</i>		
Н. Контр.		<i>Луцянюк</i>						
Затверд.		<i>Мартинюк</i>						

2.3.Обґрунтування комплексу машин для вирощування кукурудзи на силос.....	23
2.4 Технологія і організація механізованих робіт.....	27
3 ТЕНДЕНЦІЇ У ВИРОБНИЦТВІ КОРМОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ.....	30
4 КОНСТРУКТОРСЬКА РОЗРОБКА.....	60
5 ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ ТЕХНОЛОГІЇ	
ВИРОЩУВННЯ ТА ЗБИРАННЯ КУКУРУДЗИ НА СИЛОС	64
ВИСНОВКИ.....	69
ЛІТЕРАТУРА.....	70
ДОДАТКИ.....	72

АНОТАЦІЯ

Дипломний проект складається з розрахунково-пояснювальної записки на сторінках, 28 таблиць, 16 джерел літератури і графічної частини на 5 аркушах.

Ключові слова: КУКУРУДЗА, СИЛОСНА МАСА, ЗБИРАННЯ, ЗНІМАЧ, ВДОСКОНАЛЕННЯ, ТЕХНОЛОГІЯ, ОХОРОНА ПРАЦІ, ЕКОЛОГІЯ.

Об'єктом розробки є інтенсивна технологія вирощування кукурудзи на силос. Метою дипломного проекту є розробка заходів по оптимізації вирощування культури і включення їх в технологічну карту, а також вдосконалення технологічного процесу налагодження та обслуговування силосозбиральних комбайнів, шляхом використання запропонованого знімача.

В проекті дана характеристика ДПДГ «Самчики» в цілому і зроблений аналіз його діяльності. Наведено заходи щодо вдосконалення технології вирощування кукурудзи на силос і виконаний її економічний розрахунок. Розроблені заходи з охорони праці та екологічної безпеки.

					<i>ДПАІ 22. 05. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

ВСТУП

Для збільшення продуктивності молока і м'яса загальне тваринництво повинно бути забезпечене високоякісними кормами у достатній кількості. Стан кормо продуктивності із трав і силосних культур у цілому визначає результати роботи тваринництва, а відповідно, і положення з основними продуктами харчування населення. Разом із цим, по даним науково-дослідних організацій, тільки на стадії заготівлі і зберігання кормів кожен рік втрачається 40-50 млн. т кормових одиниць, у тому числі із-за слабкого втілення прогресивних технологій до 16 млн. т. Заготівля і зберігання кормів традиційними методами супроводжується великими втратами поживних речовин, потребує великих затрат праці, у тому числі ручної. Це призводить до збільшення термінів робіт і зниженню якості кормів.

Проблема збільшення продуктивності високоякісних кормів при мінімальних затратах праці може бути виконана шляхом широкого втілення прогресивних технологій і нових технічних засобів їх використання.

Кукурудзі належить вирішальне значення у створенні міцної кормової бази так, як із неї отримують самий дешевий і найбільш поживний корм у вигляді зеленої маси, силосу і зерна. Магістральним напрямком у збільшенні виробництва кукурудзи на силос і у створенні значної кормової бази є перехід на інтенсивну технологію вирощування даної культури. Інтенсивна технологія вирощування кукурудзи на силос передбачає комплексне використання інтенсивних сортів і гібридів насіння, розміщення культури по кращим попередникам, високоякісний обробіток ґрунту, своєчасну боротьбу з бур'янами, внесення оптимальних доз добрив, ефективних гербіцидів, використання високопродуктивної техніки і втілення прогресивних форм організації праці. При інтенсивній технології вирощування кукурудзи, за рахунок поєднання різних видів польових робіт і виключення ручних прополок, зменшення числа міжрядного обробітку і загальної кількості операцій, затрати праці на

					<i>ДПАІ 22. 05. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

виробництво продукції знижується у півтора-два рази, що призводить до зниження собівартості продукції.

					<i>ДПАІ 22. 05. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

1 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВИРОБНИЧО-ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ДГДП „САМЧИКИ” СТАРОКОСТЯНТИНІВСЬКОГО РАЙОНУ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

1.1 Природно-господарські умови та напрямки господарської діяльності ДПДГ «Самчики»

ДПДГ «Самчики» розташована в с. Самчики Старокостянтинівського р-ну, Хмельницької області.

Господарство створено на підставі наказу Міністерства сільського господарства УРСР від 30 серпня 1960 р. № 790. Діюче найменування Господарства визначене наказом Національної академії аграрних наук України від 28 березня 2012 року № 101 «Про підпорядкування державних підприємств Хмельницькій ДСГДС та Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН.

Основні напрямки діяльності:

- виробництво насіння зернових культур;
- вирощування хмелю;
- вирощування племінного молодняка великої рогатої худоби і свиней;
- виробництво молока і м'яса.

У 2020 році валовий збір зерна склав 7129 тон, вироблено 3694 тони молока та 493 тони м'яса. Реалізовано господарствам області 438 тон насіння, в тому числі: 242 тони озимих культур, 167 тон ярих та 29 тон зернобобових. Виробництво валової продукції в цінах 2010 року склало 24223 тис. грн., в тому числі 9864 тис. грн. рослинництва, 14359 тис. грн. тваринництва. Господарство отримало 713 тис. грн. прибутку.

					ДПАІ 22. 05. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

1.2 Виробничо-технічна характеристика господарства (дослідна частина)

Для розробки інтенсивної технології виробництва будь-якої сільськогосподарської культури необхідно раціональне з'єднання природних, технологічних, та людських факторів.

Один з основних технологічних факторів являється забезпеченість господарства технікою таблиця 1.1.

Таблиця 1.1 - Кількість сільськогосподарських машин

Марка	Кількість, шт.		
	2018	2019	2020
1	2	3	4
Трактори			
Т-172	1	1	1
Т-17221	1	1	1
90ТГ	2	2	2
МТЗ-82	9	9	9
ЮМЗ-6	2	2	2
Всього тракторів	4	4	5
Комбайни			
Ростельмаш СК-5М1	1	1	1
Western		1	1
Всього комбайнів	1	2	2
Плуги			
ПЛН-5-35	1	1	1
Всього плугів	1	1	1
Сівалки			
СЗП-3,6	2	2	2

СЗС-2,1			3
СПЧ-6	1		
СУПН-8		1	1
Всього сівалок	3	3	6
Борони			
БДТ-7	1	1	1
Всього борін	1	1	1
Культиватори			
КПС-4	2	2	2
КПС-3,8	1	1	1
1	2	3	4
КРН-5,6	1	1	1
Всього культиваторів	4	4	4
Причепи тракторні			
2ПТС-4	1	1	1
2ПТС-4/45м ³	2	2	2
Всього причепів тракторних	3	3	3
Жниварки			
ЖРБ-4,2	1	1	1
ПСП-1,5М	1	1	1
ЖВП-4,9		1	1
Всього жниварок	2	3	3
Катки			
ЗККШ-6			3
Розкидачі мінеральних добрив			
МВУ-6	1	1	1
Зчіпки			
С-11У	1	1	1
СГ-21	1	1	1
Всього зчіпок	2	2	2

Оприскувачі			
ОП-2000	1	1	1
Всього вантажних автомобілів	2	2	3
Автомобілі			
КАМАЗ 6520	3	3	3
КАМАЗ 6515	2	2	2

Аналізуючи склад та стан МТП господарства необхідно відмітити, що за останні роки парк практично не обновлювався, що привело к його моральному та фізичному старінню.

Затрачуються великі кошти на відновлення існуючої техніки, які в структурі собівартості основних культур займають від 30 до 45 %.

1.3 Технічна експлуатація МТП

Технічне обслуговування МТП здійснюється механізаторами під контролем керівника господарства. В господарстві ТО проводиться по старій системі: видаються лімітні книжки, заправник ПММ відмічає забір палива та виходячи з цього відірваного талону проводяться ТО-1, ТО-2, та інше. Для оперативного ремонту під час польових робіт використовується "Техдопомога» на базі автомобіля ГАЗ-5307 та зварний апарат (електро-газозварки). Для поточних та капітальних ремонтів використовується графік затверджений головним інженером.

Для поточних та аварійних ремонтів є склад запасних частин, електро-цех та акумуляторна.

Після виходу з ПР або КР трактори та інші машини випробуються, складається акт прийому з ремонту, де вказані замітки та інші дефекти. Акт підписують: інженер по ЕМТП, завідуючий ЦРМ та механізатори.

1.4 Зберігання МТП

Після закінчення польових робіт уся сільгосптехніка ставиться на зимове

					<i>ДПАІ 22. 05. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

зберігання. Розвантажуються гума, білється крейдою з казеїном, демонтується ремені, ланцюги усі різьби, ріжучі апарати покриваються бітумним розчином. Для виробництва цих робіт робиться приказ, а після постановки техніки на зберігання робиться акт про зберігання, де відповідальними особами вказуються керівники та механіки діляниць.

У актах вказуються недоліки та строки їх усунення. Акт затверджується головним інженером.

1.5 Нафтагосподарство

Від правильної організації та відповідного технічного оснащення нафтагосподарства в значній мірі залежить надійність довговічність та економічність роботи машини.

У ДП знаходяться один заправний пункт.

Технічний стан нафтагосподарства задовільний.

Заправні колонки є тільки на бензин та дизельне паливо, масло відпускається шляхом наливу з бочок у каністри. Облік масла ведеться по міткам у каністрах, облік бензину та дизельного палива ведеться згідно лічильників на паливо заправних колонок. Територія нафтагосподарства огорожена. Для покращення роботи нафтагосподарства необхідно ввести строгий контроль за відпуском нафтопродуктів, встановити колонки для заправки тракторів мастилами, а також поставити на підвищені бак з водою для системи охолодження.

1.6 Показники господарчої діяльності та їх аналіз.

Показники господарчої діяльності в рослинництві в ДПДГ «Самчики» зведені у таблиці 1.2, 1.3, 1.4.

Таблиця 1.2. Структура земельних угідь.

Назва	Площа, га.		
	2018	2019	2020
Всього землі, га.	4000	4000	4000

с. г. угідь, га	3590	3590	3590
Оранка, га	3590	3590	3590

Таблиця 1.3 - Посівні площі основних сільськогосподарських культур.

Культура	Виділена площа, га.			Середнє за три роки
	2018	2019	2020	
Соняшник	140	138	400	226
Ячмінь	202	235	200	212,3
Озима пшениця	649	750	496	631,7
Кукурудза на зерно	200	130	100	143,3

Таблиця 1.4 - Врожайність основних культур.

Культура	Врожайність, ц/га.			Середнє за 3 роки
	2018	2019	2020	
Соняшник	20	22	21	21
Ячмінь	28	30	28	28,7
Озима пшениця	30,5	35,5	35,7	33,9
Кукурудза на зерно	39	37	39	38,3

Згідно з таблицею 1.4. за останні три несприятливих у кліматичному та економічному відношенні, де врожайність озимої пшениці складає 33,9 ц/га, соняшника 21 ц/га. Головними причинами такої врожайності є недостатня кількість добрив (як органічних так і мінеральних), порушення технології вирощування.

1.7 Аналіз техніко-економічних показників вирощування та збирання кукурудзи

					<i>ДПАІ 22. 05. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

Аналіз техніко-економічних показників за останні три роки, свідчити, що усі показники її вирощування та збирання механізовані за виключенням навантажувально-розвантажувальних робіт. Рівень механізації становить 96%. Основні показники зводимо в таблицю 1.5.

Таблиця 1.5 - Техніко-економічні показники вирощування та збирання озимої пшениці

Показники	Роки			Середнє за три роки
	2019	2020	2021	
1	2	3	4	5
Площа, га	649	750	496	631,7
Врожайність, ц/га.	20,5	25,5	25,7	23,9
Валовий збір, ц.	13304,5	19125	12747,2	15097,63
Витрати праці, люд. год:				
на 1 га.	14,23	14,7	14,2	14,4
на 1 т.	4,13	4,75	3,89	4,3
Собівартість, грн./т.	325,61	377,78	439,5	380,9
Рівень механізації, %.	95	96	96	95,7
Витрати палива кг/га	69,5	69,8	68,5	67,8

2 ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОЩУВАННЯ

ТА ЗБИРАННЯ КУКУРУДЗИ НА СИЛОС

2.1 Біологічні особливості вирощування кукурудзи

Кукурудза (маїс) – *lea maus*. Сімейство злакових. Древня харчова культура Центральної і Південної Америки. В державах колишнього СРСР вирощують у Молдові, Україні, Криму, на Північному Кавказі, Поволжі, Середній Азії, Казахстані, на Півдні Сибіру, Білорусі і Прибалтиці. Добре розвинена мичкувата коренева система. Стебла прямі, заповнені серцевиною. Листя широко ланцентні, чергові. Чоловіче суцвіття - віночок, розміщене на верхівці стебла, жіноче - пагін. Плід - зернівка.

Кукурудза - важлива харчова, кормова, технічна і лікарська культура Земної кулі. На корм використовують зерно в подрібненому, молотому вигляді, відходи - при вироблюванні олії, меляси, крохмалю, спирту та інших продуктів. Надземна частина використовується у молодому віці - на зелений корм, а в кінці вегетації - на силос. Як і інші хліба другої групи кукурудза теплолюбива рослина. Мінімальна температура проростання насіння 8-10°C. При температурі 4°C ріст припиняється, а при мінус 3°C сходи, як правило, гинуть. Кукурудза найкраще росте і розвивається при середньодобовій температурі +25°C. Високі температури вона витримує добре, але якщо вони в період цвітіння і появи стовпчиків качанів перевищують 30-35°C, різко пошкоджується цвітіння і зачаття рослин.

При утворюванні високого урожаю зеленої маси і зерна, кукурудза засвоює з ґрунту значно більше вологи, ніж інші зернові, що засвідчує про важливість накопичення і зберігання її в ґрунті на кукурудзяних полях. Чутливість кукурудзи до нестачі вологи в ґрунті у різні періоди вегетації змінюється. У перший період життя вона добре росте, використовуючи весняні запаси вологи. Але в наступній фазі розвиток потреби у волозі збільшується. Спостереження

					<i>ДПАІ 22. 05. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

показують, що в період від початку викидання до початку дозрівання зерна, кукурудза використовує 70% вологи, яка витрачається для формування урожаю.

Однак, добре розвинена рослина випаровує у цей час в середньому 1 літр, а у спеку до 4 літрів на добу. Несприятливі умови зволоження ґрунту у цей період особливо різко знижують врожай.

Для утворення великої листяної поверхні і накопичення органічних речовин кукурудза потребує інтенсивного сонячного освітлення на всіх фазах росту і особливо на перших. Тому боротьба з бур'янами в посівах і суворе дотримання оптимальної чистоти рослин під час збирання є однією із головних умов створення сприятливого світового режиму для рослин цієї культури, а значить підвищення врожайності.

Кукурудза - рослина короткого дня. Вегетацію вона швидше закінчує при тривалості дня 8-9 годин.

Найкраще росте і розвивається на ґрунтах з глибоким гумусовим горизонтом, які добре затримують вологу, але не заболочуються, мають достатню кількість поживних речовин і нейтральну реакцію ґрунтового розчину. До таких ґрунтів відносяться чорноземи, темно-сірі, темно-каштанові ґрунти. Дослідниками встановлено, що різниця в урожаї зеленої маси в залежності від типу ґрунту досягає 160 ц/га.

Для нормального росту і розвитку кукурудзи їй, як і всім рослинам, необхідне кисень, водень і вуглець, які вона одержує використовуючи воду і вуглекислий газ. Крім цього рослинам необхідні мікроелементи - азот, фосфор, калій, залізо, марганець, бор, мідь, цинк та інше. При недостатці хоча б одного з цих необхідних елементів живлення рослина не може нормально рости і розвиватися. Особливо велика роль азоту, фосфору, калію. Наприклад, при формуванні урожаю зерна на 50-60 ц/га, або на 500-600 ц/га зеленої маси кукурудза потребує із ґрунту до 150-180 кг/га азоту, 50-60 кг/га фосфору, 150-180 кг/га калію і багато інших поживних речовин. Тому при вирощуванні високих врожаїв застосування добрив - одне із головних заходів агрокомплексу.

					<i>ДПАІ 22. 05. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

2.2 План агротехнічних заходів по вирощуванню кукурудзи на силос

Кукурудза, як пропасна культура, потребує вчасної і якісної обробки ґрунту. Це сприяє підвищенню урожайності за рахунок покращення фізичних властивостей ґрунту і його структури, а також дозволяє скоротити до мінімуму число міжрядного обробітку. Суворе дотримання вимог системи обробітку ґрунту забезпечує знищення 70% корневідприскових і до 40% однолітніх бур'янів. З обліком передових методів вирощування і збирання кукурудзи на силос необхідно провести наступні заходи.

2.2.1 Дискування стерні

Дискування - захід обробітку ґрунту, що забезпечує розпушування, часткове обертання і переміщення ґрунту, збереження і накопичення вологи у ґрунті, а також ефективні заходи по знищенню бур'янів і покращенню фізичних і біологічних властивостей ґрунту. Лушення забезпечує якість послідовно глибокого обробітку ґрунту і значно знижує удільний опір. Його проводимо зразу після збирання попередньої культури. На полях, де кукурудзу вирощують удруге, її поживно-кореневі залишки подрібнюємо важкими боронами БДТ-7 в агрегаті з колісним трактором Т-150К. При цьому важно установити мінімальний кут атаки дисків, щоб ґрунт не розпушувався, а тільки розділились залишки рослин кукурудзи.

Дискування використовується у два сліди на глибину 8-10 і 10-12 см в перпендикулярних напрямках.

2.2.2 Внесення добрив

Застосування органічних і мінеральних добрив під кукурудзу - один із важливих агроприйомів для збільшення урожайності цієї культури. Восени під

					<i>ДПАІ 22. 05. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

оранку вносять органічні добрива за допомогою причепа-розкидача ПРТ-10, ПРТ-16. Мінеральні добрива доцільно вносити також восени під оранку використовуючи розкидачі МВУ-8, МВУ-5. При цьому всю норму фосфору і половину норми азотних добрив вносять у передпосівну обробку ґрунту. Для завантаження добрив в розкидач використовують тракторний навантажувач ПБ-35. В залежності від ґрунтових умов дози внесення підстилкового гною під оранку повинні складати 20-40 т/га, а рідкого без підстилкового 80-100 т/га. Під час посіву кукурудзи вносять гранульовані складні добрива із розрахунку по фосфору 10 кг/га.

2.2.3 Оранка

Основний прийом обробітку ґрунту - оранка, забезпечує обертання і розпушування верхнього шару ґрунту, а також підрізання підземної частини рослин, загортання добрив і поживних залишків. Головна ціль оранки - створення найбільш сприятливих умов для накопичення в ґрунті вологи і поживних речовин, необхідних для росту сільськогосподарських культур. Оранка на зяб буде ефективнішою, якщо її виконувати в серпні і не пізніше вересня. Оранку зябу проводимо на глибину 27-30 см трактором класу 30 кН (Т-150) з плугом ПЛН-6-35.

2.2.4 Снігозатримання

У зонах недостатньої вологості важливим заходом є накопичення і збереження вологи за рахунок зимних опадів способом снігозатримання. Снігозатримання проводять при глибині сніжного покриву не менше 15 см.

Сніг покриває землю, уберігає від охолодження і глибокого промерзання ґрунту при сильних морозах. Добре проведене снігозатримання сприяє накопиченню вологи в ґрунті у весняний період.

					<i>ДПАІ 22. 05. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

Найбільш ефективніше снігозатримання проводити сніговими плугами-валкоутворювачами СВУ-2,6.

2.2.5 Передпосівний обробіток ґрунту

Система весняної до посівної обробки ґрунту передбачає максимальне збереження вологи, зниження засміченості поля, вирівнювання поверхні, створення пухкого дрібно комковатого шару ґрунту, який забезпечує рівномірну глибину запасу базових гербіцидів, посіву насіння і дружні сходи кукурудзи. Починаються весняні роботи з боронування зябу, яке проводять для збереження вологи в ґрунті. Потім вирівнювання ґрунту для створення кращих умов для посіву. Ця операція виконується боронами, волокушами або шлейфами. Поряд з боронуванням широко застосовується рання культивація, яка проводиться комбінованим агрегатом, який складається із культиватора КПС-4 і зубових борін. В результаті передпосівної обробки ґрунту поверхня поля повинна бути рівною і з максимальною кількістю вологи.

2.2.6 Внесення і загортання гербіцидів

У системі заходів по боротьбі з бур'янами застосування гербіцидів потрібно розглядати не як основний, а додатковий захід у сполученні з агротехнічними заходами. При надходженні оптимальних термінів сівби (12°C на глибині загортання насіння) вносимо гербіцид ерадікан. На полях, засмічених однолітніми однодольними бур'янами, оптимальна доза внесення 80% концентрату емульсії ерадікану - 7 л/га, витрата води - 300 л/га. Це найбільш ефективний широкого спектру дії гербіцид знищує практично повністю злакові бур'яни і слабше (до 75%) дводольні. Ерадікан високотекучий, потребує негайного загортання в ґрунт. Робочий розчин базових гербіцидів отримують за допомогою спеціальних машин СТК-5Б і АПЖ-12. Найбільша ефективність досягається при сполученні операцій обприскування і загортання гербіцидів.

					<i>ДПАІ 22. 05. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

Цей агрегат складається із трактора ЮМЗ-6Л з обприскувачами ПОМ-630 і культиватора-рослинопідживлювача КРН-5,6, у якого дообладнані робочі органи.

2.2.7 Посів

При індустріальній технології вирощування кукурудзи дуже важливо зробити посів насінням високих кондицій посівного стандарту. Величина майбутнього урожаю залежить від організації цього процесу. Тому дуже важливо правильно установити строки посіву, норму висіву, глибину загортання насіння, а також визначити найкращий спосіб посіву насіння.

Терміни посіву визначаються ґрунтово-кліматичними умовами. Посів необхідно проводити завжди у стислі строки, оптимальні для даної культури. При оптимальних термінах сівби появляються дружні сходи. Вони краще забезпечуються вологою і поживними речовинами. Підвищується опірність рослин хворобам. У господарстві посів кукурудзи проводиться у першій декаді травня. Глибина загортання насіння 6-8 см. Посів проводиться пунктирним способом сівалкою СУПН-8 в агрегаті з трактором МТЗ-80.

2.2.8 Прикочування

Коткування - прийом обробітку ґрунту, який забезпечує ущільнення і вирівнювання його поверхні, а також подрібнення її брилевої частини. Коткуванням досягається поверхневе ущільнення ґрунту. Його застосовують для подрібнення круглих частин, утворених під час оранки, підсилення припливу вологи до насіння, а також для попередження підсиленого випаровування вологи. Ця операція сприяє покращенню роботи агрегатів на подальших операціях, підвищує продуктивність за рахунок

					<i>ДПАІ 22. 05. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

підвищення швидкості руху. Проектом передбачено використання кільчасто-шпорових котків ЗККШ-6 у агрегаті з трактором Т-150.

2.2.9 Післяпосівний обробіток ґрунту

Ефективний прийом у боротьбі з бур'янами - боронування. Цю операцію необхідно виконати двічі: до появи сходів і по сходах. Перше боронування потрібно починати через 5-6 днів після посіву, коли бур'яни уже починають проростати і знаходяться у фазі „білих ниток". Вони легко знищуються зубами борін при переміщенні ґрунтових частин. До сходове боронування потрібно проводити у один слід, уперек або по діагоналі посіву. За рахунок зруйнування ґрунтового шару відбувається дружнє появлення сходів.

Термін другого боронування (після сходового) визначається за рахунок засміченості і густоти рослин. Кукурудза найбільш стійка до боронування у віці 4-6 місяців. По сходах боронують по діагоналі, по напрямку рядків при швидкості руху агрегату не вище 4-5 км/год. Борони підбирають по вазі і налаштовують так, щоб їх зуби йшли на меншій глибині ніж посіяне насіння.

Індустріальна технологія вирощування передбачає одну або дві міжрядні обробки. Перша - у фазі 5-7 днів, друга - через 8-10 днів. При необхідності її суміщають з підгодівлею рослин мінеральними добривами або з застосуванням страхових гербіцидів.

Для якісного проведення обробітку необхідно правильно укомплектувати культиватор. При першій культивації на кожне міжряддя встановлюють стрілочасту лапу і дві плоскоріжучі лапи-бритви, залишаючи захисну зону 12 см. Щоб не пошкодити корені рослин, глибина ходу робочих органів не повинна перевищувати 6 см. культивацію проводять культиваторами КРН-5,6 у агрегаті з тракторами МТЗ-80 або ЮМЗ-6Л.

					<i>ДПАІ 22. 05. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

2.2.10 Збирання зеленої маси

Завершальним етапом у технології є збирання. Воно включає наступні операції, які необхідно виконувати потоковим способом: збирання стебел і качанів з одночасним подрібненням, транспортування подрібненої маси, вивантаження її на місці силосування, ущільнення силосної маси.

Кукурудзу на силос скошують в період від молочно-воскової до кінця воскової стиглості при вологості маси 65...70%. При цьому витримують наступні вимоги: висота зрізу стебел не більше 10 см; довжина різки стеблової маси знаходиться в межах від 3 до 4 см і по масі її не менше 70-75 %, інші частинки мають бути довшими не більше ніж в 1,5 рази; сумарні втрати у вигляді подрібненої маси і незрізаних стебел не перевищують 4 % урожаю. Загальні втрати зеленої маси при скошуванні і транспортуванні не повинні перевищувати 3 % зібраного врожаю. Не допускається забруднення подрібненої маси ґрунтом, паливо-мастильними матеріалами і сторонніми предметами.

Кукурудзу на силос збирають кормозбиральними комбайнами ДОН-680, КСК-100А, Е-281С, Е-282, КПКУ-75, КПИ-2,4, КСС-2,6. Як передчасне, так і пізнє збирання кукурудзи призводить до погіршення якості силосу, приготовленого з неї.

Силос, приготовлений з кукурудзи молочно-воскової стиглості, краще перетравлюється в організмі тварин, ніж силос з менш зрілої кукурудзи. Корм, приготовлений з кукурудзи, зібраної у фазі молочно-воскової стиглості, є сумішшю соковитою і зерною, а поживність його досягає 0,36 од/кг.

Силосування - біологічний спосіб консервації зелених кормів за допомогою молочно-кислих бактерій, які розвиваються тільки без доступу повітря. Силосування процес ферментації, який починається з моменту заповнення сховища силосом. Всі бактеріальні, хімічні і фізичні процеси в силосі закінчуються за два тижні після закладки. Разом з ними закінчується і дозрівання

					<i>ДПАІ 22. 05. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

силосу. При силосуванні отримують соковитий корм, в якому значною мірою зберігаються поживні властивості зеленого корму.

Скошену і подрібнену стеблову масу відразу ж вивозять до місця силосування, закладають в силососховище, рівномірно розрівнюють, безперервно і ретельно ущільнюють. Товщина закладеного за день шару маси повинна складати не менше 0,8.. ..1,2 м в траншеях і 4..5 м – у силосних вежах. При закладці і ущільненні маси температура її на глибині 40...50 см від поверхні не повинна перевищувати 30°C, тоді втрати поживних речовин будуть мінімальними. Якщо силосна маса погано утрамбована, її температура підвищується до 50°C. Таке силосування називається гарячим. В цьому випадку відбувається значний розпад поживних речовин, знижується поживна цінність силосу.

Завчасно до початку збирання підготовлюють поле: збирають кукурудзу з поворотних смуг і бокових сторін, прокошують загінки.

Закладка силосної маси в сховище будь-якої місткості не повинна тривати більше 3-4-х днів; перерви не допускаються. Після закінчення завантаження силососховища ущільнену силосну масу укривають зволоженою соломною шаром 35-40 см, а потім поліетиленовою плівкою. Вихід силосу високої якості при цьому складає 80-85 % від маси, що закладається. Затримка укриття на 2-3 дні збільшує втрати корму на 7-10 % через гниття та пліснявіння верхніх шарів і зігрівання всієї маси.

При силосуванні кукурудзи, що не досягла молочно-воскової стиглості, відбуваються великі втрати поживних елементів і значне зниження якості готового корму. Щоб запобігти утворенню масляної кислоти, треба або знижувати вологість кукурудзи, або приймати заходи щодо обмеження виділення соку. Один із способів зниження вологості кукурудзи є додавання в силосну масу сухої подрібненої соломи. Але цей спосіб не вирішує повністю задачі, оскільки, чим вологіша кукурудза, тим більше треба соломи і це призводить до занадто великих витрат соломи.

					<i>ДПАІ 22. 05. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

Проте найефективнішим способом скорочення втрат при силосуванні високоякісної кукурудзи є застосування хімічних консервантів, які пригнічують розвиток гнилісних і молочно-кислих бактерій, і скорочують втрати поживних елементів.

Господарство має різні силосозбиральні комбайни, в тому числі і імпортного виробництва, якими і будемо виконувати збирання силосної маси.

План агротехнічних заходів зведено в таблицю 2.1.

Таблиця 2.1

План агротехнічних заходів

№ п/п	Найменування роботи	Початок роботи	Кінець роботи
1.	Дискування стерні	26.08	29.08
2.	Внесення мінеральних добрив	14.09	16.09
3.	Внесення органічних добрив	14.09	20.09
4.	Оранка	14.09	20.09
5.	Снігозатримання	зимою	Зимою
6.	Ранньовесняне боронування	12.04	14.04
7.	Вирівнювання ґрунту	12.04	17.04
8.	Внесення, загортання гербіцидів	25.04	28.04
9.	Передпосівна культивування	26.04	28.04
10.	Посів кукурудзи	27.04	29.04
11.	Коткування посівів	28.04	29.04
12.	Досходове боронування	4.05	5.04
13.	Післясходове боронування	17.05	18.05
14.	Обробка посівів страховими гербіцидами	24.05	27.05
15.	Перша міжрядна обробка	8.06	12.06
16.	Друга міжрядна обробка	21.06	24.06
17.	Збирання зеленої маси	10.08	16.08

2.3 Обґрунтування комплексу машин для вирощування кукурудзи на силос

При виборі марочного складу комплексу машин для вирощування кукурудзи на силос потрібно урахувати такі вимоги:

- забезпечення по потужності і тяговим властивостям виконання робіт, для яких він передбачений в умовах даної зони;
- давати найкращі економічні показники;
- бути більш завантаженим в усі періоди сільгоспробіт, забезпечувати комплексну механізацію планових технологічних процесів;
- марки просапних тракторів повинні відповідати заданим біологічним процесам і особливостям кукурудзи.

Для кінцевого вибору агрегатів необхідно дати порівняльну оцінку їх варіантів по основним техніко-економічним показникам: годинній продуктивності, витрата палива, затрата праці, енергоємність і прямі витрати на одиницю роботи.

Вибір кращого агрегату розглянемо на прикладі агрегатів, якими виконують оранку. Годинна продуктивність береться із нормативних таблиць, застосованих у господарстві, або з конкретних умов господарства визначається по формулі:

$$W_{\text{Гга}} = 0,36 \cdot B_p \cdot V_p \cdot \tau , \quad (2.1)$$

де: B_p - робоча ширина захвату агрегату, м;

V_p - робоча швидкість, м/с;

τ - коефіцієнт використання часу зміни, дорівнює 0,5...0,95.

Тяговий опір одного корпусу розраховується по формулі:

$$R_k = K_{\text{пл}} \cdot a \cdot b_k , \quad (2.2)$$

					<i>ДПАІ 22. 05. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

де: $K_{пл}$ - питомий тяговий опір плуга, $кН/м^2$;

a - глибина оранки, м;

b_k - ширина захвату корпусу плуга, м.

Тоді:

$$R_k = 50 \cdot 0,3 \cdot 0,35 = 5,25 \text{ кН.}$$

$$R_{пл} = R_k \cdot Ч_k, \quad (2.3)$$

де: $Ч_k$ - число корпусів.

Тяговий опір плуга відповідно:

Число корпусів	1	2	3	4	5	6
Тяговий опір плуга, кН	5,25	10,5	15,8	21,0	26,3	31,5

Користуючись тяговою характеристикою [13] і рекомендованим агрегатуванням і швидкостями руху, визначаємо склад агрегату:

1	Т-150 + ПЛП-6,35	$V_p = 2,1 \text{ м}$	$V_p = 2,8 \text{ м/с}$	$\tau = 0,84$
2	ДТ-75М + ПЛП-4-35	$V_p = 1,4 \text{ м}$	$V_p = 2,03 \text{ м/с}$	$\tau = 0,85$
3	МТЗ-80 + ПЛП-3,35	$V_p = 1,05 \text{ м}$	$V_p = 1,84 \text{ м/с}$	$\tau = 0,86$

Годинна продуктивність:

$$\text{Т-150} \quad W_T = 0,36 \cdot 2,1 \cdot 2,8 \cdot 0,84 = 1,48 \text{ га/ч}$$

$$\text{ДТ-75М} \quad W_T = 0,36 \cdot 1,4 \cdot 2,03 \cdot 0,85 = 0,87 \text{ га/ч}$$

$$\text{МТЗ-80} \quad W_T = 0,36 \cdot 1,05 \cdot 1,84 \cdot 0,86 = 0,6 \text{ га/ч}$$

Витрати палива визначимо із виразу:

					<i>ДПАІ 22. 05. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

$$g = \frac{G_{\text{т. сер.}}}{W_{\Gamma}} = \frac{G_{\text{т. н.}} \cdot K_{\Gamma}}{W_{\Gamma}} \quad (2.4)$$

де: $G_{\text{т. сер.}}$ і $G_{\text{т. н.}}$ - відповідно середньо годинна за зміну і при номінальній потужності двигуна витрата палива, л/год;

K_{Γ} - поправочний коефіцієнт для урахування неповного завантаження двигуна при холостих поворотах і переїздах [14].

Для вибраних варіантів агрегатів:

Т-150	$g =$	$\frac{30 \cdot 0,85}{1,48}$	$= 16,5$ л/га
ДТ-75М	$g =$	$\frac{17,6 \cdot 0,87}{0,87}$	$= 17,6$ л/га
МТЗ-80	$g =$	$\frac{13 \cdot 0,89}{0,6}$	$= 19,3$ л/га

Затрати праці:

$$Z_{\text{пр}} = \frac{Ч_{\text{р}}}{W_{\Gamma}} \quad , \quad (2.5)$$

де: $Ч_{\text{р}}$ - число працюючих на агрегаті людей.

Для вибраних агрегатів потрібен один тракторист, тоді:

Т-150	$Z_{\text{пр.}} =$	$\frac{1}{1,48}$	$= 0,675$ л/га
ДТ-75М	$Z_{\text{пр.}} =$	$\frac{1}{0,87}$	$= 1,15$ л/га
МТЗ-80	$Z_{\text{пр.}} =$	$\frac{1}{0,6}$	$= 1,67$ л/га

Енергоємність:

$$N_{\text{га}} = \frac{N_{\text{е}}}{W_{\Gamma}} \quad , \quad (2.6)$$

де: N_e - потужність двигуна, при розрахунках приймаємо номінальною, кВт.

Для вибраних варіантів агрегатів:

$$\begin{array}{l} \text{T-150} \quad N_e = \frac{111}{1,48} = 68 \text{ кВт/га} \\ \text{ДТ-75М} \quad N_e = \frac{66}{0,87} = 76 \text{ кВт/га} \\ \text{МТЗ-80} \quad N_e = \frac{1}{0,6} = 72,5 \text{ кВт/га} \end{array}$$

Прямі витрати:

$$S_{\text{п}} = \frac{S_{\text{Г}}}{W_{\text{Г}}}, \quad (2.7)$$

де: $S_{\text{Г}}$ - прямі витрати на 1 годину роботи агрегату, грн./год.

Для вибраних варіантів агрегатів:

$$\text{T-150 + ПЛП-6,35} \quad S_{\text{Г}} = 70000 + 2500 = 72500 \text{ грн.}$$

$$\text{ДТ-75М + ПЛП-4-35} \quad S_{\text{Г}} = 50000 + 2000 = 52000 \text{ грн.}$$

$$\text{МТЗ-80 + ПЛП-3,35} \quad S_{\text{Г}} = 50000 + 2500 = 52000 \text{ грн.}$$

Усі розрахунки зв'язані із затратами виконані у цінах 2010 року проводимо по інших головним операціям.

2.4 Технологія і організація механізованих робіт

2.4.1 Дискування стерні

2.4.1.1 Агротехнічні вимоги

Лушення дисковими боронами стерні потрібно проводити зразу після збирання урожаю, але не пізніше двох-трьох днів після нього. Глибина обробітку 10-12 см. Бур'яни і поживні залишки повинні бути повністю підрізані і оброблені. Поверхня обробленого поля повинна бути у діаметрі до 5 см. Напрямок дискування повинен збігатися з напрямком наступної оранки поля. Відхилення середньої глибини обробітку від заданої до ± 2 см.

					<i>ДПАІ 22. 05. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

2.4.1.2. Підготовка поля

Перед початком роботи агрегату поле повинно бути чистим і не мати перешкод, збирають каміння, засипають ями і рівчаки, огорожують небезпечні місця. Спосіб руху агрегату обирають з розрахунком розмірів конфігурації поля, а також вимог агротехніки.

2.4.1.3. Підготовка агрегату

Трактор Т-150К готують до роботи з причіпною сільськогосподарською машиною, дозправляють гідросистему і перевіряють її працездатність. При підготовці дискової борони до роботи насамперед контролюють правильність і надійність з'єднань її вузлів і деталей. Після цього приєднують сергу до причіпної скоби трактора і з'єднують гідро шланги трактора і борони. Потім перевіряють роботу механізму гідро керування на підйом і опускання, змащують підшипники робочих секцій, ходових коліс.

У даному проекті кукурудза на силос буде вирощуватись після кукурудзи на зерно і значить дуже важливо установити мінімальний кут атаки дисків, щоб ґрунт не розпушувався, а тільки розділились залишки рослин кукурудзи. При швидкості 9 км/г цей кут повинен бути 0,28 , при швидкості 12 км/г - 0,21 і при швидкості руху 14 км/г кут повинен бути 0,14 рад.

2.4.1.4 Розрахунок техніко-економічних показників

2.4.1.4.1 Визначення опору агрегату

Опір агрегату визначається по формулі:

$$R_a = K_v \cdot B_p \pm G_m \cdot (f + \sin \alpha) \quad , \quad (2.8)$$

де: K_v – питомий опір машини, кН/м ($K_v = 2,0$ кН/м),

B_p – робоча ширина захвату, дорівнює 6,72 м;

					<i>ДПАІ 22. 05. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

G_m – вага машини, дорівнює 35кН;

f – коефіцієнт опору кочення, дорівнює 0,07;

α – кут підйому або спуску, приймаємо 1° .

$$R_a = 2 \cdot 6,72 + 35 \cdot (0,07 + 0,017) = 16,4 \text{ кН}$$

По агротехнічним вимогам швидкість дискування повинна бути рівною 7,5-10 км/год. Трактор Т-150К на другій передачі має швидкість $V_p = 9,3$ км/год. При $P_{кр} = 35,8$ кН.

2.4.1.4.2. Коефіцієнт використання тягового зусилля трактора

Визначимо коефіцієнт використання тягового зусилля трактора по формулі:

$$\eta = \frac{R_a}{P_{кр} \pm G_m \cdot \sin \alpha} \quad , \quad (2.9)$$

$$\eta = \frac{16,4}{35,8 + 35 \cdot \sin 1^\circ} = 0,45.$$

2.4.1.4.3 Визначення продуктивності

Змінну продуктивності агрегату визначаємо по формулі:

$$W_{зм} = 0,1 \cdot B_p \cdot V_p \cdot T_{зм} \cdot \tau_{зм} \quad , \quad (2.10)$$

де: $T_{зм}$ - тривалість зміни;

$\tau_{зм}$ – коефіцієнт використання часу зміни, $\tau_{зм} = 0,85$.

					<i>ДПАІ 22. 05. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

$$W_{\Gamma} = \frac{W_{\text{зм}}}{T_{\text{зм}}} \quad , \quad (2.11)$$

$$W_{\Gamma} = \frac{37,2}{7} = 5,3 \text{ га/г}$$

Годинну продуктивність агрегату визначаємо по формулі:

$$W_{\text{зм}} = 0,1 \cdot 6,72 \cdot 9,3 \cdot 7 \cdot 0,85 = 37,2 \text{ га/зм.}$$

2.4.1.4.4 Визначення витрати палива

Витрата палива агрегатом визначається по формулі:

$$Q = \frac{Q_p \cdot T_p + Q_x \cdot T_x + Q_3 \cdot T_3}{W_{\text{зм}}} \quad , \quad (2.12)$$

де: Q_p – витрата палива при робочому ході агрегату, ($Q_p = 26$ кг/год.);

T_p – робочий час зміни, $T_p = 5,95$ год.;

Q_x – витрата палива при холостому ході агрегату, ($Q_x = 11$ кг/год.);

T_x – час роботи на холостому ходу, $T_x = 0,14$ год.;

Q_3 – витрата палива на зупинках, $Q_3 = 2,5$ кг/год.;

T_3 – час зупинок, $T_3 = 0,91$ год.

$$Q = \frac{26 \cdot 5,95 + 11 \cdot 0,14 + 2,5 \cdot 0,91}{37,2} = 4,26 \text{ кг/га}$$

					<i>ДПАІ 22. 05. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

2.4.1.4.5 Визначення затрат праці

$$Z_{\text{пр}} = \frac{m}{W_{\Gamma}}, \quad (2.13)$$

Визначимо затрати праці на виконання даної операції по формулі:

$$Z_{\text{пр}} = \frac{1}{5,3} = 0,18 \text{ люд. г/ га.}$$

2.4.1.5. Робота агрегату в загинці

При роботі двох агрегатів на одній загинці вони повинні рухатись з середини або діагоналі поля, поступово розходячись до країв. При першому проході перевіряємо якість обробку і при необхідності вносимо зміни у регулювання. Глибина обробку дискових знарядь зменшується із збільшенням швидкості. Тому вибрати оптимальне значення швидкості уточнюємо кут атаки дисків: при недостатній глибині обробітку кут атаки збільшується і навпаки. Необхідно стежити за своєчасною очисткою дискових батарей від землі і рослинних залишків. Після обробітку поля змащують поворотні смуги.

2.4.1.6 Контроль якості

Якість контролює тракторист-машиніст у процесі роботи і агроном. Якість оцінюють показниками, приведеними в таблиці 2.2.

Загальна оцінка якості роботи кожного агрегату проводиться зокрема по бальній системі. Оцінка „відмінно" відповідає сумі балів 5, „добре" - від 6 до 8, „задовільно" - від 9 до 11, „погано" - від 12 до 15.

Оцінка якості дискування

Найменування показників	Допустимі відхилення	Метод визначення
1. Відхилення від заданої глибини обробітку	± 1 см	Вимірюють глибину обробітку по діагоналі ділянки через 80-100 м, 10 вимірювань з поправкою на опущення - 10%
2. Вирівнювання або довжина профілю	0,3	10 вимірювань лінійкою по діагоналі поля через 50 м
3. Гребнистість, нерівномірне заглиблення дисків	не допускається	10 вимірювань по діагоналі поля через 50 м
4. Підрізання бур'янів	100%	Підраховують непідрізані бур'яни на 1 м по діагоналі поля через 50 м у 20 місцях,

2.4.2 Оранка

2.4.2.1 Агротехнічні вимоги

Основні вимоги, пред'явлення до оранки наступні: відхилення середньої глибини оранки від заданої допускається не більше ± 1 см; вирівнюваність або довжина профілю не більше 10,7 м на відрізьку 10 м; не слід допускати викривлення борід, а також огривів і розривів між суміжними проходженнями плуга, оборот скиби повний, зораний шар підпушеним, поживні залишки, рослинні, органічні і мінеральні добрива повністю заорані. Висота гребнів після оранки допускається не більшою 0,05 м, кількість брил, більших за 0,1 м, на поверхні не повинно перевищувати 15-20%. Звальні гребні і розвальні борозни повинні бути розділені і вирівняні.

2.4.2.2 Підготовка поля

У підготовку поля входить: усунення або забезпечення перешкод, заважаючи роботі агрегатів, відбивання поворотних смуг, розбивання поля на загінки, провішування ліній першого проходу агрегату.

До початку робіт по підготовці поля повинні бути визначені склади агрегатів і вибрані раціональні способи їх руху.

2.4.2.3 Підготовка агрегату

Підготовка трактора, крім проведення планового технічного обслуговування, включає: підготовку механізму навішування для роботи з навісним плугом (встановлюється по двоточковій схемі), установку причіпної скоби у положення, що відповідає щільності ґрунту і глибині оранки.

Підготовка плуга включає: знімання або установку необхідної кількості корпусів; регулювання осі підвішування; установлення на задану глибину обробітку.

Складання орного агрегату Т-150 і ПЛН-5-35 включає: приєднання до трактора плуга і установлення плуга у транспортне положення. Регулювання агрегату в загінці включає: регулювання плуга для проведення першої борозни, регулювання правильності руху плуга на початку другого проходу агрегату, регулювання механізму підйому і опускання плуга.

2.4.2.4 Розрахунок техніко-економічних показників

2.4.2.4.1 Визначення опору агрегату

Агрегат у складі Т-150 + ПЛН-5-35. Питомий опір машин, що входять у агрегат визначаємо по формулі із швидкісними плугами:

$$K_{\text{вп}} = K_0 \cdot (1 + 0,004 \cdot [V_p - 2]^2 - V_0^2) , \quad (2.14)$$

					<i>ДПАІ 22. 05. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

де: V_o - швидкість руху агрегату, при якій отримані значення питомого опору ґрунтів, $V_o = 5$ км/год.;

V_p - прийнята швидкість руху агрегату;

K_o - питомий опір ґрунту орному агрегату, ($K_o = 60$ кН/м²), $K_o = 35$ кН/м².

$$K_{VII} = 35 \cdot (1 + 0,004 \cdot [9,1 - 2]^2 - 5^2) = 38,5 \text{ кН/м}^2 .$$

Опір агрегату визначаємо по формулі:

$$R_{a2} = K_{VII} \cdot a \cdot b_k \cdot N_k + 10^{-3} \cdot G_M \cdot g \cdot (\lambda_d \cdot f \pm \sin \alpha) , \quad (2.15)$$

де: a - глибина оранки, $a = 25$ см;

b_k - ширина захвату корпусу, $b_k = 35$ см;

N_k - кількість корпусів, $N_k = 5$;

G_M - вага плуга, $G_M = 800$ кг;

λ_d - відношення величини завантаження трактора за рахунок часткової ваги навісної машини і вертикальних сил опору до ваги навісної машини, $\lambda_d = 1$;

f - коефіцієнт опору коченню трактора, $f = 0,07$,

$$\alpha = 1^\circ .$$

$$R_{a2} = 38,5 \cdot 0,25 \cdot 0,35 \cdot 5 + 10^{-3} \cdot 9,81 \cdot 800 \cdot (0,07 + 0,017) = 23,6 \text{ кН}.$$

2.4.2.4.2 Визначення робочої швидкості агрегату

Відповідно з отриманими даними про опір агрегату і по допустимій швидкості вибираємо робочу швидкість і передачу трактора.

					<i>ДПАІ 22. 05. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

При оранці швидкість руху агрегату повинна бути у межах 8-12 км/год. Трактор Т-150 на третій передачі має швидкість $V_p = 9,1$ км/год. при $P_{кр} = 32,3$ кН. Визначаємо коефіцієнт використання тягового зусилля трактора по формулі:

$$\eta_{вик} = \frac{R_a}{P_{кр} \pm 10^{-3} \cdot G_M \cdot \sin \alpha} \quad (2.16)$$

При русі на спуск:

$$\eta_{вик} = \frac{23,6}{32,3 + 10^{-3} \cdot 800 \cdot 9,81 \cdot 0,017} = 0,7.$$

При русі на підйом:

$$\eta_{вик} = \frac{23,6}{32,3 - 10^{-3} \cdot 800 \cdot 9,81 \cdot 0,017} = 0,76.$$

2.4.2.4.3 Визначення продуктивності

Змінну продуктивність агрегату визначаємо по формулі (2.10):

$$W_{зм} = 0,1 \cdot 1,92 \cdot 9,1 - 7 \cdot 0,84 = 10,2 \text{ га/зм.}$$

Годинну продуктивність визначаємо по формулі (2.11):

$$W_{г} = \frac{10,2}{7} = 1,46 \text{ га/г.}$$

2.4.2.4.4 Визначення витрат палива

Витрату палива одним агрегатом визначаємо по формулі (2.12). Годинну витрату палива для трактора класу 30 кН визначаємо за формулою:

					<i>ДПАІ 22. 05. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

T-150

 $Q_p = 2,4 \text{ кг/г}$ $Q_x = 12 \text{ кг/г}$ $Q_0 = 2,5 \text{ кг/г}$

$$\zeta = \frac{L_p}{L_{кр} + 0,5 \cdot G_{онт} + R_{п} + \eta \cdot l}, \quad (2.17)$$

де: L_p - довжина гону, $L_p = 800 \text{ м}$;

$G_{онт}$ - ширина заїнки, $G_{онт} = 52,5 \text{ м}$;

$R_{п}$ - найменший радіус повороту, $R_{п} = 1,43 \text{ м}$;

l - довжина в'їзду, виїзду, $l = 6 \text{ м}$.

$$\zeta = \frac{800}{800 + 0,5 \cdot 52,5 + 1,43 + 2 \cdot 6} = 0,95.$$

$$T_x = \frac{5,95 \cdot (1 - 0,95)}{0,95} = 0,31 \text{ г.}$$

Загальний час зупинок при працюючому двигуні дорівнює 0,74 год.

$$Q = \frac{24 \cdot 5,95 + 12 \cdot 0,31 + 2,5 \cdot 0,74}{10,2} = 14,4 \text{ кг/га.}$$

2.4.2.4.5 Визначення затрат праці

Найбільш раціональним є заїнний спосіб оранки з чергуванням заїнок вскладок і врозгін. При цьому способі спочатку перший, а потім третій заїн орють вскладок. Потім оброблюють другий - врозгін, розміщений між першим і третім.

Великий вплив на якість роботи плуга дає швидкість руху агрегату. Агрегати з швидкісними плугами можуть працювати на швидкостях 8-12 км/год. У цьому випадку поліпшується розпушування ґрунту, поверхня поля виходить

					<i>ДПАІ 22. 05. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

більш розпушеною. Щоб після оранки поверхня поля виходила розпушеною, без огривів і недоорювань, перша гусениця трактора повинна проходити від краю борозни на відстані 250-280 мм. Поворот агрегату відбувається після повного виведення плуга із ґрунту. Рух на поворотній смузі виконується на робочій передачі. Після оранки усього поля загортаються роз'ємні борозни і поворотні смуги.

2.4.2.5 Контроль якості

Контроль якості оранки веде тракторист у процесі роботи і після її закінчення. Глибину оранки перевіряють по відкритій борозні. Для цього бороздоміром або лінійкою роблять не менш як 15-20 замірів на початку, середині і кінці ділянки. Відхилення від заданої глибини оранки не повинно перевищувати 1-2 см.

Також перевіряють якість оберту шару усіма корпусами, загортання рослинних залишків, відсутність огривів, вирівнювання, гребнистість і брилчастість поверхні зораної ділянки. Вирівнювання перевіряють трьома-п'ятьма замірами довжини профілю поверхні упоперек напрямку оранки за допомогою десятиметрового шнура, з'єданого з двохметровою стрічкою. Для визначення гребнистості роблять 10-15 замірів лінійкою і планкою. Брилчастість перевіряють трьома-п'ятьма замірами площі брил усередині метрової рамки.

2.4.3 Передпосівна культивация

2.4.3.1 Агротехнічні вимоги

Суцільна культивация застосовується для передпосівного обробітку ґрунту з дотриманням наступних агротехнічних вимог: верхній шар ґрунту повинен бути дрібно комкуватим, а глибина розпушення - рівномірною, допускається відхилення від заданої глибини не більше 10%, висота гребнів розпушеного поля не повинна перевищувати 4 см, нижній вологий шар ґрунту робочі органи не

					<i>ДПАІ 22. 05. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

повинні вивертати на поверхню поля, усі смітні рослини повинні бути підрізані, поворотні смуги оброблені, пропуски і огріхи недопустимі. Дно борозни і поверхня поля після культивації повинні бути рівними - висота гребнів на повинна перевищувати 3-4 см.

2.4.3.2 Підготовка поля

Підготовку до культивації починають з огляду поля і усунення причин, які можуть погіршити якість обробки. Намічають напрямок культивації, відбивають поворотні смуги і провішують перший прохід. Ширина поворотної смуг для агрегатів повинна бути рівною трикратній ширині агрегату. Якщо є можливість робити повороти за межами поля, поворотні смуги не відбивають і робочі органи культиватора включають і викликають на границях поля.

2.4.3.3 Підготовка агрегату

Агрегат складають і готують для культивації згідно з агротехнічними вимогами і з урахуванням повного використання потужності трактора. Перевіряють справність стояків, гостроту ріжучих кромek лап, легкість користування механізмами підйому культиватора. Установлюють культиватор на задану глибину і перевіряють розставлення робочих органів, а також одночасно перевіряють і регулюють перекриття лап культиватора. У нашому випадку, коли комплектується агрегат із двох культиваторів, їх з'єднують у зчепленні з перекриттям 10-15 см. Тиск у шинах опорних коліс повинен бути у межах 140-150 кПа.

2.4.3.4 Розрахунок техніко-економічних показників

2.4.3.4.1 Визначення опору агрегату

Опір агрегату для суцільної культивації визначається по формулі:

					<i>ДПАІ 22. 05. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

$$R_a = K_v \cdot b \cdot H \pm G_k \cdot U \cdot \sin \alpha + G_{вз} \cdot (f \pm \sin \alpha) , \quad (2.18)$$

де: b – конструктивна ширина захвату культиватора, $b = 4$ м;

U – кількість машин у агрегаті;

G_k – вага культиватора, $G_k = 12,4$ кН;

$G_{вз}$ – вага зчіпки, $G_{вз} = 3,15$ кН.

$$R_a = 1,6 \cdot 4 \cdot 2 + 12,4 \cdot 2 \cdot \sin 1^\circ + 3,15 \cdot (0,16 + \sin 1^\circ) = 13,4 \text{ кН.}$$

2.4.3.4.2 Визначення робочої швидкості агрегату

По агротехнічним вимогам швидкість при суцільній передпосівній культивації культиватора КПС-4 повинна знаходитись у межах 7-12 км/год. Трактор ДТ-75М на 6^й передачі має робочу швидкість 8,45 км/г при $P_{кр}=16,9$ кН.

Визначимо коефіцієнт використання тягового зусилля трактора по формулі:

$$\eta_{вик} = \frac{R_a}{P_{кр}} \quad (2.19)$$

$$\eta_{вик} = \frac{13,4}{16,9} = 0,79.$$

2.4.3.4.3 Визначення продуктивності агрегату

Змінну продуктивність визначимо по формулі (2.10):

$$W_{зм} = 0,1 \cdot 7,68 \cdot 8,45 - 7 \cdot 0,8 = 36,3 \text{ га/зм.}$$

					<i>ДПАІ 22. 05. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

$$W_r = \frac{36,3}{7} = 5,2 \text{ га/г.}$$

Годинну продуктивність визначаємо по формулі (2.11).

Витрату палива агрегатом у складі Т-150 + 2 КПС-4 визначаємо по формулі (2.12):

$$\begin{array}{lll} T_p = 5,6 \text{ г} & T_x = 0,29 \text{ г} & T_3 = 1,1 \text{ г} \\ Q_p = 15 \text{ кг/г} & Q_x = 9 \text{ кг/г} & Q_3 = 1,9 \text{ кг/г} \end{array}$$

$$Q = \frac{15 \cdot 5,6 + 9 \cdot 0,29 + 1,9 \cdot 1,1}{35,16} = 2,5 \text{ кг/га.}$$

2.4.3.4.5 Визначення витрат праці

Витрати праці визначимо по формулі (2.13):

$$Z_{\text{пр}} = \frac{1}{5,2} = 0,192 \text{ люд. г/ га.}$$

2.4.3.5 Робота агрегату у загінці

Культивацію ведуть човниковим способом з грушевидними поворотами. Перекриття суміжних проходів повинно бути 10-15 см. У робоче положення лапи опускають після проходження попереднього бруса культиватора над контрольною лінією. Після проходження перших 40-50 м перевіряють якість культивації. Поворотні смуги і залишену повздовжню смугу у першого проходу обробляють по закінченню культивації усього поля.

					<i>ДПАІ 22. 05. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

2.4.3.6 Контроль якості

Глибину культивуації перевіряють не менше ніж у трьох місцях і по ширині захвату кожного культиватора. Рівність дна розпушеного шару перевіряють двома лінійками і вона не повинна перевищувати 2 см. Повноту підрізання бур'янів контролюють не менше ніж у п'яти місцях по діагоналі ділянки на площадках в 1 м². Повинно бути повне підрізання бур'янів.

Гребнистість поверхні поля перевіряють двома лінійками. Середня глибина борідок після проходу культиватора не повинна перевищувати 4 см. Якість обробітку перевіряють окремо для кожного агрегату. Результати оцінки записують в обліковий лист механізатора.

2.4.4 Посів кукурудзи на силос

2.4.4.1 Агротехнічні вимоги

Для посіву застосовують насіння тільки 1 класу, протравлені. Оптимальний термін початку сівби визначається середньодобовою температурою ґрунту 10-12°C на глибині 10 см. Загальна тривалість посівних робіт 5-8 днів. Посів на одному полі повинен бути завершений за 1-2 дні. Норма висіву насіння - 42 тисячі на гектар. Норма висіву мінеральних добрив 50 кг на гектар. Якщо поверхневий шар пересушений, то глибину слід збільшити з метою загортання насіння у вологий шар.

При посіві слід дотримуватись наступних вимог:

1. Допустимі відхилення глибини посіву насіння і загортання добрив ± 1 см.
2. Відхилення норми висіву насіння $\pm 5\%$.
3. Відхилення від розрахункового інтервалу між насінинами $\pm 30\%$.

					<i>ДПАІ 22. 05. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

4. Відхилення норми внесення добрив $\pm 10\%$.
5. Відхилення ширини міжряддя: стикових ± 5 см; основних ± 1 см.
6. Відхилення осьової лінії рядка на довжині 50 м не більше ± 5 см.
7. Огрихи, незасіяні поворотні смуги не допускаються.
8. Повздовжні і поперечні рядки повинні бути прямолінійними.

2.4.4.2 Підготовка поля

Після передпосівного обробітку ґрунту на полі не повинно бути гребенів, брил і роз'ємних борід. Перевіряють лінію першого проходу на відстані від краю поля декілька більше половини ширини захвату. При неправильній конфігурації поля трасу першого проходу провішують по середині поля.

2.4.4.3 Підготовка агрегату

Агрегат у складі МТЗ-80 і СУПН-8,0. Підготовка сівалки включає розставлення сошників на задану ширину міжрядь 70 см, регулювання норми висіву насіння підбиранням диску з потрібним числом отворів, крім цього, потрібно правильно відрегулювати скидача зайвого насіння. Глибину загортання кожним сошником регулюють перестановкою шплінта, з'єднуючого кулісу секції з рамкою прикочуючого колеса. Остаточну сівалку регулюють у загоні.

2.4.4.4 Розрахунок техніко-економічних показників

2.4.4.4.1 Визначення опору агрегату

Опір агрегату визначаємо по формулі:

$$R_a = K_v \cdot b_k + 10^{-3} \cdot g \cdot (\lambda_d \cdot f \pm \sin \alpha) , \quad (2.20)$$

					<i>ДПАІ 22. 05. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

де: K_v - питомий опір машини, $K_v = 1,2$ кН/м;

b_k - конструктивна ширина захвату машини, $b_k = 5,6$ м;

G_H - вага насіння, $G_H = 21,75$ кН;

λ_d - відношення величини завантаження трактора за рахунок часткової ваги причіпної машини і вертикальних сил опору, сприйнятих трактором, до ваги причіпної машини, $\lambda_d = 0,2 \dots 0,5$;

f - коефіцієнт опору коченню трактора, $f = 0,03$.

$$R_a = 1,2 \cdot 5,6 + 10^{-3} \cdot 21,75 \cdot (0,4 \cdot 0,3 + 0,017) = 9,63 \text{ кН.}$$

2.4.4.4.2 Визначення робочої швидкості

Швидкість при посіві кукурузники сівалками повинна знаходитись у межах 6,5-9 км/год. Трактор МТЗ-80 на четвертій передачі має робочу швидкість $V_p = 7,0$ км/год. при $P_{кр} = 14,7$ кН.

Визначимо коефіцієнт використання тягового зусилля трактора по формулі (2.16):

$$\eta_{вик} = \frac{9,63}{14,7 - 10^{-3} \cdot 21,75 \cdot 9,81 \cdot 0,017} = 0,67.$$

2.4.4.4.3 Визначення продуктивності

Змінну продуктивність агрегату визначаємо по формулі (2.10):

$$W_{зм} = 0,1 \cdot 5,6 \cdot 7 - 7 \cdot 0,6 = 16,46 \text{ га/зм.}$$

Годинну продуктивність визначаємо по формулі (2.11):

					<i>ДПАІ 22. 05. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

$$W_r = \frac{16,46}{7} = 2,35 \text{ га/г.}$$

2.4.4.4.4 Визначення витрати палива

Витрату палива агрегатом визначаємо по формулі (2.12):

$$\begin{aligned} T_p &= 4,2 \text{ г} & T_x &= 0,8 \text{ г} & T_z &= 2,0 \text{ г} \\ Q_p &= 11 \text{ кг/г} & Q_x &= 5,5 \text{ кг/г} & Q_z &= 1,4 \text{ кг/г} \end{aligned}$$

$$Q = \frac{11 \cdot 4,2 + 5,5 \cdot 0,8 + 1,4 \cdot 2}{16,46} = 3,2 \text{ кг/га.}$$

2.4.4.4.5 Визначення затрат праці

Затрати праці визначимо по формулі (2.13):

$$Z_{\text{пр}} = \frac{2}{2,35} = 0,85 \text{ люд. г/ га.}$$

2.4.4.5 Робота агрегату у загінці

Підїжджають до місця заправки, опускають сівалку на землю і заправляють насінням і добривами. Роблять перший прохід агрегату. На другому проході перевіряють і при необхідності регулюють довжину маркера, глибину висіву насіння. Сіяти необхідно при непостійній робочій швидкості.

2.4.4.6 Контроль якості

Якість посіву оцінює агроном, бригадир і тракторист на початку і на протязі зміни за такими показниками: відхилення від заданої глибини посіву насіння ± 1 см, яке перевіряють на першому робочому проході, розкривають насіння у 3-5 місцях і заміряють глибину висіву; відхилення від середньої

					<i>ДПАІ 22. 05. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

кількості насіння на 1 м рядка до $\pm 10\%$, розкривають насіння на 1 м рядка у кожному рядку по всій ширині захвату сівалки і підраховують середню їх кількість; відхилення ширини стикових міжрядь до ± 5 см, визначають шляхом розкриття насіння у рядках і проміром лінійкою.

2.4.5.1 Агротехнічні вимоги до збирання

Збирають культуру в період найбільшого вмісту в ній поживних речовин тобто в фазі молочно-воскової зрілості початків. Тривалість збирання силосних культур не повинна перевищувати 10 днів. Висота зрізу не повинна перевищувати 5-6 см, довжина різки стеблової маси знаходиться у межах 3-4 см. Загальні втрати, тобто сумарні у вигляді подрібненої маси, зрізаних і не зрізаних стеблин, не повинні перевищувати 3% урожаю.

2.4.5.2 Підготовка поля

За три-чотири дні до початку збирання поле підготовлюють з урахуванням способу руху силосозбирального агрегату.

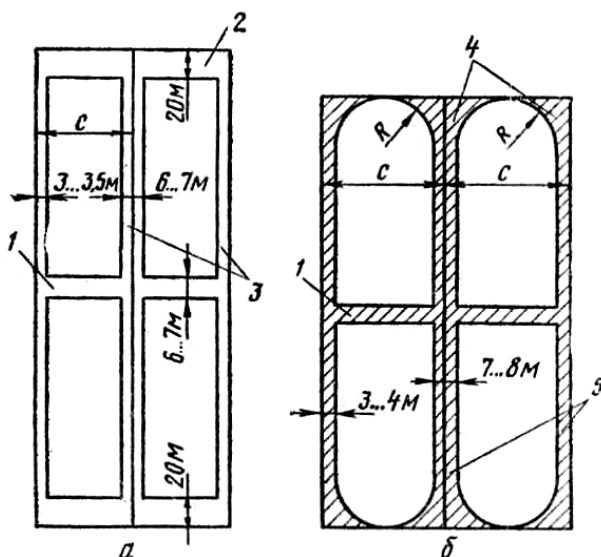


Рисунок 2.1. - Схеми прокосів і обкосів ділянок кукурудзи для збирання силосозбиральним комбайном:

a – гоновим способом руху; *б* – круговим способом руху;

					ДПАІ 22. 05. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

- 1 – розвантажувальна магістраль; 2 – обкошування поворотної смуги;
3 – поздовжні прокоси; 4 – обкошування кутів; 5 – обкоси-прокоси

На ділянках невеликих розмірів, а також неправильної конфігурації краще застосовувати круговий спосіб руху, а на ділянках великих розмірів – гоновий спосіб. Крім боків, роблять обкошування на кінцях загінки шириною 20 м для холостого ходу агрегату (рис. 2.1, а), а також прокоси між загінками шириною 6...8 м. Якщо довжина гону більше 1000 м, виконують поперечні прокоси такої ж ширини посередині загінки для заміни транспортних засобів.

При круговому способі руху роблять обкоси ділянок шириною 3-4 м і обкошують кути по радіусу 15-20 м (рис.2.1,б). Ділянки, площа яких менша від дводобової продуктивності агрегату збирають без розбивання на загінки. Великі ділянки розбивають на загінки, які відповідають дво-три добовій продуктивності агрегату.

2.4.5.3 Підготовка агрегату

Склад агрегату: комбайн КСК-100А. Комбайн КСК-100А регулюють і настраюють згідно агротехнічних вимог. Проводять чергове технічне обслуговування комбайна. Звертають увагу на регулювання жнивarki. У різальному апараті кінці сегментів і протиризальних пластин в передній частині повинні торкатися один одного (допускається зазор до 0,8 мм), а в задній частині між ними має бути зазор 0,3..1,5 мм. Зазор між першим притиском і сегментом встановлюють 0,5..1 мм, а між іншими – до 0,5 мм.

Висота розташування мотовила над різальним апаратом залежить від висоти рослин. Мотовило піднімають і опускають за допомогою гідроциліндра з кабіни комбайна і розташовують так, щоб воно нахилило стебла до різального апарату. В горизонтальній площині може знаходитися в одному з чотирьох положень: в першому – при висоті рослин до 1,5 м, в другому або третьому – при висоті від 1,5 до 2,5 м і в четвертому – при висоті рослин понад 2,5 м. Для цього послабляють верхній болт кріплення підвіски мотовила, знімають нижнє болтове з'єднання і надають підвісці те чи інше положення. Потім встановлюють на місце

					<i>ДПАІ 22. 05. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

нижнє болтове з'єднання і затягують кріплення підвіски. Довжину різання рослинної маси визначають за даними таблиці 2.3.

Зазор між різальними кромками ножів подрібнюючого барабана і протирізальним брусом (0,4...1 мм) регулюють при підготовці до роботи, а також через 60 год роботи комбайна і після кожного заточування ножів переміщенням протирізального бруса. В подрібнюючому барабані зазор не більше 5 мм між відсікачем і циліндричною поверхнею ножів забезпечують зміною положення накладки. Механізми і робочі органи змінного подрібнюючого апарата із кидалкою регулюють аналогічним чином.

Таблиця 2.3 - Довжина різки в залежності від числа зубців зірочок і числа ножів подрібнюючого барабана

Число зубців зірочок		Теоретична довжина різки (мм) при числі ножів барабана				
ведучої	веденої	3	4	6	8	12
12	28	20,8	15,6	10,4	7,8	5
20	25	39	29	19,5	15	10
25	20	60,7	45,5	30,3	23	15
20	12	81	60,7	40,5	30	20
25	12	101	76	50,6	38	25

Перевіряють положення лопатей кидача. Якщо проміжок між кінцями лопатей і дном кожуха на виході більше або менше 1,6..3 мм, то послаблюють болти, що кріплять опори крильчатки до рами, і переміщують крильчатку регулювальною шпилькою. Осьовий зазор в підшипниках валу крильчатки при необхідності регулюють в межах 0,05...0,1 мм, змінюючи число прокладок під кришками корпусів підшипників.

Затуплені до 0,4 мм леза ножів подрібнюючого барабана заточують заточувальним пристроєм. Для цього спочатку перевіряють надійність кріплення кришки подрібнюючого апарату, виступ наждачного каменю за каретку (допускається 15...20 мм) і надійність його кріплення у втулці. Між кронштейнами заточувального пристрою і кришкою подрібнюючого апарату встановлюють пристосування. Зазор між лезами ножів і камінням повинен складати 0,5...1 мм. Пускають двигун (при мінімальній частоті обертання

колінчастого валу) і включають в роботу механізми комбайну. Потім переміщують каретку гострильного пристрою за ручку тяги повністю вліво і вправо і заточують ножі. Після заточування визначають проміжок між протирізальним брусом і лезами ножів подрібнюючого барабана і при необхідності його регулюють.

Вивантажувальний пристрій регулюють на вільність ходу та величину кидання маси.

Тиск копіюючого черевика жнивarki на ґрунт (не вище 250..300 Н) створюють регулюванням пружин. Слід враховувати, що допустимий тиск сприяє пом'якшенню численних поштовхів при копіюванні рельєфу поля. У комбайні з навішеною жнивarkою гідроциліндр механізму вивішування встановлюють в плаваюче положення.

Для нормальної роботи передач приводні паси мають бути натягнуті так, щоб прогин паса приводу транспортера і різального апарату кукурудзяної жнивarki дорівнював 20...25 мм; приводу мотовила 53...67; приводу вентилятора і приводу насоса робочих органів і рульового керування 8..14; приводу кидалки 15...19; приводу коробки передач живильного апарату 14...18 і приводу робочих органів 16...21 мм.

При підготовці комбайна до роботи слід звернути увагу на те, щоб ялинки рисунка покриття колеса ведучого мосту були спрямовані вершинами вперед. Ходові колеса комбайна накачують до відповідного тиску, перевіряють всі заправні ємності.

2.4.5.4 Вибір і підготовка транспортних засобів

Відвозити подрібнену масу від силосозбиральних агрегатів доцільно автомобілями-самоскидами і причепами різної вантажопідйомності, обладнаними гідро підйомними механізмами. При перевезенні маси на відстань більше 10 км причепа доцільно використовувати в ролі компенсаторів. В цьому випадку в поле доставляють декілька причепів і трактор. Коли немає автомобілів, механізатор подає до комбайна причеп. Якщо під'їжджає

					<i>ДПАІ 22. 05. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

автомобіль, то спочатку завантажують його, а потім причіп. Завантажений причіп відтягують на край поля. До місця закладання силосу причепи відтягують автомобілями або спеціально виділеними тракторами. При цьому способі зменшується необхідність в автомобілях в порівнянні з прямими перевезеннями.

Об'ємна маса силосу від комбайна наближено дорівнює $0,45 \text{ т/м}^3$ і тому для більш повного використання вантажопідйомності транспортних засобів борти кузовів нарощують за допомогою щитів.

Кількість транспортних засобів, необхідна для відвезення від збиральних агрегатів силосної маси кукурудзи, залежить від типу, продуктивності агрегатів, відстані перевезень, врожайності (табл. 2.4).

Таблиця 2.4 - Кількість транспортних засобів, необхідних для відвезення маси від силосозбиральних агрегатів (за даними Бурякова А. Т.)

Транспортний засіб	Вантажопідйомність, т	Продуктивність, т / зміну	Число транспортних засобів при відстані перевезень, км				
			2	4	6	8	10
Самоскид ГАЗ-53Б	4,0	100	2	3	3	3	4
		200	3	4	5	5	6
		300	4	5	6	7	9
Самоскид ЗИЛ-ММЗ-555	4,5	100	2	2	3	3	3
		200	3	3	4	5	5
		300	3	4	5	6	7
Бортовий ГАЗ-53А	5,0	100	2	3	3	3	4
		200	3	4	4	5	6
Бортовий ЗИЛ-130	6,0	300	4	5	6	7	8
		100	2	2	2	3	3

Тракторний причіп 2-ПТС-4-887	4,0	200	3	3	4	4	5
		300	3	4	5	6	6
		100	3	3	4	5	6
Тракторний причіп 2-ПТС-6	6,0	200	4	5	7	9	11
		300	5	7	10	12	17
		100	2	3	3	4	5
		200	3	4	5	6	8
		300	4	5	7	9	11

2.4.5.5 Розрахунок техніко-економічних показників

2.4.5.5.1 Визначення робочої швидкості комбайна

$$v_p = \frac{10 \cdot q_n}{B_p \cdot U_m}, \quad (2.21)$$

де: q_n - пропускна здатність комбайна, т/год., $q_n = 90$ т/год.;

B_p - робоча ширина захвату, $B_p = 3,23$ м;

U_m - урожайність, $U_m = 250$ ц/га.

$$v_p = \frac{10 \cdot 90}{3,23 \cdot 25} = 11,1 \text{ км/год.}$$

що відповідає другій передачі комбайна КСК -100А.

2.4.5.5.2 Визначення продуктивності агрегату

Змінну продуктивність визначимо по формулі (2.10):

$$W_{зм} = 0,1 \cdot 3,23 \cdot 11,1 \cdot 7 \cdot 0,7 = 17,6 \text{ га/зм}$$

					<i>ДПАІ 22. 05. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50

Годинну продуктивність визначаємо по формулі (2.11):

$$W_{\text{год}} = \frac{17,6}{7} = 2,5 \text{ га/год.}$$

2.4.5.5.3 Визначення витрати палива

Витрату палива агрегатом визначаємо по формулі (2.12):

$$\begin{array}{lll} T_p = 4,9 \text{ г} & T_x = 0,94 \text{ г} & T_3 = 1,16 \text{ г} \\ Q_p = 24 \text{ кг/г} & Q_x = 12,5 \text{ кг/г} & Q_3 = 2,5 \text{ кг/г} \end{array}$$

$$Q = \frac{24 \cdot 4,9 + 12,5 \cdot 0,94 + 2,5 \cdot 1,16}{9,63} = 13,73 \text{ кг/га.}$$

2.4.5.5.4 Визначення затрат праці

Затрати праці визначимо по формулі (2.13):

$$Z_{\text{пр}} = \frac{1}{2,5} = 0,4 \text{ люд.-год.}$$

2.4.5.6 Робота агрегатів

При перших проходах і систематично у зміну перевіряють висоту зрізу, ступінь подрібнення і втрати зеленої маси. За необхідністю уточнюють відповідні регулювання. Швидкість руху силосозбирального агрегату вибирають з урахуванням поверхні поля, врожайності кукурудзи, пропускної спроможності комбайна і рельєфу поля. Якщо виробничі умови дозволяють, то найбільш доцільним являється груповий метод роботи агрегатів, при якому і транспортні засоби використовуються більш ефективно.

При силосуванні подрібненої маси особливу увагу приділяють її ущільненню. Масу нормальної вологості (65...70 %) ущільнюють безперервно, при цьому її температура не повинна бути більшою 36...37 °С. Після заповнення сховища масу відразу ж герметизують синтетичною плівкою товщиною не менше 0,15...0,2 мм. Стики смуг плівки заздалегідь склеюють в одне суцільне полотнище, пропрасовувавши накладені один на інший краї гарячою праскою через папір. При силосуванні в траншеях, щоб уникнути попадання талих вод в силос, краї плівки закладають у викопані навкруги сховища канавки і засипають ґрунтовим шаром 25...30 см. Плівку притискають до силосної маси вологою соломою. Не допускається попадання землі в силосну масу.

2.4.5.7 Контроль якості роботи

Якість роботи оцінюють по сумі балів таких показників: висота зрізу, втрати зеленої маси і ступінь її подрібнення. При 9, 8 балах робота виконана на відмінно, 7,6 - добре, 5,4 - незадовільно.

Висоту зрізу визначають вимірювальною лінійкою у трьох місцях по діагоналі суцільної ділянки. У кожному місці роблять по десять вимірювань і визначають середню висоту. Втрати зеленої маси установлюють у трьох місцях на ділянках шириною рівній ширині захвату комбайна і довжиною 1 м.

Результати оцінки вносять у обліковий лист механізатора, а при необхідності вказують причини зниження оцінки.

2.5 Проектна технологічна карта на вирощування кукурудзи на силос

Впровадження прогресивної технології підвищує ефективність використання комплексів машин. З цією метою в кожному господарстві слід мати продумані, науково обґрунтовані плани комплексної механізації робіт на

					<i>ДПАІ 22. 05. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

3 ТЕНДЕНЦІЇ У ВИРОБНИЦТВІ КОРМОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ

На міжнародних сільськогосподарських виставках завжди широко представляються різні моделі самохідних, причіпних та навісних кормозбиральних комбайнів більшості провідних фірм світу. Самохідні кормозбиральні комбайни представляють фірми «Менгеле», «Клаас», «Ландтехнік», «Дойц Фар» – Німеччина; «Нью Холланд», «Джон Дір», «Херсон» – США; «Массей Фергюсон» – Великобританія; «Штайер» – Австрія; ВО «Ростсільмаш» – Росія; ВО «Гомсільмаш» – Білорусія та деяких інших.

Самохідні кормозбиральні комбайни з вбудованими подрібнюючими апаратами складаються із самохідного шасі з вбудованим подрібнюючим апаратом, пристроїв для плющення зерна, вивантажувального силосопроводу та змінних адаптерів: підбирачів та жниварок для скошування низько стеблових та високо стеблових культур. На вказаних самохідних кормозбиральних комбайнах встановлюються барабанні подрібнюючі апарати. На подрібнюючих барабанах кормозбиральних комбайнів фірми «Ландтехнік», «Дойц Фар», «Нью Холланд» встановлюються до 12 довгих плоских ножів на всю ширину барабана під кутом до осі барабана; недоліком такої схеми є великі осьові навантаження на підшипники барабана. Більш досконалою схемою є 2-х рядна схема розташування 20-24-х плоских ножів, направлених у різні боки, а тому під час роботи подрібнювана маса зсувається до центру, нейтралізує осьові навантаження на підшипники. Фірми «Джон Дір» і «Менгеле» застосовують уже 4-х рядну систему розташування ножів, встановлюючи під кутом до осі барабана по 48-56 коротких плоских ножів. При такій конструкції різко зменшується кількість ножів, котрі ламаються при роботі. В цілому, схема розташування ножів на барабані фірми «Менгеле» вдаліша, порівняно зі схемою фірми «Джон Дір».

Ножові барабани кормозбиральних комбайнів, як правило, обладнуються системами для заточування. Ножі, звичайно, заточують під час стоянки

					ДПАІ 22. 05. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

Ще 5-10 років тому в країнах Західної Європи і Америки адаптери пікернаго типу були основними для заготівлі кукурудзи на силос при рядковому її посіві. Для заготівлі силосу з інших високо стеблових культур, а також кукурудзи, виробляються жниварки платформенного типу, обладнані мотовилом. Такими жниварками обладнувались самохідні комбайни Е-281 фірми «Фортшрітт» (колишня ГДР), КСК-100 ВО «Гомсільмаш», ДОН-680 ВО «Ростсільмаш». В Україні такими жниварками обладнуються причіпні кормозбиральні комбайни КПІ-2,4А і КПІ-Ф-30, що випускаються заводом «Білоцерківсільмаш».

Жниварки роторного або барабанного типу призначені для скошування високо стеблових культур, зручні при заготівлі кукурудзи рідкого посіву з підсівом низько стеблових культур, кукурудзи суцільного посіву, забруднених площ кукурудзи рядкового посіву та інших. Роторні жниварки універсальніші порівняно з пікєрними. Жниварки платформенного типу через високу металоємність у найближчі роки можуть застосовуватися тільки при агрегуванні з силосними комбайнами типу КСС-2,6, на яких використовуються широкі силосні барабани.

Як правило, ходова частина сучасних кормозбиральних комбайнів «Маммут» фірми «Мєнгеле», «Ягуар» вірми «Клаас», «Дойц Фар», «Джон Дір», «Нью Холланд» та інших обладнана гідростатичним приводом із сервером. Це дозволяє економити пальне при переїздах.

Раніше за кордоном випускались кормозбиральні комбайни, обладнані бункерами на 18-20 м³ для подрібненої маси. Наявність бункера дозволяла зменшити простої комбайна за відсутності транспорту. Але широкого поширення такі комбайни не знайшли. Зараз лише фірма «Ляннєнтєхтаат» (Фінляндія) випускає самохідний кормозбиральний комбайн «Варста 3000», який обладнаний місткістю 13 м³.

Самохідні кормозбиральні комбайни обладнуються дизельними двигунами потужністю від 125 до 360 кВт.

					<i>ДПАІ 22. 05. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

Кабіни комбайнів, як правило, підресорені, з регульованими сидіннями для комбайнерів; у кабінах встановлюються потужні вентилятори, тоноване скло, а за замовленням і кондиціонери.

Згідно з технічними даними, котрі наводяться в проспектних матеріалах, за порівняльний питомий показник можна прийняти співвідношення маси комбайна і потужності двигуна. Такий показник характеризує, наскільки ефективна в цілому конструкція комбайна. Як видно із таблиці 3.1, кращі такі показники має комбайн «Маммут-7800» і «Гігант-400».

Причіпні кормозбиральні комбайни поширені за кордоном менше, ніж самохідні. Такі комбайни випускають фірми «Менгеле» і «Клаас» (Німеччина), «Джіеф» і «Квернеланд» (Данія), «Массей Фергюсон» (Великобританія), «Інтернейшл Харвестор» і «Гейл» (США), «Поттінгер» (Австрія), КДП-3000 (Білорусія). Причіпні кормозбиральні комбайни комплектуються як дисковими, так і барабанными подрібнюючими апаратами. Такі кормозбиральні комбайни використовуються здебільшого на невеликих скотарських фермах.

Навісні і напівнавісні кормозбиральні комбайни виробництва фірм «Поттінгер», «Агромет» (Польща), «Квернеланд», «Клаас», «Менгеле», «Дойц Фар», «Кемпер» (Німеччина), «Джіеф», ВО «Гомсільмаш» обладнуються підбирачами, пікерними і барабанными жниварками для косіння кукурудзи.

В ролі адаптера використовуються, в основному, жниварки пікерного типу. Зручні навісні і напівнавісні кормозбиральні комбайни для заготівлі невеликих партій корму.

Вибираючи модель кормозбирального комбайна для конкретного господарства, слід, передусім, брати до уваги їх економічну ефективність.

ДОН-680М – 30 кг/с

КСК-100А – 25 кг/с

Марал-125 – 30 кг/с

									Арк.
									57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДПАІ 22. 05. 00. 00. 000 ПЗ				

Ягуар-840 – 40 кг/с

Джон Дір 7300 – 37,5 кг/с

Таблиця 3.1

Коротка технічна характеристика самохідних кормозбиральних комбайнів

Фірма	Марка комбайна	Потужність двигуна, кВт / к.с.	Кількість русел пікерної жниварки, шт.	Ширина захвату підбирача, м	Подрібнюючий апарат		Довжина різки, мм	Маса, кг	Співвідношення маси комбайна і потужності двигуна, кг /кВт
					діаметр, мм	кількість ножів, шт.			
«Менгеле»	Маммут 6300	235 / 320	4 ; 6	2,5; 3; 4,2	680	40	5-16	8950	38
	Маммут 6800	260 / 354	4 ; 6	2,5; 3; 4,2	680	48	5-16	9100	35
	Маммут 7300	302 / 410	6 ; 8	2,5; 3; 4,2	680	48	5-16	9210	30
	Маммут 7800	353 / 480	6 ; 8	2,5; 3; 4,2	680	48	5-16	9280	26
«Клаас»	Ягуар 820	228 / 310	4 ; 5 ; 6	2,2; 3; 3,8	630	20	4-17	9250	40,5
	Ягуар 840	265 / 360	4 ; 5; 6	2,2; 3; 3,8	630	20	4-17	9600	36
	Ягуар 860	305 / 414	4 ; 5 ; 6 ; 8	2,2; 3; 3,8	630	24	4-17	10200	33,4
	Ягуар 890	354 / 481	5 ; 6 ; 8	3; 3,8	630	24	4-17	10200	29
«Нью Холланд»	X 300	225 / 300	4 ; 6	2,8; 3,3	760	12	3,5-30	11380	50
	X 375	280 / 375	4 ; 6	2,8; 3,3	760	12	3,5-30	11380	40
	X 450	335 / 450	4 ; 6	2,8; 3,3	760	12	3,5-30	11380	34
	6610	184 / 250	4 ; 6	3; 6	660	56	5-63	2550	52

«Джон Дір»	6710	228 / 310	4 ; 6	3; 6	660	56	5-63	9870	43
	6810	265 / 360	4 ; 6	3; 6	660	56	5-63	10710	38
	6910	301 / 419	4 ; 6	3; 6	660	56	5-63	10200	33,9
«Дойц Фар»	Гігант-400	300 / 408	4 ; 6	3; 4,2	600	12	3-17	8600	29
«Ландтехнік»	Марал 125	125 / 170	4	2,2; 4,2	600	12	5,5-153	5260	42
	Марал 190	188 / 260	4	2,2; 4,2	600	12	4,3-77,9	6430	34
«Гомсільмаш»	КСК-100А	147 / 200	–	2,2	750	12	5-100	10945	74,5
«Ростсільмаш»	Дон-680М	206 / 280	6 (4 м)	3,0	750	24	3-20	9600	46,6

4. КОНСТРУКТОРСЬКА РОЗРОБКА

Серед багатьох операцій по обслуговуванню, регулюванню і налагодженню силосозбиральних комбайнів є ряд робіт, які необхідно виконувати тільки з відповідними пристосуваннями. До таких робіт належать роботи по налагодженню живильного апарату комбайна.

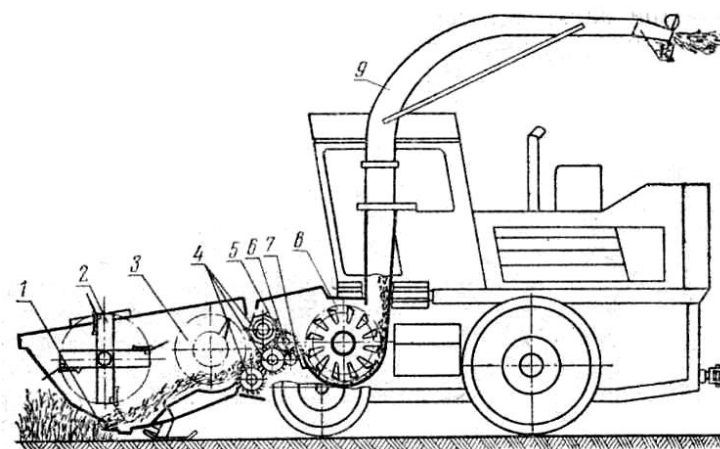


Рисунок 4.1 - Схема технологічного процесу роботи комбайна КСК-100А:

- 1 – різальний апарат; 2 – мотовило; 3 – шнек; 4 – передні вальці;
5 – підпресовуючий валець; 6 – гладкий валець; 7 – протирізальний брус;
8 – подрібнюючий барабан; 9 – силосопровід; 10 – козирок.

Налагодження під задану довжину різання силосної маси здійснюється встановленням на вали коробки передач змінних зірочок і зміною числа ножів подрібнюючого барабана. При цьому зірочки та шків механізмів передач на комбайні повинні розміщуватись в одній площині, інакше ланцюги будуть спадати з них і передчасно спрацьовуватись. Натягують ланцюги приводу робочих органів так, щоб викруткою, вставленою в ланку ланцюга, її можна було повернути на кут 20-30°.

					<i>ДПАІ 22. 05. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		60

У ТОВ «Білагро» Великобагачанського району Полтавської області для зняття шківів, шестерень і зірочок при ТО силосозбиральних комбайнів та під час проведення ремонтних робіт на іншій сільськогосподарській техніці застосовують знімач. Це сталева плита розміром $500 \times 180 \times 20$ мм з отвором діаметром 36 мм в її центрі. Над отвором проварена гайка, в якій вкручений гвинт з воротком. В гайці і на гвинті нарізана різьба М 30×1,5. Знизу до плити приварені чотири захвати.

Плиту встановлюють так, щоб захвати ввійшли в отвори шківів.

Розрахунок лап знімача та зварне з'єднання при навантаженні $F=3 \cdot 10^4$ Н, згинаючому моменті $T=8 \cdot 10^3$ Н·м = $8 \cdot 10^6$ Н·мм, навантаження змінне, товщина плити знімача $\delta = 20$ мм, матеріал плита-сталь Ст3 (межа текучості $\sigma_T=220$ МПа), зварювання ручне електродом Э 42.

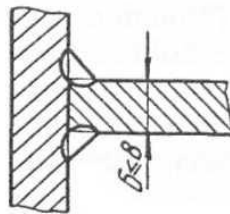


Рисунок 4. - Вид зварного з'єднання лапи з плитою.

Визначимо ширину лапи „ b ” в місці приварювання по умові її міцності. Прийmemo запас міцності для металевих конструкцій $S \approx 1,4$, знайдемо допустиме напруження в зварному шві при розтягу:

$$[\sigma]_p = \frac{\sigma_T}{S} = \frac{220}{1,4} = 157 \text{ МПа} \quad (4.1)$$

Враховуючи тільки основне навантаження T , отримаємо

					<i>ДПАІ 22. 05. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		61

$$W = \delta e^2 / 6 = \frac{T}{[\sigma]_p}, \quad (4.2)$$

$$\text{або } e = \sqrt{\frac{6T}{\delta[\sigma]_p}} = \sqrt{\frac{6 \cdot 8 \cdot 10^6}{20 \cdot 157}} = 124 \text{ мм} \quad (4.3)$$

З урахуванням навантаження F приймаємо $e = 130$ мм. Перевіримо міцність при сумарному навантаженні:

$$\sigma = \frac{6T}{\delta e^2} + \frac{F}{\delta e} = \frac{6 \cdot 8 \cdot 10^6}{20 \cdot 130^2} + \frac{3 \cdot 10^4}{20 \cdot 130} \approx 153 \text{ МПа} < [\sigma]_p = 157 \text{ МПа}$$

Визначимо розміри швів. Приймаємо довжину лобових швів $l_{\text{л}} = e = 130$ мм, катет $k = \delta = 20$ мм. Попередньо оцінимо довжину флангових швів $l_{\text{ф}}$ тільки по основному навантаженні T , використовуючи формулу для визначення напружень у зварному шві:

$$\tau_{\text{т}} = T / (0,7 \cdot k \cdot l_{\text{ф}} \cdot l_{\text{л}} + 0,7 \cdot k \cdot l_{\text{л}}^2 / 6). \quad (4.4)$$

При цьому допустиме напруження у шві при зрізуванні приймемо: $[\tau] = 0,6[\sigma]_p = 94$ МПа,

Тоді:

$$\tau_{\text{д}} = 94 = \frac{8 \cdot 10^6}{\left(\frac{l_{\text{д}} \cdot 0,7 \cdot 20 \cdot 130 + 0,7 \cdot 20 \cdot 130^2}{6} \right)};$$

					<i>ДПАІ 22. 05. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		62

із цієї рівності знайдемо $l_{\phi} = 36$ мм. Нехай $l_{\phi} = 40$ мм (виконавчий розмір з урахуванням неповноцінності шву на кінцях $l_{\phi} = 50...60$ мм).

Перевіримо міцність швів по сумарному навантаженню згідно формули:

$$\tau = \tau_{\tau} + \tau_f \leq [\tau'] \quad (4.5)$$

де: $\tau_f = F / [0,7k(2 \cdot l_{\phi} + l_{\text{л}})] = 3 \cdot 10^4 / [0,7 \cdot 20 \cdot (2 \cdot 40 + 130)] \approx 10$ МПа,

уточнимо: $\tau_{\tau} = 8 \cdot 10^6 / (0,7 \cdot 20 \cdot 40 \cdot 130 + 0,7 \cdot 20 \cdot 130^2 / 6) = 155$ МПа.

Зважаючи на те, що у знімальному процесі приймає участь 4 лапи, перерахуємо τ_{τ} для цієї умови:

$$\tau_{\tau} = \frac{8 \cdot 10^6}{(0,7 \cdot 20 \cdot 160 \cdot 520 + 0,7 \cdot 20 \cdot 520^2 / 6)} = 10 \text{ МПа}.$$

Тоді

$$\tau = \tau_{\tau} + \tau_f = 20 < [\tau'] = 94 \text{ МПа}.$$

Можна відмітити, що по умові рівномірності деталі і з'єднання під дією згинального навантаження як основного необхідна довжина флангових швів l_{ϕ} невелика і складає близько $0,25 l_{\text{л}}$, тобто $l_{\phi} = 0,25 \cdot 130 = 32,5$ мм. В нашому випадку згідно розрахунку $l_{\phi} = 36$ мм.

					<i>ДПАІ 22. 05. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		63

5. ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ТА ЗБИРАННЯ КУКУРУДЗИ НА СИЛОС

Послідовність розрахунків показників технології вирощування кукурудзи на силос наведена в таблиці 5.1.

Таблиця 5. 1

Техніко-економічні показники технології вирощування та збирання
кукурудзи на силос

Показники	Один. виміру	Варіанти технологій	
		Існуюча	Проектна
1	2	3	4
1.Капітальні вкладення в механізацію, К:	грн.	590351	677868
де: К₁ - капітальні вкладення для однієї машини; Ц₁ - ціна однієї машини; k - коефіцієнт додаткових витрат на доставку машини та підготовку її до роботи; T_p - тривалість роботи машини на виконанні <i>i</i> -ї операції (наведено в технологічній карті); T_н - нормативне річне завантаження машини.	грн. грн. год. год.	1,1	1,1
Розрахунок капітальних вкладень виконаний окремо і наведений в додатку <i>Б</i> до дипломного проекту.			
2.Питомі затрати праці на одиницю продукції, с:	люд.- год./т	0,24	0,23
де: P - загальні затрати праці (наведені в технологічній карті); В - валовий збір зеленої маси:	люд.-год. т	1080 4508,4	1267 5525

де: Y_3 - урожайність зеленої маси; F - площа посіву.	ц/га га	204 221	250 221	
3.Зростання продуктивності праці: $n = \frac{\rho_i}{\rho_n}$, де: c_i, c_n - питомі затрати праці при існуючій та проектній технологіях.	разів	1,04	-	
4.Витрати на оплату праці, S_1 :	грн.	9331,2	10946,9	
де: $\Pi_{оп}$ - середня годинна оплата праці у рослинництві	грн./год.	8,64	8,64	
5.Вартість насіння, S_2 : $S_2 = \Pi_n \cdot F$.	грн.	10900	10900	
де: Π_n - ціна насіння однієї посівної норми; F - площа посіву.	грн./га	49,32	49,32	
6.Вартість палива, S_3 : $S_3 = \Pi_n \cdot G$,	грн.	124800	135532	
де: G - загальні витрати палива (наведені в технологічній карті); Π_n - комплексна ціна палива.	кг грн./кг	16640 7,50	18071 7,50	
7.Вартість органічних добрив, S_0 : $S_0 = M_0 \cdot \Pi_0 \cdot F$.	грн.	не вносились	не вносились	
де: M_0 - норма внесення; Π_0 - вартість органічних добрив.	т/га грн./т			
8.Вартість мінеральних добрив, S_m :	грн.	35360	95472	
де: N_N - норма внесення аміачної селітри; N_P - норма внесення суперфосфату; N_K - норма внесення хлористого калію; Π_N - ціна аміачної селітри; Π_P - ціна суперфосфату; Π_K - ціна хлористого калію.	кг/га кг/га кг/га грн./кг грн./кг грн./кг	30 20 - 2,8 3,8 -	30 60 - 4,0 5,2 -	
9.Загальна вартість добрив, S_4 : $S_4 = S_0 + S_m$.	грн.	35360	95472	
10.Відрахування на реновацію, S_5 : $S_5 = K \cdot a_p$,	грн.	59035	67787	
де: a_p - середня норма відрахування на реновацію.		0,1	0,1	
11.Відрахування на поточний ремонт (ПР) та	грн.	47228	54229	
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
ДПАІ 22. 05. 00. 00. 000 ПЗ				Арк.
				65

технічне обслуговування (ТО), S_6 :			
де: $S_{то}$ - норма відрахувань на ПР та ТО.		0,08	0,08
12. Інші прямі витрати, S_7 : $S_7 = (S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + S_5 + S_6) \cdot k_7,$	грн.	20066	26241
де: k_7 - коефіцієнт, що враховує інші непередбачені витрати.		0,07	0,07
13. Накладні витрати, S_8 : $S_8 = (S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + S_5 + S_6 + S_7) \cdot k_8,$	грн.	55210	72199
де: k_8 - коефіцієнт накладних витрат.		0,18	0,18
14. Виробничі витрати на вирощування кукурудзи на зерно, S : $S = S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + S_5 + S_6 + S_7 + S_8.$	грн.	361930	473307
15. Вартість побічної продукції, $S_{п}$: $S_{п} = Y \cdot k_{п} \cdot Ц_{п} \cdot F,$	грн.	-	-
де: $k_{п}$ - норма виходу побічної продукції ; $Ц_{п}$ - ціна побічної продукції.	грн./ц		
16. Вартість валової продукції, C :	грн.	1442688	1768000
де: $Ц_{в}$ - ціна реалізації продукції.	грн./т	320	320
17. Річний прибуток, D : $D = C - (S - S_{п}).$	грн.	1080758	1294693
18. Рентабельність, R :	%	299	274
19. Річний економічний ефект від впровадження проектної технології, E : $E = D_{п} - D_{і},$	грн.		213935
де: $D_{п}$, $D_{і}$ - річний прибуток відповідно по проектній та існуючій технологіях.			

Результати розрахунків економічного обґрунтування технології наведені в таблиці 5.2.

					<i>ДПАІ 22. 05. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		66

Економічна ефективність технології вирощування кукурудзи на силос

Показники	Одиниці виміру	Технології		Різниця, %
		існуюча	проектна	
1	2	3	4	5
Площа посіву	га	221	221	-
Урожайність	ц/га	204	250	22,5
Валовий збір	т	4508,4	5525	22,5
Капітальні вкладення в механізацію	грн.	590351	677868	14,8
Питомі затрати праці	<i>люд. год.</i> <i>т</i>	0,24	0,23	-4,3
Вартість валової продукції	тис. грн.	1443	1768	22,5
Собівартість 1 т силосу	грн./т	240	234	-2,6
Річний прибуток	грн.	1080758	1294693	22,5
Рентабельність	%	33,3	36,8	3,5
Річний економічний ефект	грн.	-	213935	-

Висновок

Наведені в таблиці 5.2 економічні показники застосування нової (проектної) технології свідчать про те, що вона забезпечує в умовах господарювання 250 ц/га зеленої маси за рахунок дотримання агротехнічних вимог та внесення мінімальної дози мінеральних добрив. Але цей рівень для умов Лісостепової зони України занадто недостатній. Проектна технологія дозволяє зменшити затрати праці на 4,3 %, знизити собівартість 1 т зеленої маси на 2,6 %, підвищити рентабельність вирощування кукурудзи на силос на 3,5 %, що забезпечує щонайменше річний прибуток близько 214 тис. грн.

Капітальні вкладення в механізацію проектної технології вирощування та збирання кукурудзи на силос

Площа посіву: F = 221 га

Технологічна операція	Марки машин в агрегаті	Кількість машин в агрегаті, n_m	Ціна		Тривалість виконання операції, $t=F/\Sigma_{зм}$	Нормативне річне завантаження, T , год.	Капітальні вкладення, K , грн.
			однієї машини, C_1 , грн.	сумарна, C , грн.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1.Лущення стерні	T-150K	1	277200	277200	50	1350	11293
	БДВ-7	1	70800	70800		200	19470
2.Навантаження мінеральних добрив	MT3-80	1	98000	98000	20	1350	1597
	ПФ-0,75	1	40000	40000		400	4190
3.Транспортування і внесення мін. добрив	T-150K	1	277200	277200	40	1350	9035
	МВУ-8	1	150000	150000		210	31429
4.Оранка	T-150	1	253860	253860	158	1300	33939
	ПЛН-5-35	1	10235	10235		240	7412
5.Вирівнювання поверхні поля	T-150	1	253860	253860	20	1300	4296
	ВПН-5,6	1	10000	10000		90	9042
6.Закриття вологи	T-150	1	253860	253860	25	1300	5370
	СГ-21	1	31800	31800		300	2915
	БЗТС-І	21	385	8085		110	2021
7.Передпосівна культивация	MT3-80	1	98000	98000	74	1350	5909
	УСМК-5,4В	1	14000	14000		250	4558
8. Транспортування насіння та добрив	ЮМЗ-6	1	86000	86000	2	1350	140
	2ПТС-4	1	33000	33000		1600	45
9.Сівба	MT3-80	2	98000	196000	39	1350	6228
	СУПН-8А	2	56000	112000		60	80080
10.Коткування посівів	MT3-80	1	98000	98000	42	1350	3354
	ЗКВГ-1,4	1	1800	1800		170	489
11. Досходове боронування	T-150	1	253860	253860	34	1300	7303
	С-11У	1	15000	15000		300	1870
	БП-0,6	18	150	2700		110	918
12.Перший міжрядний обробіток	MT3-80	1	86000	86000	71	1350	4975
	КРН-5,6	1	35000	35000		250	10934
13.Другий міжрядний обробіток	MT3-80	1	86000	86000	69	1350	4835
	КРН-5,6	1	35000	35000		250	10626
14.Збирання кукурудзи на силос	КСК-100А	1	470000	470000	100	170	304117
15. Транспортування силосної маси	ЗИЛ-ММЗ	4	115000	460000	138	2000	34914
16.Грамбування силосної маси	T-150	1	253860	253860	92	1300	19762
	ДЗ-42Г	1	20000	20000		600	3373
Всього капітальних вкладень							677868

ВИСНОВКИ

В дипломному проекті розроблена інтенсивна технологія вирощування кукурудзи на силос в конкретних умовах ДПДГ «Самчики» Старокостянтинівського району. Хмельницької області, основана на застосуванні продуктивних сортів, комплексу високопродуктивних машин, оптимальних доз добрив і ефективного використання хімічних засобів захисту рослин. Приведена технологія передбачає поточне приведення механізованих робіт з поточним дотриманням агротехнічних вимог і дозволяє отримувати стабільні високі урожаї при мінімальних витратах праці.

В даному проекті розроблено пристосування у вигляді знімача для оперативного обслуговування кормозбиральних комбайнів КСК-100А. Дана розробка дозволяє зекономити час і кошти при налагодженні та підготовці комбайнів до збирання посівів кукурудзи на силос.

В дипломному проекті розробленні заходи з екологічної безпеки і охорони праці. В результаті порівняння проектного і існуючого варіантів технології вирощування кукурудзи доведено, що запропоновані заходи можуть підвищити врожайність і знизити затрати на вирощування та збирання культури в господарстві.

					<i>ДПАІ 22. 05. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		69

ЛІТЕРАТУРА

1. Нікітін А.М. та ін. Словник-довідник по кормо виробництву і годуванню сільськогосподарських тварин. – К.: Урожай, 1990. – 288 с.
2. Гречкосій В. Д. Довідник сільського інженера. – К.: Урожай, 1991.
3. Типові норми виробітку і витрачання палива на механізовані польові роботи / Держагропром УРСР; Центр. нормат.-досл. ст. з праці Держагропрому УРСР. – К.: Урожай, 1991. – 472 с. (Літ. для каб. економіста).
4. Градиль В. П. и др. Справочник по Единой системе конструкторской документации / В. П. Градиль, А. К. Моргун, Р. А. Егошин; Под ред. А. Ф. Раба. – 4-е изд., перераб. и доп. – Х.: Прапор, 1988. – 255 с.: схем.
5. Індустріальна технологія виробництва кукурудзи. – М.: Россельхозиздат, 1988.
6. Лахман С. Д. Довідник по охороні праці в сільському господарстві. – К.: Урожай, 1990.
7. Агулов І. І. та ін. Довідник по технічному обслуговуванню сільськогосподарських машин / І. І. Агулов, Л. Ф. Вознюк, О. В. Левчій. – К.: Урожай, 1989. – 256 с. – (Літ. для каб. інженера).
8. Жемела Г. П. Добрива, урожай і якість продукції. – К.: Урожай, 1991.
9. Єхохович А. С. Довідник по фізиці і техніці. – М.: Просвещение, 1983.
10. Ганич Д. І., Олійник І. С. Російсько-український словник. 6-е вид. – К.: МП „Фенікс”, 1992.
11. Діденко М. К. Експлуатація машинно-тракторного парку. – К.: Урожай, 1977.
12. Гряник Г. М., Лахман С. Д. Охорона праці. – К.: Урожай, 1986.

					<i>ДПАІ 22. 05. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
						70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

13. Савченко С. В. Техніка для заготівлі кормів / Агробізнес сьогодні, № 18 (169). – 2009. С. 32-33.
14. Тихоненко О. І., Коломієць Т. В. Огляд кормозбиральних комбайнів / Агробізнес сьогодні, № 18 (169). – 2009. С. 34-35.
15. Коновалюк Д. М., Коновальчук Р. М. Деталі машин: Підручник: Друге видання. – К.: Кондор, 2004. – 584 с.
16. Баштовий М. Г. Екологічна експертиза. Методичні рекомендації щодо самостійного опрацювання та написання розділу дипломного проекту (напрямок та спеціальність – 6.100202-Процеси, машини та обладнання в агропромисловому комплексі 8.091902 - «Механізація сільського господарства»). – Суми, 2009. – 40 с.; табл. 10; бібл. 16.

					<i>ДПАІ 22. 05. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		71

ДОДАТКИ