

УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА АГРОІНЖЕНЕРІЇ

Допускається до захисту
Завідувач кафедри
_____ Войтік А.В.
“ ____ ” _____ 2023 р.

Кваліфікаційна робота (дипломний проект)
_____ Перший (бакалаврський)
(освітній рівень)

на тему **«ВИЗНАЧЕННЯ СКЛАДУ КОМПЛЕКСУ МАШИН ПРИ**
ВИРОБНИЦТВІ КАРТОПЛІ З РОЗРОБКОЮ ТЕХНОЛОГІЇ ЗБИРАННЯ»

Виконав: студент 3 курсу, групи 31к-ім
Спеціальність _____ 208
«Агроінженерія»
_____ Демченко О.В.
(прізвище та ініціали)

Керівник _____ Войтік А.В.
(прізвище та ініціали)

Рецензент _____ Березовський А.П.
(прізвище та ініціали)

Умань – 2023

УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА АГРОІНЖЕНЕРІЇ

Освітній рівень бакалавр
Спеціальність 208 «Агроінженерія»
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
Войтік А.В.
“ ” 2023 р.

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ (ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ)

Демченку Олександр Віталійовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту «Визначення складу комплексу машин при виробництві картоплі з розробкою технології збирання»

керівник проекту Войтік А.В., к.т.н., доцент
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від
“12” травня 2023 р. № 01-06/95

2. Строк подання студентом проекту 01.06.2023 р.

3. Вихідні дані до проекту: звіти про виробничу діяльність господарства; виробничий процес – вирощування картоплі; технологічний процес – збирання картоплі двофазним способом; машина – картоплезбиральний комбайн.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): коротка характеристика господарства і аналіз господарської діяльності; розрахунок потреби в тракторах і сільськогосподарських машинах; розрахунок копачфів комбайну для збирання картоплі; питання охорони праці; економічне обґрунтування проекту.

5. Перелік графічного матеріалу (4-8 слайдів):

Характеристика господарства; склад МТП; загальний вигляд копача; схеми розрахунків на міцність; економічні показники.

6. Консультанти розділів проекту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці	Прокопенко Е.В., доцент		
Економічне обґрунтування проекту	Войтік А.В., доцент		

7. Дата видачі завдання 22 вересня 2022 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту	Строк виконання етапів проекту	При-мітка
1.	Підбір та вивчення літературних джерел, підготовка вступу	08.11.2022 р.	
2.	Підготовка розділу 1	15.12.2022 р.	
3.	Підготовка розділу 2	22.01.2023 р.	
4.	Підготовка розділу 3	29.03.2023 р.	
6.	Підготовка розділу 4	27.04.2023 р.	
7.	Підготовка розділу 5	10.05.2023 р.	
8.	Виконання графічної частини проекту:	20.05.2023 р.	
	– Представлення проекту керівнику на перевірку	01.06.2023 р.	

Студент

(підпис)

Демченко О.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник проекту

(підпис)

Войтік А.В.

(прізвище та ініціали)

Реферат

Демченко О.В. Визначення складу комплексу машин при виробництві картоплі з розробкою технології збирання (Дипломний проект, Уманський національний університет садівництва, 2023: 39 с.).

Об'єкт розробки – машино-тракторний парк господарства.

Мета роботи – планування тракторних робіт по вирощуванню картоплі з урахуванням сформованих конкретних виробничо-господарських умов та передового досвіду виробничої та технічної експлуатації машинно- тракторного парку, що дозволить підвищити ефективність роботи МТП, удосконалення конструкції копача комбайна.

В першому розділі проаналізовано стан господарювання на об'єкті проектування.

В другому розділі виконано розробку технології вирощування та збирання картоплі, розроблено технологічну та операційні (садіння та збирання) карти.

В третьому розділі проаналізовано відомі конструкції картоплезбиральних машин, виконано удосконалення диску викопуючої секції картоплекомбайна. Четвертий розділ присвячено аспектам охорони праці.

П'ятий розділ обґрунтовує економічну доцільність проектних рішень.

Ключові слова: картопля, технологія, картоплекомбайн, викопуюча секція, диск.

ЗМІСТ

Реферат	3
Вступ	5
РОЗДІЛ 1. ВИРОБНИЧО-ТЕХНОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА	6
1.1. Адміністративно-організаційна структура	6
1.2. Машинно-тракторний парк. Характеристика ремонтно-обслуговуючої бази	8
1.3. Технічне обслуговування машинно-тракторного парку	9
РОЗДІЛ 2. РОЗРОБКА ІНДУСТРІАЛЬНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИРОЩУВАННЯ КАРТОПЛІ	11
2.1. Розробка технологічної карти вирощування картоплі	11
2.2. Пропонована удосконалена технологія вирощування картоплі	15
РОЗДІЛ 3. УДОСКОНАЛЕННЯ КАРТОПЛЕЗБИРАЛЬНОГО КОМБАЙНА	18
3.1. Агротехнічні вимоги до картоплезбирачів	18
3.2. Будова та принцип роботи	19
3.3. Удосконалення викопуючої секції	22
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ	29
4.1. Стан з охороною праці	29
4.2. Розрахунок на перекидання і занос агрегату	33
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ	35
ВИСНОВКИ	37
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	38

ВСТУП

Основні завдання агропромислового комплексу досягнення стійкого росту сільськогосподарського виробництва, надійне забезпечення держави продуктами харчування та сільськогосподарською сировиною, об'єднання зусиль всіх галузей комплексу для отримання високих кінцевих результатів.

Аналіз наукових досліджень і узагальнення досвіду роботи передових господарств показують, що для індустріальної технології виробництва картоплі необхідна розробка комплексу агротехнічних, технічних і організаційно-економічних заходів, направлених на підвищення урожайності цієї культури, покращення якості отримуваної продукції та зниження затрат праці.

Технологія виробництва картоплі, основана на максимальній механізації процесів садіння, вирощування та збирання, а також на раціональній організації праці, забезпечує отримання стабільних врожаїв не менше 250 ц картоплі з 1 га з затратами праці не більше 1 люд.год. на 1 ц продукції.

Розділ 1. ВИРОБНИЧО-ТЕХНОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА

1.1. Адміністративно-організаційна структура

Загальна площа землі закріплена за господарством на вічне користування 2155,3 га, ріллі 1201,4 га, сіножатей 202,1 га, пасовищ 94,2 га, с.-г. угідь 587,2 га, лісові площі 10,7 га, чагарники 22,7 га, боліт 11,4 га, під водою 10,5 га, під шляхами 9,4 га, під вулицями та дорогами 5,7 га.

Клімат помірно-континентальний, достатньо вологий, з тривалим прохолодним літом і м'якою короткою зимою.

В цілому кліматичні умови господарства дозволяють вирощувати усі сільськогосподарські культури, районовані в даній зоні. По всій території господарства спостерігаються значні плоскорівнинні платоподібні ділянки, на яких сформувалися опідзолені ґрунти.

Виходячи з розрахунку балансу гумусу і існуючої структури посівних площ, внесення 10 – 11 т/га органічних добрив, а також в залежності від реакції ґрунтового розчину – 2,2 – 3,0 т/га фізичного вапна щорічно забезпечить додатній баланс гумусу, а це підвищить родючість ґрунту.

Таблиця 1.1 – Забезпеченість господарства трудовими та енергетичними ресурсами

Показники	Роки		
	2020	2021	2022
Трудові ресурси:			
середньорічна чисельність працівників	395	330	320
навантаження на 1 середньорічного працівника, га:			
- с.-г. угідь	3,2	3,3	3,5
- ріллі	2,8	3,0	3,2
Відпрацьовано в с.-г., тис. люд*год	712	629	588
Енергетичні потужності, всього к.с.			
- на 100 га с.-г. угідь	455	426	407
- на середньорічного працівника	20	18,5	18

Дані таблиці 1.1 свідчать, що чисельність працівників з кожним наступним роком скорочується. Так в 2022р. чисельність працівників зменшилася на 75 чоловік, або на 13% порівняно з 2020р., це в свою чергу спричиняє підвищення показників навантаження на 1 середньорічного працівника с.-г. угідь та ріллі на 14%. Скорочення чисельності працюючих вплинула на кількість відпрацьованих в сільському господарстві людино-годин. В 2022р. на 124 тис.люд*год або на 18% відпрацьовано менше ніж 2020р. За відсутністю коштів, вже на протязі більш як 7 років не купувалась нова техніка. У зв'язку з цим, з кожним роком скорочуються енергетичні потужності. У 2022р. вони зменшилася на 2135 к.с., або на 10%, в порівнянні з 2020р. Відповідно знизився показник енергетичних потужностей, що припадає на 100га с.-г. угідь, на 48к.с., або на 11% та на 1 середньорічного працівника на 2 к.с., або 7%, Ці показники свідчать про необхідність поновлення автотракторного парку в даному господарстві.

Таблиця 1.2. – Забезпеченість господарства виробничими фондами

Показники	Роки		
	2020	2021	2022
Всього основних фондів т.грн	4739	3392	3218
в т.ч. вартість основних виробничих фондів с.-г. признач.	4049	2952	2768
- на 100 га с.-г. угідь	690,5	659,7	618,1
- на середньорічного працівника	45,8	44,1	42,6
Середньорічна вартість оборотних засобів, т.грн.	1411	1358	1117
- на 100 га с.-г. угідь	31,6	30,4	25,0
- на середньорічного працівника	2,02	2,03	1,72
Припадає оборотних засобів в розрахунку на грн. основних виробничих фондів	0,3	0,4	0,03

Таблиця 1.2 дає змогу охарактеризувати забезпеченість господарства виробничими фондами з даних таблиці видно, що в 2022р., щодо оборотних засобів, то ми бачимо, що їх наявність з кожним роком зменшується, хоча за нормативом повинна зростати.

1.2. Машинно-тракторний парк. Характеристика ремонтно-обслуговуючої бази

Основне завдання тракторної бригади - своєчасно, в агротехнічні строки, виконати механізовані роботи, щоб вирощувати високі і сталі врожаї всіх сільськогосподарських культур з мінімальними затратами праці. Тракторна бригада відіграє важливу роль у обробітку землі та відгодівлі тварин.

Таблиця.1.3 – Машинно-тракторний парк господарства

Назва	Марка	Кількість, шт.
Вантажні:	САЗ-3502	2
	КАМАЗ 5320	1
	ЗИЛ 130	2
	ГАЗ 53 А	2
Автоцистерни	АИПТ-3,3	2
	ГАЗ 53 Б	2
Легкові:	УАЗ 459	1

Марка трактора	Кількість шт.	Коефіцієнт переводу в еталонні	Кількість еталонних тракторів
1. Заг. призначення	6	-	8,6
Т-150	1	1,65	1,65
Т-150 К	2	1,65	3,3
ДТ-75 М	2	1,0	2
2. Універсально-просапні	13	-	8,5
МТЗ-80	6	0,7	2,1
ЮМЗ-6Л	4	0,6	2,4
Т-40	2	0,5	1
Т-70С	1	0,9	0,9
3. Садово-городні	1	-	0,3
Т-25 А	1	0,3	0,3
Т-16 М	-	0,69	-
Всього:	20	-	13,65

Наявність основних сільськогосподарських машин

Назва	Марка	Кількість, шт.
Зернозбиральні комбайни	СК-5	7
Льонозбиральні комбайни	-	-
Силосозбиральні комбайни	КСК-10А	1
Картоплезбиральні комбайни	КПК-3	2
Зернові жатки	ЖВН-6Б	4
Зернові сівалки	СЗ-3,6	8
Кукурудзяні сівалки	СУПН-8А	2
Дискові луцильники	ЛДГ-15	4
Дискові борони	БДТ-7	3
Плуги	ПЛН-5-35	11
Культиватори	КПС-4	8
Картоплесаджалки	КСМ-6А	2

1.3. Технічне обслуговування машинно-тракторного парку

Технічне обслуговування – це сукупність операцій, які обов’язково треба виконувати в певні строки, щоб своєчасно перевірити технічний стан машин і їх механізмів.

Відповідно до наявності у господарстві техніки і засобів механізації процесів в господарстві побудовано центральну ремонтну майстерню, а в відділках – стаціонарні пункти технічного обслуговування до складу яких входять такі споруди:

- 1). Майстерня;
- 2). Пост технічного обслуговування;
- 3). Майданчик з твердим покриттям для складання і регулювання сільськогосподарських машин;
- 4). Майданчик з твердим покриттям для зберігання техніки;
- 5). Пост для очисно-мийних робіт;
- 6). Побутовий комплекс.

На базі господарства виконують ТО-1, ТО-2, ТО-3, ремонт проводиться на спеціалізованому ремонтному підприємстві.

Для проведення технічного обслуговування машин в господарстві застосовують пересувний агрегат АТЧ-11, що змонтований на основі шасі автомобіля ГАЗ-53. За допомогою цього агрегату очищають, миють машини, деталі і вузли, змащують, заправляють і ремонтують вузли та агрегати, підтягують кріплення, і усувають дрібні несправності, підкачують шини і продувають систему паливо проводів. Технічне діагностування машин провидиться за допомогою діагностичної установки КИ-42-10.

Зберігання техніки в господарстві знаходиться в незадовільному стані. Лише автомобілі зберігаються в гаражах. А вся інша техніка зберігається під відкритим небом, під снігом і дощем, що різко зменшує її ресурс і строк експлуатації. Близько 10 – 12% всіх виходів з ладу машин проходить із-за цієї причини.

РОЗДІЛ 2. РОЗРОБКА ІНДУСТРІАЛЬНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИРОЩУВАННЯ КАРТОПЛІ

2.1. Розробка технологічної карти вирощування картоплі

В Україні картоплю культивують в усіх ґрунтово-кліматичних як в особистих, так і в колективних господарствах. Так уже склалося, що її вирощували на малих присадибних ділянках в основному в ручну і ця традиція ще більше поширилась в останні роки. Найбільш картоплі збирають в особистому секторі - 95 %, решта припадає на господарства, в яких вирощують переважно насіннєву. Таке становище невикликає занепокоєння з боку держави, бо споживачі не залишилися без одного з основних продуктів харчування. Тому в Україні немає матеріально-технічної бази для виробництва цієї культури. Практично вона не перероблюється на півфабрикати, не побудовано сховища, відсутні випуск засобів механізації, а виробництво перейшло на присадибні ділянки, колективні городи, дачі. Якщо в спеціалізованих підприємствах на великих площах є можливість механізувати всі технологічні операції і довести затрати праці до 0,5-0,2 люд-год/ц продукції, то на малих ділянках застосування механізації майже не доступне і малоефективне, а затрати праці сягають 12-15 люд-год/ц, тобто, в особистому секторі вони в 25 -75 разів більше. Далі занепадати нашому картоплярству більше немає куди.

В умовах Полісся картопля дає найбільші врожаї, а фізико-механічні властивості супіщаних ґрунтів дають можливість застосувати найпростіші робочі органи для механізації цієї операції по вирощуванню культури.

Щоб інтенсифікувати виробництво картопля в лісостепових районах почали використовувати голландську і шотландську технології та фрезерні та сепарувальні машини для передпосадкового і міжрядного обробітку ґрунту.

Голандія і Шотландія не мають таких ґрунтів як нашу поліські, а тому і розробили технологію та машини стосовно до своїх умов. А щоб заробити на них

гроші, вони пропонували їх нам. Та в Україні досить таких умов, щоб виробляти картоплю за власними технологіями з наступною поставкою продукції в райони, де її не вигідно вирощувати. Між іншим, у США, картоплю вирощують у тих штатах де вона дає найбільший прибуток

Згідно даних технологій і підібрано комплекс машин, який наведено в технологічній карті.

Основним документом при складанні зведеного плану механізованих польових робіт є технологічна карта.

Перелік операцій наводимо в технологічній послідовності їх виконання (операції підготовки ґрунту під посів, сівба, догляд за посівами і збирання). В графі 3 вказуємо розмірність операцій (га, т, ткм).

Фізичний об'єм робіт приводиться в відповідності з запланованим об'ємом робіт і краткістю їх виконання.

Об'єм тракторних робіт в умовних гектарах визначається після заповнення графі годинної продуктивності діленням фізичного об'єму робіт на годинну продуктивність агрегату і множенням одержаного результату на годинний еталонний виробіток трактора.

Строки виконання робіт приймаються на основі даних агротехніки.

Кількість днів роботи визначаються у відповідності з датами початку і кінця агротехнічних строків.

Машинно-тракторні агрегати рекомендується складати на базі тракторів відповідних класів. Кількість машин в агрегаті приймаємо за рекомендаціями заводів-виготівників та передових господарств.

Кількість механізаторів і допоміжних робітників, які обслуговують агрегат, визначають в залежності від його складу.

Годинна продуктивність агрегату в га дорівнює:

$$W_{\text{год}} = W_{\text{зм}} / T_{\text{зм}}, \quad (2.1)$$

де $W_{\text{зм}}$ - змінна продуктивність агрегату, га;

$T_{\text{зм}}$ - кількість годин роботи за зміну.

Змінна продуктивність агрегату приймається з збірників норм виробітку.

Кількість годин роботи агрегату на добу визначається з виразу:

$$T_{\text{доб}} = T_{\text{зм}} \times K_{\text{зм}}, \quad (2.2)$$

де $K_{\text{зм}}$ - коефіцієнт змінності.

В напружений період у відповідності з діючим законодавством допускається продовжувати зміну до 10 годин.

Змінна продуктивність агрегату буде дорівнювати:

$$W_{\text{зм}} = W_{\text{год}} \times T_{\text{зм}} \quad (2.3)$$

Необхідна кількість агрегатів буде дорівнювати:

$$n_{\text{агр}} = W / (W_{\text{год}} \times T_{\text{зм}} \times D_{\text{р}}), \quad (2.4)$$

де W - об'єм роботи в фізичних одиницях;

$D_{\text{р}}$ - кількість днів роботи агрегату.

Витрата палива на одиницю роботи приймається з довідника. Затрати робочого часу на одиницю роботи визначаються за формулою:

$$H = (n_{\text{мех}} + n_{\text{доп}}) / W_{\text{год}}, \quad (2.5)$$

де $n_{\text{мех}}$ і $n_{\text{доп}}$ - кількість механізаторів і допоміжних робітників.

Витрату палива і затрати робочого часу на весь об'єм роботи визначають множенням питомих показників на фізичний об'єм роботи .

Згідно з перспективною технологією вирощування картоплі та згідно вище перерахованих вимог розроблена наступна технологічна карта.

Технологічна карта вирощування та збирання картоплі

Попередник зернові культури. Площа 40 га. Урожайність, : 340 ц/га

№ п/п	Назва операції	Якісні та об'ємні показники	Обсяг робіт		Агротехнічні строки		Кількість робочих днів	Склад МТА			Кількість обслуговуючого персоналу	Годинна продуктивність	Тривалість, год.		Денний виробіток	Необхідно МТА	Затрати праці, люд.-год.		Витрата палива, кг	
			фізичний	умовний	початок робіт	Кінець робіт		марка трактора	марка с-г машин	к-ть с-г машин в агрегаті			зміни	робочого дня			на одиницю роботи	на весь об'єм	на одиницю роботи	на весь об'єм
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	Навантажув. мін. добрив	0,155т/га	6,2	12,4	19.Лип	20.Лип	1	ЮМЗ-6Л	ПЭ-0,86	1	1/ –	60	7	7,12	427,2	1	0,014	0,56	0,11	4,4
2	Трансп. і внес. мін. добрив	40 га	40	4,5	19.Лип	20.Лип	1	МТЗ-80	МВУ-5	1	1/ –	6,2	7	7,66	47,492	1	0,16	6,4	1,6	64
3	Лущення стерні	80 га	80	15	20.Лип	22.Лип	2	Т-150К	ЛДГ-15	1	1/ –	8,4	7	8,33	69,972	1	0,2	8	5	200
4	Навант. орган. добрив	58т/га	2320	227,2 9	05.Сер	07.Сер	2	Т-150	ПФЛ-2	1	1/ –	80	7	8,1	648	2	0,78	31,2	10,38	415,2
5	Трансп. і внес. орган. добрив.	40 га	40	191,4	05.Сер	07.Сер	2	Т-150К	ПРТ-10	1	1/ –	20	7	8,1	162	1	3	120	60	2400
6	Оранка	40га	40	60	10.Сер	13.Сер	3	Т-150К	ПЛН-5-35	1	1/ –	1,1	7	7,2	7,92	2	0,91	36,4	16	640
7	Закриття вологи	40га	40	6,4	24.Бер	25.Бер	1	Т-150	СГ-21 + БЗТС-1,0	1+21	1/ –	10,3	7	9,22	94,966	1	0,1	4	1,4	56
8	Культивація з боронуванням	40га	40	13,5	15.Кві	19.Кві	1	Т-150К	СП-11 КПС-4А +БЗСС-1	1	1/ –	4,9	7	8,84	43,316	1	0,2	8	3,7	148
9	Підготовка насіння бульб	2,79т/га	111,6	–	15.Кві	17.Кві	2	ЕД	КСП-15	1	1/ –	6	7	8,84	53,04	1	0,51	20,4	–	–
10	Трансп. бульб і мін. добрив	2,945т/га	117,8	–	17.Кві	19.Кві	2	ГАЗ-53		1	1/ –	3	7	7,36	22,08	3	1	40	9,6	384
11	Садіння картоплі	40га	40	66	28.Кві	30.Кві	3	Т-25	КСМ-2	1	1/ –	1,2	7	7	8,4	2	5,88	235,2	30,4	1216
12	Перший міжр. обробіток	40га	40	9,3	07.Тра	09.Тра	2	МТЗ-80	КОР-4,2	1	1/ –	3,0	7	9,05	27,15	1	21	13,2	7,8	312
13	Другий міжр. обробіток	40га	40	9,3	17.Тра	19.Тра	2	МТЗ-80	КОР-4,2	1	1/ –	3,0	7	9,05	27,15	1	21	13,2	7,8	312
14	Підгортання картоплі	40га	40	9,3	04.Чер	06.Чер	2	МТЗ-80	КОР-4,2	1	1/ –	3,0	7	9,05	27,15	1	21	13,2	7,8	312
15	Транспортування води	0,3 т/га	12	14,7	12.Чер	14.Чер	2	МТЗ-80	ЗЖВ-1,8	1	1/ –	2,7	6	7,04	19,008	1	18,9	4,4	1,1	44
16	Приготування роб. рідини	0,3 т/га	12	6,65	12.Чер	14.Чер	2	МТЗ-80	АПЖ-12	1	1/ –	6	6	7,04	42,24	1	42	4	0,5	20
17	Обприскування картоплі	40	40	9	12.Чер	14.Чер	2	МТЗ-80	ОП-2000	1	1/ –	3,8	6	8,33	31,654	1	0,26	10,4	2,63	105,2
18	Скошування бадилля	40	40	45	08.Сер	11.Сер	3	МТЗ-80	КИР-1,5Б	1	1/ –	0,6	7	7,04	4,224	2	1,67	66,8	15,3	612
19	Збирання картоплі	40	40	93,3	28.Сер	01.Вер	5	МТЗ-80	КПК-2	1	1/ –	0,3	7	8,44	2,532	2	6,7	268	33,3	1332
20	Трансп. бульб до сховищ	17т/га	680	82,6	28.Сер	01.Вер	5	МТЗ-80	2ПТС-4	1	1/ –	8,0	7	8,97	71,76	2	1,65	66	20	800
21	Транспорт. бульб до схов.	17т/га	680	–	28.Сер	01.Вер	5	ГАЗ-53Б		1	1/ –	8,0	7	8,97	71,76	2	1,6	64	16,3	652
22	Сортування картоплі	34т/га	1360	–	28.Сер	02.Вер	6	ЕД	КСП-15Б	1	1/ –	15	7	9,57	143,55	2	25	1000	–	–

Щільність механізованих робіт, ум.га/га

22,00

Витрата палива, кг/га

250,72

Затрати праці, люд.год/га

50,834

2.2. Пропонована удосконалена технологія вирощування картоплі

Всі операції на виробництві картоплі при комплексній механізації виконують комплексом машин у відповідності до технологічного процесу.

Після збирання попередника (зернові, трави) поле луцять дисковими знаряддями, вносять добрива і органічні сполуки, при цьому користуючись передплужниками. Якщо є коренерослинні бур'яни, то проводять дворазове лущення на глибину 6-7 см, дисковими знаряддями на глибину 10-12 см лемішними луцильниками.

На дерново-підзолистих ґрунтах поглиблюють орний шар з обов'язковим внесенням 30-40 мл/га гною, що є дуже важливим для підвищення врожаю картоплі.

Рекомендується при оранці на зоб вносити під картоплю на Поліссі та в західних районах 50-60 т/га гною. Весняне внесення гною та інших добрив не бажане, оскільки в такому випадку утворюються глибокі колії і ущільнюються вологі ґрунти. До того ж в свіжому гною є багато насіння бур'янів.

Органічні добрива вносять кузовними розкидачами ПРТ-16М, ПРТ-10-1, РОУ-6.

Останнім часом широко застосовують так званий поверхневий обробіток ґрунту восени методом зяблевої оранки. За даними УНДПСГ, врожайність картоплі при заміні зяблевої оранки не знижується.

Заміна зяблевої оранки не знижувала врожайності, а в окремих випадках навіть підвищувала її, особливо при внесенні під поверхневий обробіток гною(приріст врожаю становить 61-65 ц/га, а крохмалю - 7,3-9,0 Ц/га)

Фосфорні і калійні мінеральні добрива рекомендується вносити під зяб, а азотні весною, при перед садильному нарізанні гребенів. Підживлювати рослини в цьому випадку недоцільно.

Для механізованого завантаження мінеральних добрив при їх внесенні з одночасним подрібненням підходять культиватори КОН-2,8А або КРН-4ДГ

переобладнують замість балок туковисівних апаратів АТД-2 встановлюють бункер місткістю 650-700 кг

Весняне затримання вологи на супіщаних ґрунтах здійснюють агрегатами на базі гусеничних тракторів типу Т-150, зчіпок СГ 21 і важких борін БЗТС-10.

Добру якість на передпосівному обробітку ґрунту забезпечує комбінований агрегат типу РВК-5,4, який руйнує брили, розпушує ґрунт на глибину до 12 см, вирівнює і прикотковує поверхню поля.

Весною готують насіннєвий матеріал. В Українському науково-дослідному інституті механізації і електрифікації сільського господарства (УНДІМЕСГ) розроблено і впроваджено наукову технологію підготовки посадкового матеріалу та його завантажування в бункери саджалок. Картоплю з кагатів забирають навантажувачем ПКУ-0,8 або ПФ-0,5 з ковшем. Від кагатів бульби транспортують автомобільним самоскидом або тракторним причепом до сортувального пункту КСП-25, КСП-15В і вивантажують в бункери.

Відсортований насіннєвий матеріал (маса 50-80 гр.) подають в бункер-нагромаджувач місткістю 25-30 т.

З нього картоплю завантажують в самоскиди, які транспортують її до садильних агрегатів.

У технологічній лінії підготовки насіннєвого матеріалу доцільно передбачити протруювання бульб 3-5% суспензією ТМТД або 3,7-3,8% суспензією полікарбонату за допомогою протруювача Гуматокс-С" або переобладнаного картоплезбирального комбайну Е-668/7.

Важливою умовою одержання високих врожаїв картоплі є дотримання оптимальної густоти садіння . За даними передового досвіду вона повинна становити приблизно 55-60 тис. кущів для товарної і 70-75 тис. для насіннєвої картоплі.

В даний час при вирощуванні картоплі для її посадки в основному використовують начіпні картоплесаджалки КСМ-4 і КСМ-6, які забезпечують

механізоване завантаження в бункери бульб і садіння 50-80 тис. штук на 1 гектар.

При догляді за посадками картоплі проводять 3-4 міжрядних обробітки. Добрих результатів в боротьбі з бур'янами досягають комбінованою системою догляду, при якій механічні засоби поєднуються із застосуванням гербіцидів, їх вносять до появи сходів і загортають в ґрунт культиваторами в агрегаті з боронами.

У період вегетації рослини обприскують хімічними препаратами для боротьби з фітофторозом, колорадським жуком і іншими шкідниками.

Для підвищення продуктивності картоплезбиральних машин та прискорення збирання картоплі машиною КНР-1,5Б скошують бадилля на продовольчих посадках за 4-6 днів до збирання і насіннєвих за 10-14 днів.

Насіннєві посіви обприскують десикантом - розчином хлорату натрію, в результаті його бадилля відмирає.

Вибір технічних засобів збирання залежить від умов сепарації ґрунту, забур'яненості, урожайності, розміру і конфігурації полів.

При добрій і задовільній сепарації ґрунту незначної забур'яненості і довжиною рядків понад 150-200м доцільно застосовувати комбайни КГТК-2, Е-686, Е-668/7, КПК-3.

При надмірному заволоженні ґрунту застосовують роздільне збирання за допомогою копача-валкоутворювача УКВ-2 і комбайна.

Для підвищення продуктивності комбайнів, на легких ґрунтах картоплю збирають комбінованим способом з використанням картоплекопачів-валкоутворювачів, які з двох, або чотирьох рядків скидають бульби у міжряддя незібраних рядків. Потім бульби підбирають з валка з одночасним викопуванням рядків комбайном.

Після збирання картоплю сортують на пунктах КСП-15В, КСП-25, та закладають на зберігання у спеціалізовані тимчасові сховища та постійні кагатні майданчики з активним вентиляванням.

РОЗДІЛ 3. УДОСКОНАЛЕННЯ ВИКОПУЮЧОЇ СЕКЦІЇ КАРТОПЛЕЗБИРАЛЬНОГО КОБАЙНА

3.1. Агротехнічні вимоги до картоплезбирачів

Збирання картоплі є енергомістким процесом, під час якого машини підкопують рядки картоплі в середньому на глибину до 20 см, подрібнюють і відсівають ґрунт, відокремлюють бадилля та бульби. При цьому в підрізаному шарі ґрунту бульби складають за масою тільки 1—3 %. Щоб виділити 4—6 кг бульб машина повинна подрібнити і відсіяти за секунду до 200 кг ґрунту. На роботу машин впливають розміри, маса, форма і стан бадилля та бульб картоплі. Бульби легко пошкоджуються при ударах та переміщенні по робочих і транспортувальних органах машин. Для машинного збирання картоплі у рядках повинні бути компактні гнізда, а бульби — мати округлу, вирівняну за розмірами форму і легко відокремлюватись від стolonів.

При збиранні картоплі виконують послідовно такі технологічні операції: збирання бадилля, підкопування картоплі, виділення бульб, очищення і сортування картоплі.

Збирають картоплю, потоково-комбайновим роздільним частково механізованим та роздільним способами. При потоково-комбайновому способі збирання викопують картоплю комбайнами. Бульби від комбайна відвозять транспортними засобами до картоплесор-тувальних пунктів, де їх очищають і сортують.

Роздільний частково механізований спосіб збирання, полягає, в тому, що машинами викопують картоплю, відокремлюють її від землі та домішок і укладають на полі у валок, який після підсихання підбирають вручну.

Перед викопуванням картоплі спочатку збирають бадилля. Для цього використовують косарки-подрібнювачі КИР-1.5Б та поірібнювачі бадилля БД-6. Для викопування картоплі застосовують картоплекопачі і картоплезбиральні комбайни.

Післязбиральний обробіток картоплі проводять на картоплесортувальних пунктах або з використанням окремих машин-картоплесортувалок.

Завантажують картоплю у сховища транспортерами-завантажувачами, а вивантажують зі сховищ транспортерами-підбирачами.

Для якісного збирання картоплі машини повинні забезпечувати певні агротехнічні вимоги. Так, при збиранні бадилля картоплі повнота зрізування має складати не менше 80 %, висота зрізу бадилля над поверхнею ґрунту або вершиною гребеня — не перевищувати 20 см. Картоплезбиральні машини повинні викопувати не менш як 97—98 % бульб картоплі, відокремлювати їх від землі, бадилля та рослинних решток. При цьому не пошкоджувати картоплю понад 3—5%, а при збиранні комбайнами — 4—10%. Чистота зібраних бульб, що надходять від комбайнів, має становити не менше 80 %.

На картоплесортувальних машинах можливе пошкодження до 5 % бульб і втрати до 0,5 %.

3.2. Будова та принцип роботи

Картоплезбиральний комбайн призначений для збирання картоплі, посадженої гребневим способом з міжряддями 70 см на легких, середніх і важких перезволожених ґрунтах. Комбайн напівначіпний. Агрегують із тракторами класу 1,4, 2 і 3.

Основними складальними одиницями комбайна є два опорних котки, дискові копачі, підкопувальні лемеші, перший та другий елеватори пруткового типу, сепаратори шнекового типу, грудко-подрібнювач, рідкопрутковий транспортер, два похилих пальчастих транспортери, кошовий елеватор, транспортери (супровідний та завантажувальний), бункер вантажомісткістю 1500 кг, основна та рухома рами, два опорних пневматичних колеса, причіпний пристрій, механізм привода та гідросистема.

Опорні котки 1 (рис. 3.1) під час роботи утримують на заданій глибині підкопувальні лемеші, копіюють поверхню гребенів. Вони являють собою порожнисті циліндри, закріплені на осі у стояках.

Дисковий копач 2 складається з двох плоских дисків, встановлених на кінцях колінчастої осі з невеликим розвалом.

Лемеші 3 комбайна мають трапецієподібну форму і в задній частині обладнані відкидними клапанами.

У верхній частині дискових копачів розміщені три поздовжніх шнеки 4. При роботі вони переміщують скиби на основний елеватор 5 та подрібнюють їх.

Основний елеватор (пруткового типу) забезпечує сепарацію ґрунту та переміщує ворох „вверх до рідкопруткового транспортера 9. Елеватор має два податна, причому праве у два рази ширше, ніж ліве. Над елеватором розміщені три шнеки. Один нижній центральний 6 і два бокових верхніх 7. Центральний шнек подрібнює грудки і сприяє сепарації, а бокові — звужують масу і спрямовують її до грудкоподрібнювача 20. Шнеки являють собою циліндри, на поверхні яких закріплені гумові зубоподібні лопаті.

Відстань між прутками основного елеватора і лопатями шнеків регулюють гвинтовим механізмом.

Грудкоподрібнювач забезпечує подрібнення грудок у звуженому потоці вороху. Він складається з вала, двох дисків, на які натягнуте гумове полотно.

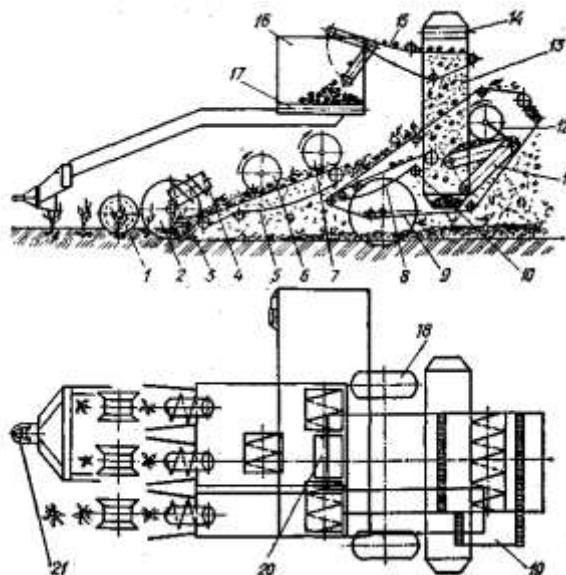


Рисунок 3.1 – Схема робочого процесу картоплезбирального комбайна:

1—опорні котки; 2—дисковий копач; 3—леміш; 4—поздовжній шнек; 5—основний елеватор; 6—центральный шнек; 7—боковой шнек; 8—другий елеватор; 9—рідкопрутковий транспортер; 10—підтримувальний коток. 11—широка гірка; 12—задній шнек; 13—ковшовий транспортер; 14—супровідний транспортер; 16—транспортер завантаження бункера; 16—бункер; 17—транспортер; 18,—ходове колесо; 19—вузька гірка; 20—грудко-подрібнювач; 21—причіп

Другий елеватор 8 призначений для сепарації ґрунту і транспортування бульб з домішками на широкий пальчастий транспортер 11. Останній забезпечує відокремлення дрібних домішок і подачу бульб у ковшовий елеватор. Він являє собою безконечну стрічку з прогумованого матеріалу з пальчиками на поверхні. Кут похилу транспортера можна регулювати.

Над верхньою частиною похилого транспортера встановлений шнек 12, який лопатями зміщує великі домішки на вузький транспортер, а дрібні проходять у зазорі між шнеком і транспортером. Вузький похилий транспортер додатково очищає ворох і подає бульби у ковшовий елеватор 13. Останній являє собою стрічковий транспортер барабанного типу з ковшами із прогумованої тканини.

Бункер-нагромаджувач 16 складається з рухомої і трьох нерухомих стінок, лотка і ланцюгово-планчастого транспортера 17.

Робочі органи, елеватори і транспортери приводяться в рух від ВВП трактора.

Гідросистема комбайна складається із гідророзподільника, маслопроводів, гідромотора для приведення в рух транспортера бункера, гідроциліндрів для піднімання рухомої рами та зміни положення рухомої стінки завантажувального транспортера.

Робочий процес. Під час руху комбайна, опорні котки 1 переміщуються по гребенях, копіюють їх рельєф і забезпечують задану глибину ходу лемешів 3. Диски копача 2 відрізають скибу з боків гребеня, а лемеші підрізають її знизу. Скиба стискається дисками і переміщується на основний елеватор 5. Поздовжні шнеки натискають на скибу зверху, додатково подрібнюють її, відривають частково бадилля від бульб картоплі.

На основному елеваторі значна частина ґрунту просіюється між прутками. Центральний і бокові шнеки та грудкоподрібнювач, розміщені над елеватором, подрібнюють грудки і сприяють інтенсивній сепарації ґрунту.

Основний елеватор переміщує ворох до рідкопругого транспортера. Тут бульби, грудки та інші дрібні домішки провалюються між прутками на

другий елеватор, а довге бадилля, великі рослинні рештки зависають на прутках і виносяться з комбайна на поле.

На другому елеваторі продовжується сепарація, вороху і одночасне переміщення до широкого пальчастого транспортера (гірки) 11. Оскільки транспортер похилий, то бульби скочуються з його поверхні в ковшовий елеватор 13, дрібні домішки виводяться назовні, а решта вороху шнеком спрямовується на вузький пальчастий транспортер. Тут бульби скочуються з його, поверхні у ковшовий елеватор, а домішки випадають на поле.

Із ковшового елеватора бульби (чисті та з бадиллям) потрапляють на супровідний транспортер 14. Бадилля зависає на прутках транспортера, протягується між обгумованим барабаном, відривається і падає вниз, а бульби потрапляють на завантажувальний транспортер 15. Останній спрямовує їх у бункер-нагромаджувач 16.

Вивантажують бульби з бункера у транспортні засоби на ходу або при зупиненому агрегаті.

Регулювання. Глибину ходу лемешів регулюють гвинтовими механізмами опорних котків. Ширину захвату і ступінь стискання підрізаного шару ґрунту копаками регулюють поворотом зігнутої осі і суміщенням отворів на кронштейні, осі та секторі стояка, інтенсивність сепарації на основному елеваторі — зміною зазора між лопатями бокових шнеків та елеватором за допомогою гвинтових механізмів, кут похилу пальчастих транспортерів та положення заднього шнека — рукояткою механізму піднімання, а відбійного валика — гвинтовим механізмом.

3.3. Удосконалення викопуючої секції

Розрахунок конструктивно-кінематичних параметрів сферичного диска. Основними геометричними параметрами сферичного диска є: діаметр диска D (рис.3.2), радіус кривизни сфери диска r , кут ε_1 , який з ними зв'язаний і дорівнює половині центрального кута дуги діаметрального перерізу диска, кут заточки i , кут нахилу фаски диска до основи диска ω , кут різання α , затилочний кут ε_2

(задній кут) і товщина диска δ . Кожний із цих параметрів має певне технологічне значення.

На основі досвіду рекомендується співвідношення між діаметром диска D і глибиною ходу h :

$$D = kh, \quad (3.1)$$

де k - коефіцієнт.

В нашому випадку сферичний диск працює подібно диску луцильника, тому значення коефіцієнта k , як встановлено досвідом, становить для луцильників 5,0-6,0.

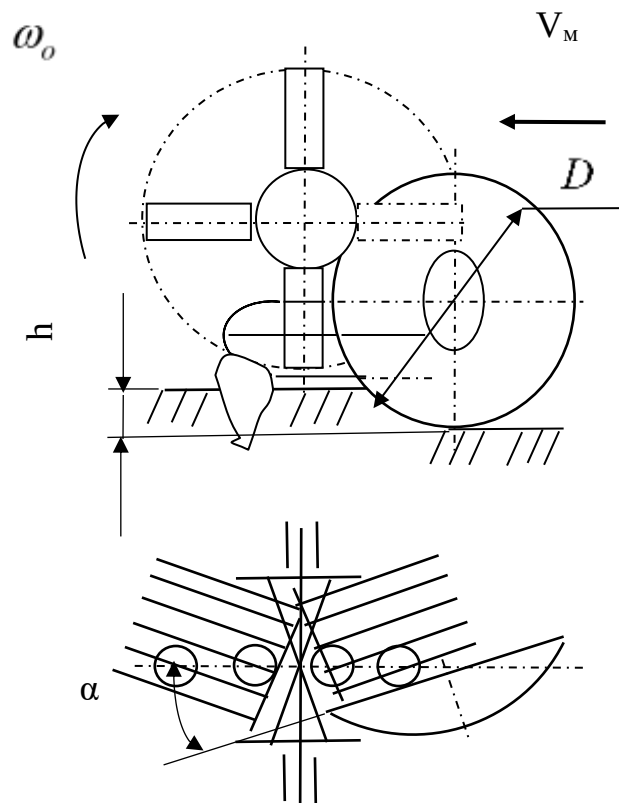


Рисунок 3.2 – Схема для розрахунку основних параметрів сферичного диска

Глибина ходу h викопуючого сферичного диска повинна бути більшою або рівною середній глибині залягання картоплі в ґрунті. Згідно агрофізичної характеристики картоплі, їх глибина залягання в ґрунті знаходиться в межах 4,0 -14 см, тобто середня глибина становить 9,0 см.

Тоді згідно (3.1)

$$D = 5,5 \times 0,09 = 0,495 \text{ (м)}.$$

Діаметри дисків стандартизовані - на луцильниках вони становлять 450-610 мм. Приймаємо діаметр сферичного диска $D = 0,45$ м виходячи з конструктивних міркувань.

Радіус кривизни сфери диска r впливає на кришіння, розпушування і обертання скиби. Інтенсивність деформаційної дії диска зростає із зменшенням радіуса кривизни.

Проте вибір радіуса кривизни залежить від діаметра диска D . Залежність між D і r має вигляд:

$$r = D / 2 \sin \varepsilon_1, \quad (3.2)$$

де ε_1 - половина центрального кута дуги діаметрального перерізу диска.

Величину кута ε_1 приймають для луцильників 26-32°.

Тоді, згідно (3.2)

$$r = 0,45 / 2 \times \sin 30^\circ = 45^\circ.$$

Кут заточки і також значно впливає на технологічні властивості роботи диска. Заточують сферичні диски, як правило, із зовнішнього випуклого боку. Для дисків луцильників приймають $i = 10\text{-}20^\circ$. Диски, які використовують на твердих ґрунтах, заточують із внутрішнього боку. Приймаємо середнє значення кута заточки, тобто $i = 15^\circ$.

Кут нахилу фаски диска до основи диска ω зв'язаний із кутом ε_1 , що є половиною центрального кута дуги діаметрального перерізу диска, та кутом заточки i , тобто:

$$\omega = i + \varepsilon_1. \quad (3.3)$$

Кут різання α залежить від кута заточки i та затилочного кута ε_2 , тобто:

$$\alpha = i + \varepsilon_2. \quad (3.4)$$

Затилочний кут ε_2 по висоті диска міняється, що веде до зміни кута різання. Від його величини залежить витрата енергії на викопування картоплі і навіть роботоздатність диска. Нормальна робота диска забезпечується тоді, коли величина заточки кута буде позитивна на поверхні поля.

Товщина диска δ визначається за емпіричною формулою:

$$\delta = 0,008D, \quad (3.5)$$

де D - діаметр диска, мм.

Тоді, згідно формули (3.5) $\delta = 0,008 \times 450 = 3,6$ (мм).

Для дисків, які працюють на важких ґрунтах:

$$\delta = 0,008D + 1 = 3,6 + 1 = 4,6 \text{ (мм)}.$$

До регульованих параметрів дисків, які мають технологічне значення, відносяться: кут α між площиною обертання диска і напрямком поступального руху машини (кут атаки), кут θ нахилу площини обертання диска від вертикалі або кут між віссю обертання диска і горизонталлю.

Кут нахилу диска до площини обертання має місце в дискових плугах і становить $\theta = 15-25^\circ$. Приймаємо кут нахилу диска до площини обертання $\theta = 20^\circ$.

При переміщенні сферичного диска під кутом α до напрямку руху, він, завдяки зчепленню з ґрунтом, обертається і вирізає з нього скибу еліптичного перерізу.

Кут атаки α диска впливає на процес його роботи. Чим більший кут атаки, тим більше кришиться та розпушується ґрунт і краще підрізаються бур'яни. Проте черезмірне збільшення кута атаки затрудняється сповзання частинок ґрунту з поверхні диска, а також призводить до скупчування ґрунту перед диском. При невеликих кутах атаки ($10-20^\circ$) диски розрізають верхній шар ґрунту і лише частково кришать і розпушують його. В лушильниках диски розміщуються під кутом атаки $\alpha = 10-35^\circ$.

Кут атаки α при відомому діаметрі D і заданій глибині ходу диска можна

визначити, користуючись номограмою розробленою проф. Сінеоковим.

Приймаємо кут атаки α рівним 30° виходячи із технологічних міркувань.

Розрахунок на міцність стояка диска

Розрахунок приводимо для стояка сферичного диска.

Основна сила, діюча в конструкції при роботі агрегату, це сила опору ґрунту із якою діє ґрунт на внутрішню поверхню сферичного диска.

Із попередніх розрахунків при глибині ходу диска 9,0 см ця сила дорівнює 4,85 кН.

Визначаємо максимальні напруження, що діють на стояк диска.

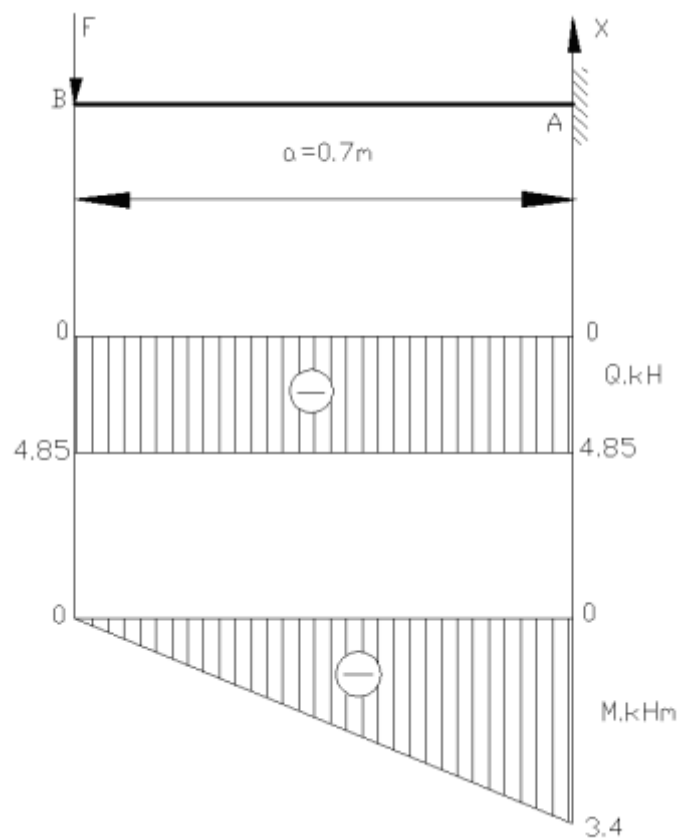


Рисунок 3.3 – Епюра навантаження і згинального моменту стояка сферичного диска

Визначаємо реакцію опори проектуючи силу на вісь OX (рис. 3.3)

$$\sum X = 0;$$

$$F - X_a = 0;$$

$$F = X_a;$$

$$X_a = 4,85 \text{ кН.}$$

Складаємо рівняння відносно точки А і визначаємо максимальний момент, оскільки найбільш напружена точка – точка А

$$M_{max} = F \cdot a$$

$$M_{max} = 4,85 \cdot 0,7 = 3,4 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Підбираємо переріз за нормальними напруженнями

$$\sigma_{max} = \frac{M_{max}}{W_{oc}} \leq [\sigma],$$

де W_{oc} -- осьовий момент перерізу

$[\sigma]$ -- допустимі напруження на згин (для сталі $[\sigma] = 18 \text{ кН} / \text{см}^2$)

$$W_{oc} = \frac{M_{max}}{[\sigma]},$$

$$W_{oc} = \frac{3400}{1.8} = 1888,9 \text{ см}^3$$

$$W_{oc} = \frac{bh^2}{6},$$

$$\frac{b}{h} = 0.45$$

$$(0.45 \cdot h \cdot h^2) = 0.12h^3$$

$$0.12 \cdot h^3 = W_{oc}$$

$$h = \sqrt[3]{\frac{W_{oc}}{0.12}}$$

$$h = \sqrt[3]{\frac{1888.9}{0.12}} = 25cm$$

$$b = 0.45 \cdot 25 = 11cm$$

Мінімальний переріз із умови міцності становить 25 х 11 см, але враховуючи тяжкі умови роботи сферичного диска приймаємо 26 х 10 см.

Основний висновок: діаметр сферичного диска – 0,45 м; кут атаки диска – 30°; глибина ходу диска – 9 см.

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1. Стан з охороною праці

На сьогоднішній день в господарстві увага до питань охорони праці послабилась. Це обумовлено деякими причинами, які призвели до такого ставлення. Перш за все це погіршення в цілому трудової дисципліни працівників, що викликано тяжким економічним станом в господарстві. Основну увагу викликає забезпеченість працівників засобами індивідуального захисту, спецодягом, технічними засобами, що забезпечують безпеку праці. Все це створює ряд негативних факторів які в цілому відображаються на охороні праці. В господарстві за роботу по охороні праці відповідає перший керівник, тобто голова правління. В своїй діяльності по охороні праці голова використовує законодавчі і нормативні акти, накази і розпорядження вищестоящих органів, типові правила пожежної безпеки та інші документи. Голові підпорядкований інженер з охорони праці. Він проводить роботу по планах затверджених керівником господарства. На нього покладена координація діяльності всіх підрозділів господарства, та організація контролю роботи по створенню здорових і безпечних умов праці.

За загальний стан охорони праці в господарстві відповідає безпосередньо керівник господарства і інженер з охорони праці, по підрозділах головний інженер, агроном, зоотехнік, а по ділянках їх керівники.

В господарстві за роботу по цивільній охороні відповідає керівник господарства, який є начальником ЦО. Створений штаб цивільної охорони, начальником штабу є головний інженер. Також створені такі формування як рятувальні і санітарні. В приміщенні будинку культури є сховище на 300 чоловік. Хоч на жаль в даний час воно не відповідає вимогам. За рівнем радіації і забрудненням навколишнього середовища продуктами

виробництва веде нагляд санепідемстанція. Інші заходи ЦО в господарстві відсутні.

На протязі року в господарстві встановлено 8-ми годинний робочий день і однозмінна робота. Але в період посіву та збирання врожаю може використовуватись 2-х змінна робота. Праця в господарстві для працівників не тваринницької галузі розпочинається о 8 годині ранку і закінчується о 18 годині з перервою на обід з 13 до 15 години. Всім працівникам які зайняті на виробництві надається відпустка на протязі 24-х робочих днів із зберіганням заробітної плати. Для працівників тваринницької галузі термін становить 33 робочих дня. Праця жінок та підлітків в господарстві заборонена на роботах пов'язаних з використанням ядовитих речовин і іншими речовинами шкідливими для організму. Вагітні жінки не залучаються до робіт у нічній та позаурочний час. Забороняється застосовувати працю осіб молодше 18 років на шкідливих та важких роботах. Неповнолітні мають скорочений робочий день, а особам які працюють 6 годин доплачують по середньому тарифу господарства.

Загальне керівництво і організація навчання з ОП в господарстві покладається на керівника підприємства, а в підрозділах на керівників підрозділів. Для контролю та проведення інструктажу з ОП залучаються інженер з ОП, головний інженер та інші. При прийнятті на роботу проводять вступний інструктаж з техніки безпеки, про це роблять відповідний запис в журналі реєстрації з підписами інструктуємого і інструктуючого, а також ставиться дата і рік проведення. На робочому місці безпосередньо первинний інструктаж проводять керівники підрозділів. Також проводиться повторний, позаплановий і цільовий інструктажі. В господарстві ведеться наступна документація по ОП:

1. картки реєстрації вступного інструктажу по техніці безпеки по формі № 1;
2. журнал реєстрації інструктажу з ТБ, форма № 2;

3. акти дослідження нещасних випадків;
4. журнали реєстрації травматизму;
5. протоколи рішення правління про затвердження відповідальних осіб за техніку безпеки на окремих ділянках виробництва.

Підвищення знань з ОП проводиться у вигляді семінарів і на курсах підвищення кваліфікації.

Згідно законодавства фінансування охорони праці повинно проводитись з фондів підприємства, кошти цього фонду відраховуються із прибутку підприємства. Госпрозрахункові підприємства не залежно від форми власності відраховують кошти в розмірі 1% від фактичного обсягу реалізації продукції і спрямовуються на формування фондів. В господарстві на фінансування ОП також виділяються кошти. При захворюванні виплачується лікарняне.

Аналіз виробничого травматизму і професійних захворювань в господарстві можна показати на прикладі таблиці

Роки	Кількість працівників в	Кількість днів непрацездатності	Кількість травм	Коефіцієнт частоти травматизму у	Коефіцієнт важкості травматизму у
2019	395	40	4	10,5	10
2020	330	31	3	6,8	12,5
2021	320	29	2	6,7	12

Кількість днів непрацездатності, кількість травм взято із розрахунку на загальну кількість працівників.

Коефіцієнт частоти травматизму:

$$K_4 = 1000 \cdot \frac{T}{П} \quad 4.1$$

де Т – загальна кількість травм, що виникає в господарстві;

П – середня кількість працюючих в господарстві.

Коефіцієнт важкості травматизму:

$$K_T = \frac{D}{T}$$

де D – сумарна кількість днів тимчасової непрацездатності.

Виходячи з даних табл.1 можна зробити висновок, що за останні 3 роки кількість травмованих людей зменшується. Це пов'язано із тим, що працівники більш добросовісно ставляться до питань з ОП і виконують правила техніки безпеки, а також вчасно проводять інструктажі.

До небезпечних ситуацій які можуть виникнути в мирні часи відносяться: аварії, катастрофи. Виробничі аварії в господарстві можуть виникнути в тваринницьких приміщеннях, у майстернях, складах зберігання отрутохімікатів, на пунктах зберігання ПММ. До катастроф, які можуть виникнути в господарстві можна віднести пожежі. Основними небезпечними об'єктами в господарстві є склади зберігання отрутохімікатів, лінії електропередач, нафтосклади, також стихійні лиха (смерч, снігові замети, велика кількість блискавок, повені).

Відповідальним за організацію оповіщення про загрозу і виникнення надзвичайних ситуацій і постійне інформування населення про загрозу є районний штаб ЦО. Сигнали передаються по каналах зв'язку, радіотрансляційній мережі. Одночасно з інформацією про надзвичайну ситуацію передаються вказівки про порядок дій формувань ЦО і населення. Сигнали поданні вищим штабом ЦО повинні дублюватися всіма підпорядкованими штабами. Дублюються сигнали за допомогою місцевого радіотрансляційного вузла, гудків, сирен транспорту. Для своєчасного попередження населення введені сигнали попередження у мирний і воєнний час.

4.2. Розрахунок на перекидання і занос агрегату

В склад агрегату входять трактор МТЗ-100+КПК-3

Під час руху агрегату по криволінійній ділянці виникає відцентрова сила P_v , яка діє на транспортний засіб у напрямку від центра повороту. Якщо своєчасно не знизити швидкість, то внаслідок бокового ковзання коліс (занос) може статися перекидання .

Початок перекидання відповідає рівності моментів сил, що діють на трактор відносно точки перекидання:

$$P_v \cdot h_{\text{ц}} = G_T \cdot \frac{B}{2}, \quad 4.4$$

У цей момент відцентрову силу визначимо за формулою:

$$P_v = \frac{G_T \cdot g^2}{g \cdot R}, \quad 4.5$$

Тоді швидкість руху трактора на повороті, при якій починається перекидання, можна визначити за формулою:

$$g_{\text{max}} = \sqrt{\frac{B \cdot R \cdot g}{2h_{\text{ц}}}}, \quad 4.6$$

де B – ширина колії трактора, м; $B=2,1$ м

$h_{\text{ц}}$ – висота центра ваги трактора, м; $h_{\text{ц}} = 1,1$ м;

g – прискорення вільного падіння, м/с²;

R – мінімальний радіус повороту трактора, м; $R = 6,8$ м.

$$g_{\text{max}} = \sqrt{\frac{2,1 \cdot 6,8 \cdot 9,8}{2 \cdot 1,1}} = 7,6 \text{ м/с}.$$

Тоді

$$P_v = \frac{69000 \cdot 7,6^2}{9,8 \cdot 6,8} = 59,8 \text{ Кн}.$$

Боковому ковзанню коліс при цьому буде протидіяти сила бокового зчеплення коліс з дорогою P_d , яку визначаємо за формулою:

$$P_d = G_T \cdot \varphi, \quad 4.7$$

де G_T – маса трактора з агрегатом Н; $G_T = 69000$ Н;

φ – коефіцієнт поперечного зчеплення коліс з дорогою; $\varphi = 0,85$;

$$P_{\phi} = 69000 \cdot 0,85 = 58650 H.$$

Визначимо швидкість руху на повороті, при якій виникає початок заносу:

$$g_z = \sqrt{R \cdot g \cdot \varphi}, \quad 4.8$$

$$g_z = \sqrt{6,8 \cdot 9,8 \cdot 0,85} = 7,53 \text{ м/с}.$$

Тангенс кута нахилу дороги характеризує статичну стійкість агрегату:

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{B}{2h_y}, \quad 4.9$$

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{2,1}{2 \cdot 1,1} \approx 1.$$

Агрегат стійкий до перекиду.

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ

В конструкційній розробці було удосконалено виконуючий орган. Це дає змогу розширити функціональні можливості, підвищити продуктивність і спростити конструкцію.

Розглянемо деякі економічні показники, які характеризують доцільність удосконалення картоплезбирального комбайна:

Капітальні вкладення

$$K = G_m \cdot B_m = 6000 \cdot 2.5 = 15000 \text{ грн},$$

де G_m - вага матеріалу, кг;

B_m - вартість матеріалу, грн/кг.

Експлуатаційні затрати

$$E = Z_n + B_e + H_{c.s} + B_a = 574 + 15.28 + 21.24 + 1762.5 = 1856.43 \text{ грн},$$

де Z_n - заробітна плата (82 грн за 7 год робочого дня), оскільки витрати часу на всі роботи пов'язані з удосконаленням становлять 98 год, то Z_n - 574 грн;

B_e - вартість затраченої електроенергії, оскільки 1 кВт/год коштує 1,56 грн, то $B_e = 15.28$ грн;

$H_{c.s}$ - нарахування на соціальні витрати, $H_{c.s} = 0.37 \cdot Z_n = 21.24$ грн,

B_a - витрати на амортизацію, $B_a = 0.15 \cdot K = 1762.5$ грн.

Витрати палива при агрегуванні машини за 1 год на середніх ґрунтах

$$G_{np} = \frac{g_e}{1000} \cdot \eta_e \cdot N_e = \frac{250}{1000} \cdot 0.864 \cdot 20 = 4.32 \text{ кг},$$

де g_e - питома витрата палива на одиницю потужності, g_e - 250 г/кВт·год;

N_e - ефективна потужність двигуна трактора, $N_e = 20$ кВт;

η_e - коефіцієнт використання ефективної потужності, $\eta_e = 0.864$.

Таблиця 5.1 – Економічна ефективність удосконаленої машини

Показники	удосконалена	існуюча
Продуктивність,	0.30-0.45	0.30-0.45
Урожайність, т/га	40	40
Кількість бульб, %	10	17
Кількість бульб, т	336.0	571.2
Річний економічний ефект, грн/га.	188,1	—

Річний економічний ефект

$$E = (C_1 - C_2) \cdot C = (571.2 - 336.0) \cdot 8 \cdot 10^{-3} = 188,1 \text{ грн.}$$

де C_1 - втрати картоплі при збиранні існуючим комбайном, т;

C_2 - втрати картоплі при збиранні удосконаленим комбайном, т;

C - ціна картоплі, грн/кг.

$$C = Q \cdot Y \cdot N \cdot n \cdot B,$$

де Q - продуктивність комбайну, га/год;

Y - урожайність картоплі, т/га;

N - термін збирання картоплі, днів;

n - тривалість робочого дня, год;

B - втрати, %. $C_1 = 0.4 \cdot 40 \cdot 30 \cdot 7 \cdot 17\% = 571.2 \text{ т}$; $C_2 = 0.4 \cdot 40 \cdot 30 \cdot 7 \cdot 10\% = 336.0 \text{ т}$.

Таким чином річний економічний ефект удосконалення становитиме 1881 грн.

ВИСНОВКИ

1. Господарство на сьогоднішній день повністю забезпечена тракторами і комбайнами. Тракторна бригада забезпечена працівниками добре. Але тільки 65 – 70 % техніки фактично працює. Це пов'язано насамперед з тим, що в господарстві не вистачає коштів на придбання запасних частин, а також поганою якістю паливо-мастильних матеріалів, що сприяє швидкому спрацюванню деталей, вузлів і агрегатів.

2. Картопля є однією з найважливіших продовольчих культур. Її вирощують також і як кормову культуру, а також для технічної переробки.

3. Бульби картоплі – прекрасна сировина для виробництва багатьох видів цінної продукції. З картоплі отримують крохмаль, спирт, декстрин, патоку, глюкозу та інші корисні продукти. Крохмаль, який отримують з картоплі, на сьогоднішній день є незамінним продуктом в харчовій, текстильній та паперовій промисловості.

4. Розроблена технологія вирощування картоплі має такі показники: щільність механізованих робіт 22 ум.га/га; витрати палива 250,7 кг./га; затрати праці 50,8 люд.год на га.

5. В результаті конструкційної розробки було удосконалено викопуючу секцію дворядного картоплекомбайна, де встановлено викопуючий диск з наступними параметрами: діаметр сферичного диска – 0,45 м; кут атаки диска – 300; глибина ходу диска – 9 см. Економічна ефективність конструкторської розробки складе 1881 грн. в рік.

6. Річний економічний ефект від застосування пропонованої технології вирощування картоплі складе 326695,40 грн (чистий прибуток за три роки), рівень рентабельності – 27%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кучка А.А. Довідник картоплера, -К.: Урожай, 1991. - 232 с.
2. Войтюк Д.Г., Гаврилж Г.В. Сільськогосподарські машини. - К.: Урожай, 1993.-492с.
3. Петров Г.Д. Картофелеуборочные машины. Расчет и проектирование. - М.:Машиностроение, 1972. - 392 с.
4. Глухих Б.А. Исследование по механизации возделывания и уборки картофеля - М.: ИКХ., 1960. - 217 с.
5. Митрофанов В.С. Физико-механические свойства картофеля. - М.: Машгиз, Т5, 1940.-518с.
6. Табачук В.Й. Исследование повреждаемости клубней при уборке. Труды ленинградского сельскохозяйственного института. Т2. вып.7, 1953. - 347 с.
7. Тимофеев А.Н. К методике определения повреждений картофеля в зависимости от механических факторов. - М.: Сельхозиздат, Т3, 1956. - 283 с.
8. Дієв Л.П., Снігур Д.Ф. Техніка безпеки для механізаторів сільського господарства. - К.: Урожай 1981. -128 с.
9. Лехман С.Д., Рубльов В.І., Рябцев Б.І. Запобігання аварійності і травматизму в сільському господарстві. - К.: Урожай. 1993 - 272 с.
10. Филатов Л.С. Безопасность работ в картофелеводстве. - М.: Россельхозиздат. 1980-30с.
11. Тудель Н.В. Интенсивная технология производства кукурудзы. - М.:
12. Сысюкин Ю.М., Комарова М.К. Техническое обеспечение интенсивных технологий. - М.: Росагропромиздат, 1988. - 269 с.
13. Фортуна В.И., Миронюк С.К. Технология механизированных сельскохозяйственных работ. - М.: Агропромиздат, 1986. - 304 с.
14. Самокиш М.І., Ермантраут Е.Р. Організація і технологія механізованих робіт. - К.: Урожай, 1991. - 160 с.
15. Демидко М.О., Гречкосій В.Д. Методичні вказівки до виконання дипломних проектів з дисципліни "Експлуатація машинно-тракторного парку". - К.: УСГА, 1991. - 27 с.

16. Довідник сільського інженера /В.Д.Гречкосій, О.М.Погорілець, І.І.Ревенко та ін./; За ред. В.Д.Гречкосія. - 2-е вид., перероб. і доп. - К.: Урожай, 1991. - 400 с.
17. Гаврилюк Г.Р. Технологічна наладка та усунення несправностей сільськогосподарських машин; Довідник. - К.: Урожай, 1988. - 256 с.
18. Единые нормы выработки и расхода топлива на тракторно-транспортные и погрузочные работы в сельском хозяйстве. - М.: Колос, 1980. - 423 с.
19. Пособие по эксплуатации машинно-тракторного парка. - М.: Колос, 1978. - 256 с.
20. Гжиров Р.И. Краткий справочник конструктора. - Л. - Машиностроение, 1983. - 464 с.
21. Довідник з охорони праці в сільському господарстві /Лехман С.Д. - К.: Урожай, 2004. - 399 с.
22. Бураков С.А. Охорона праці в сільському господарстві. - К.: Вища школа. - 2003. - 255 с.