

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет інженерної механіки
Кафедра галузевого машинобудування та агроінженерії

ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ

ОС «Бакалавр»

Тема „ Вдосконалення технологічного процесу садіння картоплі для умов ФГ
«ВОДОЛІЙ 55» з розробкою нарального картоплесаджалки КСН-2”

Галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство

Спеціальність 208 Агроінженерія

Шифр ДПАІ 22.17.00.00.000 ПЗ

Студент гр. АІ-17-1

Шевченко Р.І.

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.

АНОТАЦІЯ

Дипломний проект має 65 сторінок, 5 розділів, 16 таблиць, графічна частина складається з 7 аркушів формату А1 та 21 літературного посилання.

В цій дипломній роботі розглядається проблема технології вирощування картоплі в умовах ФГ «ВОДОЛІЙ 55» Івано - Франківської області, а точніше проблема, яка виникає при посадці, в нашому випадку – опір ґрунту під час роботи наральника сошника.

Сама технологія садіння картоплі, була розроблена на основі даних про місце розташування самого господарства, ґрунти на яких воно знаходиться, їхня виробничо – технічна діяльність та особливостей сорту вирощуваної картоплі.

Перший розділ присвячений аналізу діяльності господарства та ґрунтово – кліматичних умов регіону.

В другому розділі розглянута технологія вирощування картоплі, в умовах Івано – Франківської області та аналіз існуючих конструкцій картоплесаджалок.

В третьому розділі показаний об'єкт розробки та проведено обґрунтування для вдосконалення з кінематичним розрахунком сошника.

В четвертому розділі наведено розрахунок операційної технології садіння картоплі.

В п'ятому розділі проведено розрахунок техніко – економічних показників, що обґрунтовує доцільність вибору картоплесаджалки КСН-2 в парі з трактором класу 0,6.

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП	3
1. ХАРАКТЕРИСТИКА ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ФГ «ВОДОЛІЙ 55» ІВАНО-ФРАНКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	4
1.1 Географічне розташування та кліматичні особливості території	4
1.2 Аналіз виробничо - технічної діяльності господарства	9
1.3 Висновки до першого розділу	12
2. АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЧАСТИНИ І ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ КАРТОПЛІ	14
2.1 Опис культури та вимоги до зовнішніх факторів виращування	14
2.2 Основні операції для виращування картоплі	15
2.3 Огляд існуючих конструкцій картоплесаджалок	28
2.4 Висновки до другого розділу	36
3. КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА	37
3.1 Обґрунтування модернізації наральника для сошника	37
3.2 Аналіз існуючих видів сошників та обґрунтування вибору наральникового сошника	38
3.3 Доведення необхідності вдосконалення наральника для сошника	39
3.4 Процес вдосконалення сошника	40
3.5 Кінематичний розрахунок	40
3.6 Висновки до третього розділу	45
4. ОПЕРАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ САДІННЯ КАРТОПЛІ	46
4.1 Підготовка поля до роботи машинних агрегатів	46

<i>ДПАІ 22. 17. 00. 00. 000 ПЗ</i>				
<i>Змн.</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>
<i>Розроб.</i>		<i>Шевченко Р. І.</i>		
<i>Перевір.</i>		<i>Ярошенко П. М.</i>		
<i>Реценз.</i>				
<i>Н. Контр.</i>		<i>Лук'янюк М.В.</i>		
<i>Затверд.</i>		<i>Мартинюк А.В.</i>		
Вдосконалення технологічного процесу садіння картоплі для умов ТОВ з розробкою наральника картоплесаджалки КСН-2				
		<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушів</i>
			1	65
<i>ХНУ, гр. АІ-18-1</i>				

4.2 Контроль якості роботи	51
4.3 Висновок до четвертого розділу	52
5. ТЕХНІКО – ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ	53
5.1 Річне навантаження	53
5.2 Основні витрати	54
5.3 Структура затрат в експлуатації	58
5.4 Висновок до п'ятого розділу	60
ЗАГАЛЬНИЙ ВИСНОВОК	61
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	62
ДОДАТКИ	65

					<i>ДПАІ 22. 17. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

ВСТУП

Картопля це продукт який використовується як їжа для людини, корм для тварин, а також сировина для виробництва спирту та крохмалю.

За версією ФАО, Україна входить в п'ятірку лідерів світового виробництва картоплі і навіть перевищує за цим показником США.

Масова частка картоплі від загального виробництва в Україні складає 5 %, в той час США – приблизно 4 %. Для інших країн це число знаходиться в межах 55 % від всієї світової частки вирощування картоплі

Найбільший рівень середнього урожаю по картоплі був в США – 49,02 т/га, Нова Зеландія – 49,99 т/га, Німеччина – 44,42 т/га, Данія – 42,48 т/га, Нідерланди – 42 т/га, Австралія – 40,41 т/га, а в загальному для світу ця цифра в середньому 19,85 т/га.

По Україні середній показник урожайності для вирощування картоплі в 2020 році складав 18,58 т/га.

Ґрунтово-кліматичні та еколого-географічні умови Закарпатського та Прикарпатського регіонів добре підходять для ефективного вирощування картоплі. За останні десятиріччя немало господарств Івано-Франківської, Чернівецької, Львівської та Закарпатської області змогли збільшити врожайність картоплі [1], в зв'язку з тим це дозволило збільшення доходів зовнішньоекономічного резерву та диверсифікації для національного аграрного експорту [2].

					<i>ДПАІ 22. 17. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		3

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ФГ «ВОДОЛІЙ 55»

1.1. Географічне розташування та агрокліматичні умови господарства

Івано-Франківська область має сприятливі агрокліматичні умови для вирощування сільськогосподарських культур.

Дана область має унікальні рельєфи та багато лісових насаджень, що сприятливо впливає на погодні умови, призводить до полішення температурного режиму, рівня вологи у повітрі та для уповільнення швидкості руху вітру.

Область отримує багато морського та також континентально повітря, що відбувається саме в більшій половині року.

Через те, що повітря, яке надходить із моря у зимовий період зазвичай має більшу температуру, тому це і супроводжує різке потепління для області, а також викликає такі явища, як: туман, похмуру погоду та відлигу.

А в літній період дане явище проходить навпаки, холодне повітря супроводжує процес різкого похолодання, що виникає процес похолодання, з'являється дощ разом із грозою.

В області загальна кількість опадів зафіксована у діапазоні 609,9-1707 мм, це число може з часом зрости. В плані кількості опадів в рік, більше за цим показником показує теплий період, на відмінну від періоду похолодання.

В період потепління проходить приблизно більша частина опадів від її норми за рік. Майже вся її земельна площа перебуває в районі стабільної вологості, в свою чергу гірська місцевість є занадто перезволоженою.

Станом на 2021 р. земельна площа регіону сумарно складає 1392,7 тис. га, де на сільськогосподарські землі відводиться 621,20 тис. га; лісисту місцевість - 635,70 тис. га; під забудовування виділено 63,40 тис. га; також територія на якій знаходяться поверхневі води складає 23,43 тис. га.

					ДПАІ 22. 17. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Інформація про базові види земель області представлена в наступній таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 - Склад базових видів земельних ресурсів області

Базові види	загально, тис. га	У відсотковому співвідношені
Сумарна кількість земель	1392,7	100
Разом із цим:		
1. Сільськогосподарські землі	621,2	44,6
також сюди входять:		
лани	400,6	28,76
залежі	2,2	0,16
багаторічні посадки	15,4	1,11
ділянки для косіння сіна	202,9	14,57
2. Лісиста місцевість	635,7	45,65
ділянки які мають лісисту рослинність	558,96	40,13
3. Землі, для забудовування	63,4	4,55
4. Болотисті землі	2,5	0,18
5. Землі що не мають рослинного покриву - щебінь, галька, пісок, яри	22,4	1,61
6. Другі види земель	47,5	3,41
В загальному	1369,27	98,32
Землі, які мають поверхневі води	23,43	1,68

Проведений аналіз сільськогосподарських земель в Івано-Франківській області загальною площею 207,7 тис. га, це відповідає 33 % від існуючих.

Згідно лабораторних результатів, в області було виявлено 48,1 % ґрунтів, які мають надмірне підкислення. Взагалі для ґрунту параметр кислотності має негативний характер. З них 13,4 % ґрунтів відноситься до зверх кислих і кислих, а 13 % із них мають середній вміст кислотності, і на слабокислі припадає 21,8 % . Дані представлені в таблиці 1.2.

Гірські ділянки мають надмірне закислення земель, однак кислі ґрунти, які мають меншу кислотність знаходяться в Городенківському 25,5 %, Рогатинському 24,7 %, Тлумацькому 32,9 %, Снятинському 36,5 % та

					<i>ДПАІ 22. 17. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

Галицькому 29,6 % районах.

Таблиця 1.2 - Кислотність ґрунтів

Кислотність ґрунтів, %								Середнє значення для рН
надто сильно та сильно кислі < 4,5	середньо кислі 4,6-5	слабо кислі 5,1-5,5	загалом кислих < 4,6-5,5	майже нейтралні 5,6-6,0	нейтральні 6,1-7	слабо лужні 7,1-8,5	середньо лужні 7,6-8	
13,4	13	21,8	48,1	26,9	24,9	0	0	5,5

Не зважаючи, що середнє значення рН для аналізованих земель складає 5,5 рН, проглядається, зріст на 0,1 одиницю по рівню кислотності проте дані площі відносяться до слабокислих ґрунтів.

З метою пониження рівня кислотності проводять процес вапнування, що є необхідним в даному регіоні. Крім цього використовують компенсуючу технологію меліорації, що значно зменшує затрати. Проте на слабо кислих ґрунтах використовують принципи локального окультурювання.

Середнє значення гумусу в Івано - Франківській області складає 3,23 %, це означає, що рівень забезпеченості є достатньо великим. По цим даним краще всього себе зарекомендували, такі райони як: Тлумацький, Городенківський і Снятинський. Наступна таблиця відображає відсоток ґрунтів за вмістом гумусу у таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 - Показник гумусу для ґрунтів

Вміст гумусу ґрунтів, %						Середнє значення, %
надто низький < 1,1	низький 1,1-2	середній 2,1-3	збільшений 3,1-4	високий 4,1-5	дуже високий > 5	
0,1	8,6	36,6	35,5	16,1	3,1	3,23

Виходячи з цього потрібно провести такі заходи:

					ДПАІ 22. 17. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

- використання для виробництва культур сівозмін із необхідним співвідношенням, та засадити землі багаторічними травами і різними бобовими культурами, такий захід дозволить значно зменшити розвиток різних стійких шкідників і хвороб, а також залежність рослини від одного набору поживних речовин;

- забезпечити живлення ґрунту різними рештками, для цього потрібно на полі вирощувати додаткові культури та різні сидерати, за рахунок цього органічні частинки краще заглиблюються у землю, що позитивно впливає на майбутній урожай;

- зробити кращі умови, щоб органічні речовини краще засвоювались, які краще потрапляють у землю, використовуючи при цьому певні агротехнічні та агрохімічні необхідні заходи;

- використання нових видів препаратів, стимуляторів для росту рослин, мінеральних добрив у твердому та рідких видах, які в свою чергу були отриманні із певних органічних речовин;

Згідно із даними паспорту земельної площі в Івано – Франківській області можна дійти висновку, що ґрунти мають надто низький вміст азоту, який може добре розчинятися у воді. Для більшості випадків середнє значення азоту, який є легкорозчиним для даного ґрунту знаходиться на достатньо низькому рівні і його величина складає 96 мг для одного кілограму ґрунту/ Дані представлені в таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 - Вміст азоту в ґрунтах, який легко розчиняється

Вміст в ґрунтах, %				Середнє значення мг/кг (за Корнфілдом)
надто низький < 101	низький 101-150	середній 151-200	збільшений > 200	
60,6	38,1	1,3	-	96

Причина із-за якої значення кількості рухомого фосфору змінюється, походить від кількості фосфорних добрив.

Згідно даним аналізу ґрунти, які мають низький рівень частинок рухомого фосфору знаходяться на рівні 19,8 %, для збільшеного – 14,4 %, а для високого вмісту це буде порядку 16,6 %. При цьому дана область не має ґрунтів, які містять дуже високий вміст сполук фосфору. Дані показані в таблиці 1.5.

Якщо брати середній показник наявності сполук по методу Кірсанова, то в ґрунтах області значення відповідає 84 мг на один кілограм ґрунту (раніше воно становило 79 мг на кілограм). Дослідження у цій місцевості говорить про те, що більше всього сполук фосфору припадає на Городенківський район (порядка 113 мг на один кілограм ґрунту).

Таблиця 1.5 - Вміст рухомих частинок фосфору у ґрунті

Вміст в ґрунтах, %						Середнє значення, мг/кг (Чиріков)
надто низький < 21	низький 21-50	середній 51-100	збільшений 101-150	високий 151-200	надто високий > 200	
19,8	20,8	28,4	14,4	16,6	-	84

Для аналізованих ґрунтів по області середнє значення рухомих частинок калію по методу Кірсанова відповідає 137 мг на один кілограм ґрунту, це говорить, про те що його вміст достаньо високий. Минулого разу його вміст був 104 мг на один кілограм ґрунту, і тому його рівень перейшов від середнього до збільшеного вісту рухомих частинок калію.

За останній час у Івано-Франківській області такі райони, як: Калуський мають – 178 мг на один кілограм ґрунту, Снятинський – 182 мг на один кілограм ґрунту, Коломийський – 142 мг на один кілограм ґрунту і Городенківський – 182 мг на один кілограм ґрунту, найбільш краще всього себе показали по вмісту даного елементу. [3]. Дані наведені в таблиці 1.6.

Таблиця 1.6 - Вміст рухомих частинок калію у ґрунті

Вміст в ґрунтах, %						Середнє значення, мг/кг (Чиріков)
надто низький < 21	низький 21-40	середній 41-80	збільшений 81-120	високий 121-180	надто високий > 180	
3,7	24,6	20,7	18,2	32,9	0	94

1.2 Аналіз виробничо - технічної діяльності господарства

Фермерське господарство «Водолій 55» розташовується в Івано-Франківській області, Коломийський район, село Котиківка.

В сферу діяльності господарства входять наступні завдання:

- вирощування овочевих культур;
- виробництво цукру;
- післяурожайна діяльність;
- вирощування других дворічних та однорічних рослин;
- додаткова діяльність для рослинництва;
- обробка насіння;

Фермерське господарство має в своєму користуванні чорноземи опідзолені. Вони сильно схожі на темно-сірі опідзолених ґрунти, проте вони мають кращий верхній гумусовий шар, також у них є більша наявність в діапазоні гумусу - 3,5-5,5%., відносяться до родючих, ідеально сумісні для вирощування на них картоплі, саме через те що ґрунти в цій області відносяться до слабокислих, а оскільки картопля любить слабокислі ґрунти, то це позитивно на неї впливає [5]. Дані наведені в таблиці 1.7

Таблиця 1.7 показує, що господарство забезпечене усіма необхідними для роботи засобами.

Наступна таблиця показує, наскільки ефективно господарство

використовує свої виробничі фонди та наскільки ефективно вони ними розпоряджаються. Дані наведені в таблиці 1.8.

					ДПАІ 22. 17. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

Таблиця 1.7 - Кількість робітників в господарстві

Дані	2019 р.	2020 р.	2021 р.
Кількість людей в середньому за рік	18	22	22
Постійний персонал	16	15	16
Із них:			
трактористи	8	7	7
помічники	2	3	2
працюючі	9	9	10
керуючі	3	3	3
спеціалісти	13	13	14
Необхідна кіл-сть працівників	20	20	22
Відсоток забезпеченості господарства	97	98	98

Таблиця 1.8 - Виробничі фонди господарства, тис. грн.

Значення	2019 р.	2020 р.	2021 р.
Будинки	19620	20760	22290
Конструкції	1860	2010	2160
Оснащення	29820	34020	45960
Автомобілі	5940	7260	8820
Другі види	1830	2460	2820
Разом:	59070	66510	82020

З таблиці 1.8 видно, що основну частину виробничого фонду складають будинки, оснащення, автомобілі та другі види. Згідно даним з таблиці, видно що зберігається тенденція до зростання виробничих фондів, в загальних цифрах це значення зросло на 22950000 гривень. Це означає, що за два роки господарство розвивалось, і збільшило об'єми виробництва своєї продукції.

Рівень використання машиного парку знаходиться на достатньо високому рівні, який є в господарстві. Дані про техніку наведені в табл. 1.9.

Таблиця 1.9 - Машинний парк у ФГ «ВОДОЛІЙ 55»

Склад техніки	2019 р.	2020 р.	2021 р.
Трактори	8	9	12
колісні	6	7	8
Картоплезбиральні комбайни	4	5	6
Заг. кіл-сть машин	26	30	41
для вантажних робіт	3	3	4
Другі види машин	3	3	6
автомобілі	2	3	5

Дані з таблиці 1.9 показують, що в порівнянні з 2020, в наступні два роки відбулося поповнення новою технікою, яке призвело до збільшення врожаю, який отримує господарство

Перелік СГ машин ФГ «ВОДОЛІЙ 55» для виконання сільськогосподарських робіт наведено в таблиці 1.10.

Відповідно до таблиці 1.10 видно що господарство забезпечене всіма необхідними машинами для проведення робіт щодо обробітки поля.

Господарство проводить ремонтні роботи в своїй майстерні, яка виконує всі роботи по ремонту та обслуговуванню машинно – тракторного парку.

Техніка розташовується на вулиці, під накриттям. Площадка, на якій зберігається техніка вкрита асфальтом.

В тих випадках коли не виходить зробити ремонтні роботи по обслуговуванню техніки, тоді їх виконують на центральній робочій майстерні. У більшості випадків, в господарстві вчасно виконують діагностику. А для виконання складних ремонтних робіт у господарства є центральна робоча майстерня, де виконуються роботи по ремонту та обслуговуванню комбайнів, тракторів та інших складних машин.

Головний інженер керує всіма виробничими процесами на господарстві, в його обов'язки входить: складання і виконання робочого плану в господарстві, відповідання за дотриманням робочого плану, організація та контроль робіт на ділянках. На його відповідальності лежить вся виробничо – технічна робота, відповідальність за дисципліну та охорону праці і дотримання безпеки.

					<i>ДПАІ 22. 17. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

Таблиця 1.10 - Перелік СГ ФГ «ВОДОЛІЙ 55» машин для обробітку ґрунту

Перелік СГ машин	2019 р.	2020 р.	2021 р.
Плуги:	14	16	17
ПЛП 4-35	9	9	9
ПЛН 6-35	5	7	8
Лушчільники:	7	7	8
ЛДГ-12	3	3	4
ЛДГ-15А	4	4	4
Борони:	18	19	21
БЗСС-1,0	12	12	13
ЗБР-15	2	5	5
ЗБР-18	4	3	3
Зчіпки:	18	18	18
С-11У	7	7	6
СП-16	12	13	13
Культиватори:	10	11	11
АКШ-3,6	3	4	4
КОН-2,8	3	3	3
КОР-4,2	4	4	4

Під його керівництвом знаходяться велика кількість робочого персоналу, яка виконує всі його вказівки [4].

1.3 Висновки до першого розділу:

Провівши аналіз діяльності ФГ «ВОДОЛІЙ 55» та умов роботи, які відображаються на виробничій діяльності, можна зробити висновки, що:

1. Господарство займається рослинницькою сферою діяльності;
2. За останні два роки господарство збільшило свої виробничі фонди, пояснити це можна тим, що робочий персонал вчасно проводить ремонтні роботи і ефективно керує технікою.
3. Матеріально – технічна база господарства знаходиться в хорошому стані;
4. Господарство забезпечене всіма необхідними агрегатами та ефективно використовує їх для роботи;

2. АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЧАСТИНИ І ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ КАРТОПЛІ

2.1 Опис культури та вимоги до зовнішніх факторів вирощування

Картопля це – багаторічна культура роду пасльонових. Сорт впливає на розмір, їхню форму та колір шкіри картоплин.

Картопля має наступний склад вітамінів, мікро- та макроелементів: вітаміни груп В1, В2, В5, В6, також С і РР, Калій, Магній, Фосфор, Залізо, Марганець, Мідь, Хром, Цинк та інші [5].

В залежності від фаз розвитку, картопля має наступні вимоги до температур ґрунту та повітря, а саме бульби проростають при температурі ґрунту 7-8 °С, та глибині посадки в межах 6-12 см. Вегетативна частина рослини, не терпить холоду. Для самої рослини необхідна інша температура, яка знаходиться у діапазоні 17-21. На те як рослина буде засвоювати поживні речовини значною мірою впливає температура ґрунту.

Хоча в той же час картопля є досить вимогливою до вологості ґрунту, адже ні в якому разі не можна допустити дефіциту вологи: при рості столонів і виникнення бульб та її активний ріст.

У першому випадку, якщо в цей час буде нестача води, то тоді органічні речовини не поступають із листків в картоплю, засуха на початковому етапі утворення бульб, викликає затримку в рості.

А другий випадок розпочинається в кінці фази цвітіння і продовжується поки бадилля не почне відмирати. Вже на цьому етапі рослини вимагають менше води, аніж у першому випадку. Якщо одразу після першого прояву бульб буде нестача води, тоді рослина стає більш вразливою до парші.

Якщо ґрунт сильно вологий, то це призводить до того, що процес проростання та сходження різко сповільнюється, а це означає також, що картопля стає більш вразливою до різних недугів.

Картопля - рослина, яка любить світло, при недостатньому освітленні починає витягуватись, змінює своє забарвлення, зменшується урожай [6].

					ДПАІ 22. 17. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

2.2 Основні операції для вирощування картоплі

Зернові попередники добре підходять для картоплі, через те що вони не належать до овочевих груп, а отже хвороби і шкідники, які були на зернових культурах не загрожують картоплі, а овочеві взагалі не потрібно обирати під попередники для посадки картоплі [7].

Зяблева оранка для картоплі (Рисунок 2.1) – це необхідна агротехнічна операція. З агротехнічної точки зору її потрібно проводити навесні при допомозі тракторів 3 тягового класу + ПЛП-4-35 на глибину 20-22 см [8].



Рисунок 2.1 – Схема загінної оранки врозгін

Перед внесенням добрив під картоплю, потрібно визначити до якого типу відноситься ґрунт, наскільки він родючий (саме вміст гумусу), який сорт картоплі будуть саджати, також для чого її будуть вирощувати, мається на увазі картопля столова або технічна. В нашому випадку сорт картоплі «Альпініст» відноситься до технічної [9].

Дозування мінеральних добрив для вирощування картоплі до 250 ц/га становлять: аміачна селітра – від 2 до 3 ц/га, суперфосфат – від 3 до 4 ц/га, хлористий калій – від 1,5 до 2 ц/га. Дози добрив встановлюють згідно запланованого врожаю, Допустимий відсоток відхилення від середньої дози посадки мінеральних добрив висаджувальними апаратами повинно бути не

					ДПАІ 22. 17. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

більше 10 %, а окремими апаратом – 5 %. Мінеральні добрива потрібно внести на відстані від 5 до 7 см від бульб в один ряд шириною від 8 до 10 см і глибше посаджених бульб на 2 – 3 см [10].

Восени культиватором КОН-2,8 з одночасним внесенням мінеральних добрив нарізають гребені висотою 10 – 14 см [11].

Навесні проводять посадку картоплі картоплесаджалками в гребені. Гребені краще прогриваються, що позитивно впливає на строки, а саме дозволяє раніше розпочати садіння.

Операцію садіння виконують згідно для певної зони строків, дотримуються заданої густоти та глибини посадки, рівномірність рядів та їх ширини міжрядь. Картоплю треба садити дотримуючись однакової глибини, це потрібно для утворення однакових сходів та для створення оптимальних умов, щоб доглядати за посадками картоплі.

Бульби готують до проведення садіння, саме з тієї умови як їх зберігали. У випадку зберігання в буртах, потрібно: розкрити їх, потім завантажити в саморозвантажувальні транспортні засоби за допомогою екскаватора ЄО-2621 і перевезти до пункту сортування КСП-15Б.

Садіння картоплі виконують на весні за допомогою тракторів тягового класу 0,6 + КСН-2 на глибину 14 см, з врахуванням гребеней.

Густота для посадки, визначається згідно особливостей сорту, розмірів картоплі та кліматичних умов зони, середні картоплини вагою 50 – 90 г які мають ширину міжрядь 70 см (Рисунок 2.2) тоді їх садять один напроти одного на відстані 25 – 28 см з тією метою, щоб кожен гектар мав 50 – 60 тис. рослин. Норма затрат картоплин для одного гектару складатиме 3,5 – 4,0 т. А вже мілкі картоплини вагою 25 – 50 г садять з відстаню 18 - 20 см, для 70 – 80 тис. рослин для одного гектару поля, в цьому випадку затрати посадкових картоплин складають 2,8 – 3,2 т/га.

Саме із дотриманням густоти, ширини із врахуванням розмірів посадкового матеріалу, можна досягти отримання максимально найбільшого врожаю картоплі, тому ці параметри мають велике значення.

					<i>ДПАІ 22. 17. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

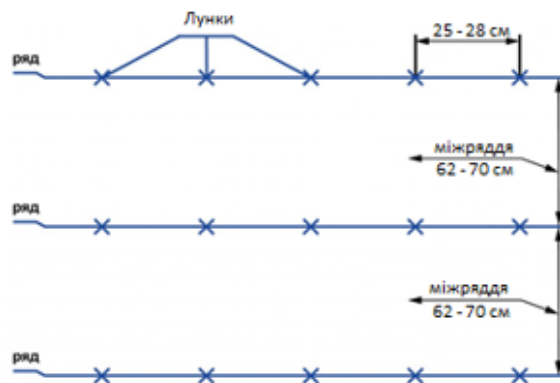
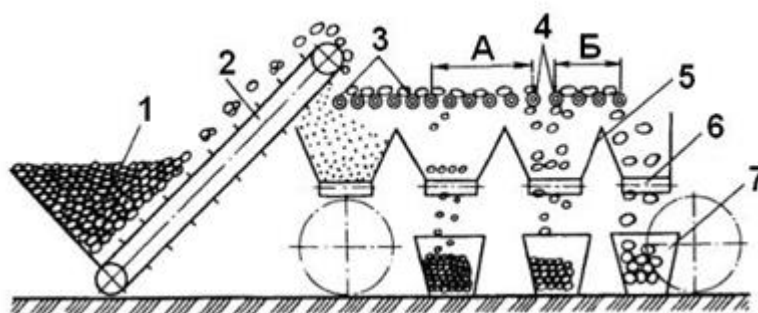


Рисунок 2.2 – Схема густоти посадки картоплі

Перед посадкою, бульби в пунктах сортування розділяють на три види: перший від 25 до 50, другий від 50 до 80 та третій від 80 до 120 г по розмірах, формою та кольором для цього сорту. Ушкоджені бульби відкидають, їхня загальна кількість не має перевищувати 5 %. Сортування проводять за допомогою стаціонарного сортувального пункту КСП-15Б (Рисунок 2.3).



1 – ковш; 2, 6 – транспортери; 3, 4 – диски; 5 – сбірники;
7 – контейнери.

Рисунок 2.3 – Схема будови сортувального пункту КСП – 15Б

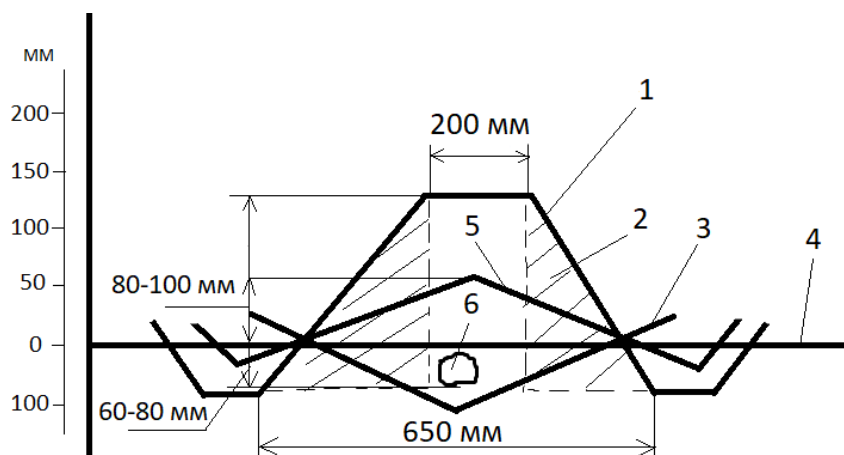
У загальному допустимий відсоток пропусків для картоплесаджалок склає максимум - 3 %, а місце в яке потрапило дві картоплини максимум 5 %, при умові, що вага бульб, знаходиться в діапазоні від 25 до 120 г.

Відхилення основних міжрядь від потрібної величини 70 см може допускатися саме більше на 2 см, а для стикових це значення до 15 см.

Якщо ґрунт за своїм механічним складом є середнім, то глибина посадки картоплі має бути в межах від 6 до 10 см, а для легкого від 10 до 12 см. Збільшення глибини посадки погано впливає на врожай, перевантажує сепаруючі органи збиральних машин, через те що вони мають більший вміст ґрунтових частинок [10].

Гребневий спосіб, глибина якого знаходиться в межах від 4 до 5 см, враховуючи з поверхні землі до бульб, а рахуючи самі гребні, тоді її глибина має знаходитись в діапазоні від 14 до 16 см. Даний метод підходить для перезволоженого ґрунту.

Напівгребневий спосіб, це коли глибина посадки становить від 7 до 8 см, а дивлячись з поверхні ґрунту, вистою гребня глибина має бути в межах від 12 до 14 см. (Рисунок 2.4) [12].



1 – гребені після гребенеутворення; 2 – зона фрезерування; 3 – хід лемеха; 4 – рівень поля перед посадкою; 5 – гребінь після посадки; 6 – бульба

Рисунок 2.4. – Схема гребенів

Посадка картоплі починаються з того, що перевіряють як розставленні сошники та опорні колеса саджалок, це при умові, що ширина міжрядь буде в межах 70 см. Починаючи з середньої лінії саджалки до кінця сошників їхня відстань на дві сторони має бути 35 см. Потім встановлюють для саджалки норму посадки та регулюють самі сошники (рис. 2.5).

входження сошників для ґрунту.

Щоб задати глибину ходу сошників для 4 рядної саджалки, потрібно провести перестановку для її копіювальних котків.

Копіюювальні та опорні колеса сошників саджалки кладуть на підкладки які мають товщину на 15 – 20 мм менше ніж потрібна глибина входу сошників в ґрунт. Щоб відрегулювати висоту та форму гребенів, потрібно змінити кут атаки для сферичних дисків, для цього проводять вимірювання відстані від заднього і переднього кінця нижньої тяги підвіски сошників до рами, різниця отриманого значення має не перевищувати ніж у визначеному діапазоні від 100 до 110 мм. В кінці виконують регулювання вильоту для штанг маркерів, визначити виліт штанг маркерів можна за допомогою даних формул [10]:

$$L_{лів} = \frac{B+b-c}{2}; L_{пр} = \frac{B+b-c}{2}, \quad (2.1)$$

де B – фактична ширина захвату саджалки, м;

b – ширина для міжрядь, м;

c – дистанція, яка вимірюється для передніх коліс трактора, м.

Визначена густота для садіння картоплі саджалками виконується зміною передаточного відношення механізмів приводу для вичерпних пристроїв.

Далі необхідно визначити необхідну хвилинну витрату для добрив від одного апарату через формулу [10]:

$$q = \frac{Q \cdot B \cdot v}{600 \cdot n} \quad (2.2)$$

де Q – встановлена норма внесення добрив, кг/га;

B – ширина захоплення саджалки, м;

v – швидкість руху картоплесаджалки, км/год;

n – кількість туковисівних пристроїв в саджалці.

					ДПАІ 22. 17. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

За допомогою таблиці налаштування приблизно визначають положення для важелів регулятора, що виконує розрахункову посадку.

Робота саджалок на загоні має виходити з наступних вимог, а саме: ґрунт потрібно обробити згідно його зональних умов, він має бути пухким, дрібнокомкуватим, не мати глибокі розвальні борозенки та свальні гребені. Напрямок для посадки повинен співпадати напрямку оранки та розміщуватися уперек до напрямку передпосадочної обробки.

Якщо ділянка має ухил, тоді посадка проводиться згідно до напрямку ухилу. Посадочні апарати рухаються човниковим способом з петльовими поворотами. Перед цим ділянку потрібно розбити на загони, встановити поворотні смуги та визначити лінію для першого проходу. Ширина поворотних смуг повинна бути кратною для ширини захвату картоплесаджалок. Процес завантаження агрегату бульбами та добривами, проходить тоді коли її опускають на землю та виставляють у робоче положення.

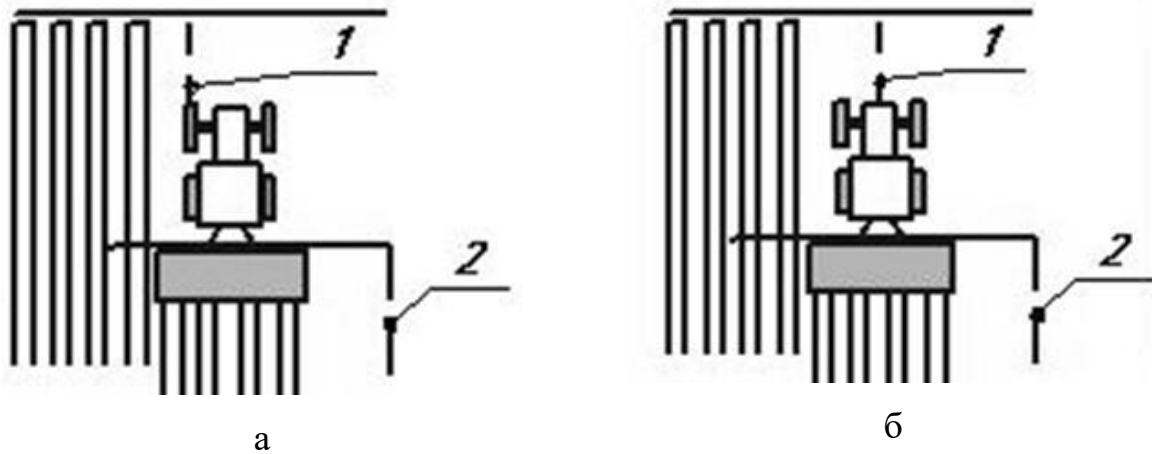
За першого проходу агрегату виконують перевірку для глибини та густоти садіння, також перевіряють їхню відповідність згідно встановлених агрономічних вимог. Тоді потрібно підняти диски, розкидати картоплю у відкриті борозни та порахувати кількість бульб згідно довжини шляху, воно має відповідати 7,15 м для кожного окремого ряду. Це значення відображує кількість бульб, посаджених для одного гектару.

Щоб змінити глибину посадки, потрібно опустити та підняти котки сошників, які копіюють і опорні колеса саджалки. Якщо густина посадки картоплі невідповідає до заданої, то треба змінити передаточне відношення у механізмі приводу саджалки.

По другому проходу треба перевірити ширину стикових міжрядь, якщо це значення не відповідає основному, тоді потрібно змінити виліт маркеру.

Трактор виконує рух над центром бороздки (Рисунок 2.6, а). Вже коли тракторист працює в режимі посадки він має направляти трактор до центру борозенки *1* для вказання сліду.

					ДПАІ 22. 17. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21



1 – борозенка для вказання сліду; 2 – борозенка, яку створив маркер;

а – управління трактором перед центром борозенки;

б – управління лівим колесом трактора для центру борозенки

Рисунок 2.6. – Схема роботи трактора із картоплесаджалкою

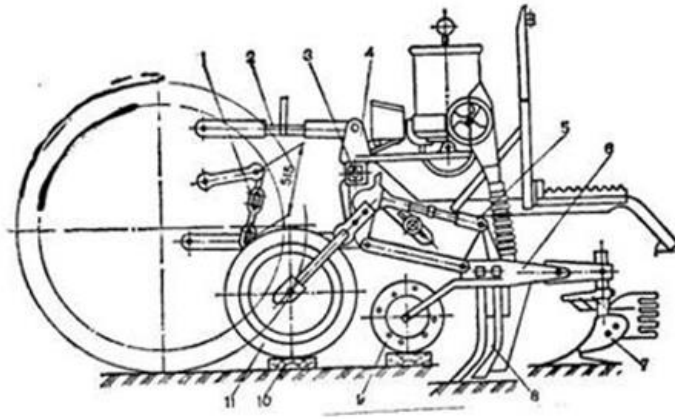
З'являється нова борозенка 2, яка виконує функцію орієнтиру при русі. Одне переднє колесо трактора виконує рух по центру борозенки це показано на (Рисунок 2.6, б).

відстані посадки картоплин потрібно перевіряти через певні проміжки часу, вже тоді:

- беруть і викопують одинадцять картоплин;
- потім відстань L картоплин починаючи із першої і до одинадцятої, і потім виконують ділення на 10. Якщо виникли відхилення, тоді потрібно виконати переналаштування саджалки. Потім вже виконують перевірку глибини та положення для бульб в гребенях.

В аграрній сфері догляд за посадками теж відіграє свою важливу роль, необхідно дотримуватися строків проведення даної операції.

Догляд за посадками потрібно виконувати агрегатами які агрегуються з тракторамитягового класу 1,4 і культиваторами КОР – 4,2, КОН – 2,8. Нижче показана схема культиватора КОР – 4,2 (рис. 2.7). [10].



- 1 – навіска трактора; 2 – центральна частина навіски трактору; 3 – брус;
 4 – стійка; 5 – ланцюг; 6 – секції; 7 – підгортач; 8 – лапи;
 9 – копіювальне колесо; 10 – підкладка; 11 – опорне колесо

Рисунок 2.7 - Схема будови культиватора КОР – 4,2

На Поліссі та в Лісостепу підгортання треба виконувати тільки тоді коли бадилля починає змикатися.

Операцію підгортання Картоплі треба виконувати на глибину від 10 до 12 см, а швидкість для переміщення агрегату має бути 8 – 10 км/год.

Тоді ґрунт краще підгорнутий, це потрібно для кращого розвитку рослин, а форма гребеня стане обтічної форми.

Тоді бадилля може швидко закрити гребені та міжряддя, при цьому ґрунт не висихає, а бур'яни всередині будуть закидані землею.

Машини які використовують для підгортання картоплі: МТЗ-80 + КОН-2,8, якщо вологість ґрунту є недостатньою і температура повітря висока, в такому випадку потрібно провести неглибоке підгортання ґрунту на глибину в межах від 6 до 8 см.

Коли сходи вже зійшли, то разом з погодними умовами, відповідно в якому стані ґрунт і кількість бур'янів виконують один або два міжрядні розпушення та підгортання. Операція підгортання проводиться коли вона знаходиться в стані бутонізації.

Процес розпушення картоплі роблять на глибину 8 – 10 см. Перше обприскування від колорадського жука проводять на ранніх посадках у період

									Арк.
									23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДПАІ 22. 17. 00. 00. 000 ПЗ				

коли їх виходить найбільше. Оперцію виконують за допомогою обприскувача ОП-2000 + трактор тягового класу 1,4. Друге обприскування потрібно виконувати проти фітофтори за допомогою агрегатів ПОМ-630 + трактор тягового класу 1,4.

Штанговий обприскувач (Рисунок 2.8) виконує рух між рядками човниковим способом, може також робити петльові і безпетльові повороти вони визначаються від ширини його захвату, також і завдяки ширині поворотних смуг.

При роботі з обприскувачами швидкість руху має бути в середньому до 7 км/год. В процесі роботи обприскувач повинен рівномірно наносити речовину по поверхні рослини. Обприскування проводять із нижньої частини

З тією метою щоб рослина не отримала опіків від обприскування, проводити операцію обприскування, тоді коли на вулиці немає спеки.

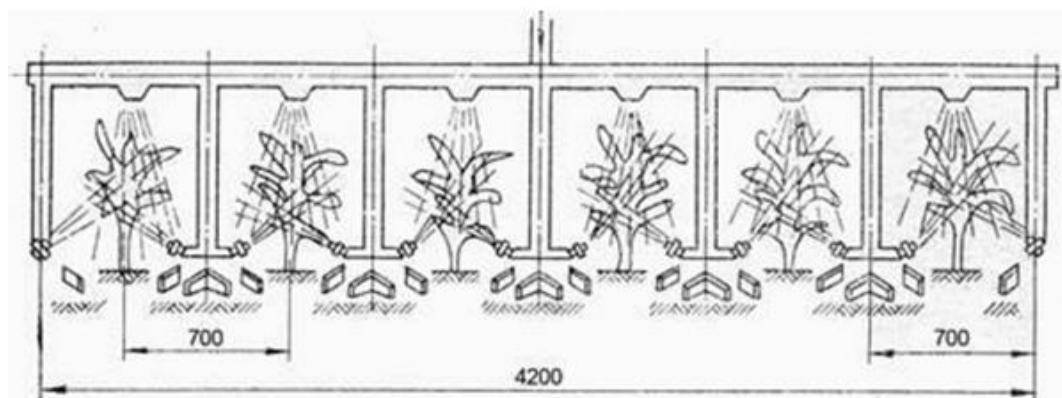


Рисунок 2.8 – Схема штанговго обприскувача ПОМ-630

Самою найважчою операцією вважається збиранням врожаю картоплі. Сорт картоплі напряму впливає на те коли потрібно збирати врожай. Збирання врожаю виконують агрегатами УКВ-2 + трактор тягового класу 2 або 3.

Для того, щоб зібрати урожай за допомогою машин, потрібно підготувати поле, очистити його від засмічуючих частинок, далі поле розділяють на ділянки або загінки, виконують підготовку поворотних смуги та проїздів для машин, якщо є така необхідність, тоді виконують розпушування міжрядь після збирання. Основною одиницею комплексу вважають збиральну одиницю, що

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

виконує перевозку врожаю, який вже зібрали до картоплесортувальних пунктів і потім до сховищів. Операція післязбиральної обробки забирає з картоплі різні домішки, та сортує їх на фракції та завдяки роботі подаючих пристроїв перекидає їх в місце сховища.

Комплекс технологічних операцій для збирання врожаю при умові , що сам врожай вийде на 2625 т/га до площі поля приблизно на 75 га. Комплекс технологічних операцій для збирання картоплі наведено у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 - Комплекс технологічних операцій для збирання картоплі

Операція	Агрегати	Кіл-сть машин
Процес підготовки для поля	Косарка КИР-1,5	6
	Копач для картоплі	3
	Трактор класу 1,4	8 - 9
	2ПТС-4	6 - 8
Процес збирання врожаю	Картоплезбиральний комбайн Z-644	7
	Картоплекопач-валкоукладач УКВ-2	6
	Скидуюча машина	5
Додаткове під-ння кар-лі	Трактор класу 1,4	5
	Копач для картоплі	5
Після-льна обробка та зберігання	Сортувальний пункт КСП-15Б	4
	Стрічковий транспортер ТПК-30	4
	Транспортер-завантажувач ТЗК-30А	5

До збирання врожаю картоплі поле потрібно розбити на загінки приблизно від 72 до 96 рядів. Процес показаний на рис. 2.9.

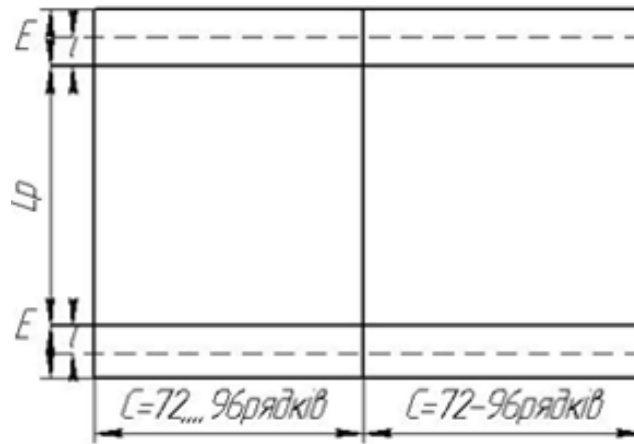
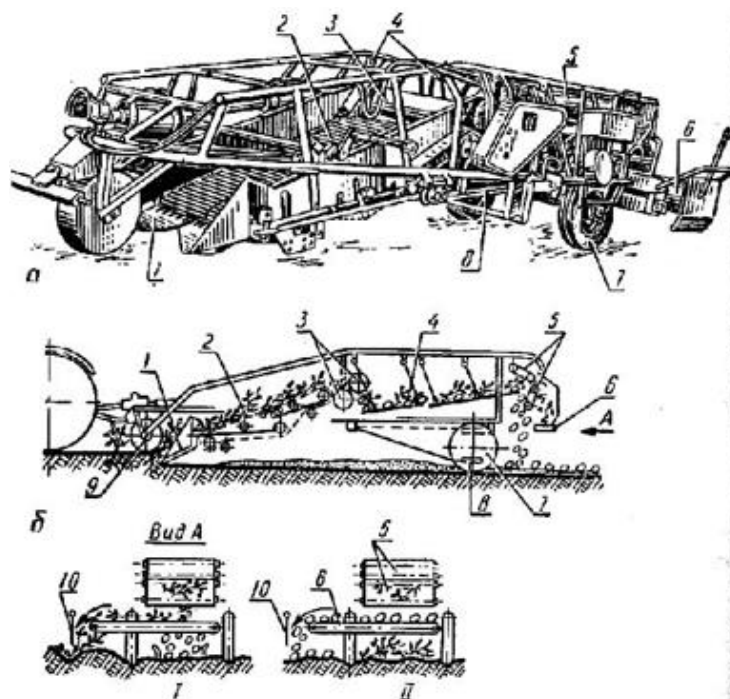


Рисунок 2.9 – Схема процесу підготовки поля до збирання врожаю

В тому випадку коли виїзд для повороту відсутній, тоді вказують поворотні смуги. Тоді збирання виконують від поворотних смуг комбайном УКВ-2 (Рисунок 2.10). В загінках збирають картоплю з 4, 6 та 8 рядів це (від того якою картоплесаджалкою виконували садіння).



а – загальний вид; б – робочий вид; 1 – леміш; 2 – основний елеватор; 3 – комковидавлювач; 4 – грохот; 5 – бадильовидаляч; 6 – поперечний транспортер; 7 – ходове колесо; 8 – ложкаутворювач; 9 – опорне колесо; 10 – щиток

Рисунок 2.10 – Схема будови УКВ-2

										Арк.
										26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

картоплезбиральним комбайном УКВ-2. Попередньо збиранню з двох сторін поля картоплю треба викопати у поворотних смугах, які мають ширину від 12 до 16 м. Окремий комбайн отримує свою загінку, при цьому його площа має бути згідно денного завантаження комбайну [12].

2.3 Огляд існуючих конструкцій картоплесаджалок

Картоплесаджалки КСМ-4 та КСМ-4А використовуються для садіння не яровизованої картоплі в 4 ряди з можливістю одночасного внесення мінеральних добрив. Використовуються в парі з тракторами класу 1,4 – 3 [10]. Технічні характеристики до саджалки наведені в таблиці 2.2 [13].

Таблиця 2.2 - Технічні характеристики саджалок КСМ-4 та КСМ-4А.

Продуктивність за одну годину основного часу, га/год: для міжрядь шириною 70 см	1,2 – 2,4 1,8 – 3,2
Тип	напівнавісна
Кількість рядків	4
Глибина посадки, см	5 – 15
Ширина міжрядь, см	70, 75, 90
Висота завантаження, мм	500
Робоча швидкість, км/год	4 – 10
Об'єм бункеру, кг,	1200
Габаритні розміри, мм	4750 x 4500 x 2650
Маса, кг	2240

Будова основних вузлів до КСМ-4 показана на рис. 2.13.

Із цього видно що завантажувальний бункер переміщує бульби в основний бункер. Під час роботи гідроциліндри опускають його на землю поля, далі проходить процес завантаження посадковим матеріалом. Після цього бункер під дією гідроциліндрів піднімається на верх, та бульби під дією сили тяжіння поступають до основного бункеру, його дно знаходиться під кутом нахилу. На передній стінці бункеру розміщується вікно та заслінка, за її

ложка разом з бульбою потрапляє до сошника, тоді важіль пальця надходить на копіювальну шину і посадочний матеріал потрапляє в сам сошник. Перед цим туковисівні пристрої перкидають мінеральні добрива у самі тукопроводи, потім вони надходять до сошника. Через те, що у борозен є властивість самонакриватися, завдяки цьому добрива накриває ґрунт, вже після цього відбувається процес викидання насіння. Дискові загортачі закривають борозни зверху шаром ґрунту. Її ширина захвату складає - 2,8 м., швидкість – до 9 км/год.

Для того щоб змінити кут входження сошника в ґрунт, потрібно відрегулювати верхню частину підвіски, а глибина регулюється за рахунок висоти переміщення копіювальних коліс для загортальних сферичних дисків та їх пружин натискних штанг, процес внесення мінеральних добрив можна відрегулювати шляхом зміни важеля для регулятора туковисівного апарату. В свою чергу картоплесаджалка КСМ-4А на відмінну від звичайної має ложки овальної форми, за рахунок цього вона може саджати картоплю будь-якого розміру [10].

А в плані параметрів КСМ-4А окрім зміненої форми ложки, практично нічим не відрізняється, така сама сисема налаштувань, подібний процес регулювання та принцип роботи той самий.

За будовою вона теж має таку саму кількість основних вузлів, картоплесаджалка так само може під час роботи вносити мінеральні добрива.

Дана картоплесаджалка може використовуватися для роботи по всім зонам вирощування картоплі. Її можна агрегатувати з тракторами класу 1,4, наприклад можна ефективно використовувати її в парі із такими тракторами як: МТЗ-100, МТЗ-102, МТЗ-80, МТЗ-82, МТЗ-50, МТЗ-52.

Як було вказано вище КСМ-4А на відмінну від КСМ-4 може садити картоплю будь-якого розміру, це значно спрощує сам процес посадки, що не може не впливати позитивно на отримання майбутнього врожаю картоплі.

В загальному КСМ-4 теж досить таки не погано виконує садіння, вона також широко використовується і на сьогоднішній день.

					<i>ДПАІ 22. 17. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

Картоплесаджалка Л-202 навісна дворядна картоплесаджалка використовується для того щоб садити непророщені бульби картоплі при умові, якщо ґрунт, добре оброблений. В свою чергу Сама будується з бункера, з двох конвеєрно-ложкових висаджувальних апаратів, двох сошників, дисків, які оптимізують, механізм приводу і навішування. Бункер має спеціальну заслінку, яка проводить регулювання товщини шару бульб, що поступають в сам ковш живлення [10]. Технічні дані приведені в таблиці 2.3. [14].

Таблиця 2.3 - Технічні характеристики картоплесаджалки Л-202

Продуктивність за одну годину основного часу га/год.: для міжрядь шириною 70 см	1,26 – 2,4
Тип	навісна
Кількість рядків	4
Глибина посадки, см	6 – 14
Ширина міжрядь, см	70
Висота завантаження, мм	450
Робоча швидкість, км/год	4 – 10
Об'єм бункеру, кг,	600
Габаритні розміри, мм	1600 x 2950 x 1700
Маса, кг	760

Конвеєрно – ложечний садильний пристрій будується із втулково-роликового ланцюга та ложечки, які кріпляться по шахматному пинципу. В свою чергу вихідна ланка конвеєра обладнана струшувачем. З технічної точки зору робота струшувача наступна:

Струшувач діє своєю головкою болта на ролики ланок ланцюга, за цього і проходить рух. Вхідна гілка конвеєру виконує рух в каналі, це не дає бульбам раніше часу випасти з ложок. Садильний пристрій працює під дією опорних коліс через ланцюгової передачу.

На схемі (рис. 2.14), показана будова та розміщення основних вузлів картоплесаджалки.

і в ложці залишаються тільки одна картоплинка. Під час моменту прижимання ланцюгом нижньої веденої зірок картоплини від'єднуються від ложок і потрапляють до відкритої борозни. Дані вказані в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 - Норма висадки картоплі для картоплесаджалки Л-202.

Кількість зубів зірок				Відстань між картоплинами для ряду, см	Норма висадки, тис. шт
Z ₁	Z ₂	Z ₃	Z ₄		
			23	40,5	35,2
			18	38	39,6
			16	32,5	44
		15	14	29,5	48,6
22	16		21	27,5	52
		23	20	24,5	58,6
			18	22	65
			16	20	71,6

Ширину міжрядь можна змінити, регулюючи сошники та садильні пристрої від рами. Норма посадки регулюється зміною зірок на валу контрприводу передачі. Картоплесаджалка садить бульби з кроком від 17 до 37,5. Глибину посадки бульб до 8 см регулюють, змінюючи обмежувальну чеку на штанзі сошника. Ємність бункеру складає 250 кг, а ширина захвату для ширини міжрядь гребенів 70 см відповідає 1,4 м, її швидкість складає максимум 10 км/год. Саджалка може агрегатуватися із тракторами класу 1,4

Як видно, що картоплесаджалка Л-202 достатньо легко та комфортно регулюється, що є хорошим показником, особливо коли з нею працюють працівники, які раніше не мали досвіду роботи із нею. Завдяки цьому значно скорочується час, який потрібний для освоєння даної картоплесаджалки, що дозволяє навчитися швидко та ефективно нею керувати.

Картоплесаджалка Grimme GL 34Z, використовується для того щоб виконувати процес садіння картоплі рядковим способом у 4 ряди. Технічна характеристика саджалки GL-34Z приведена у табл. 2.5.

					ДПАІ 22. 17. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

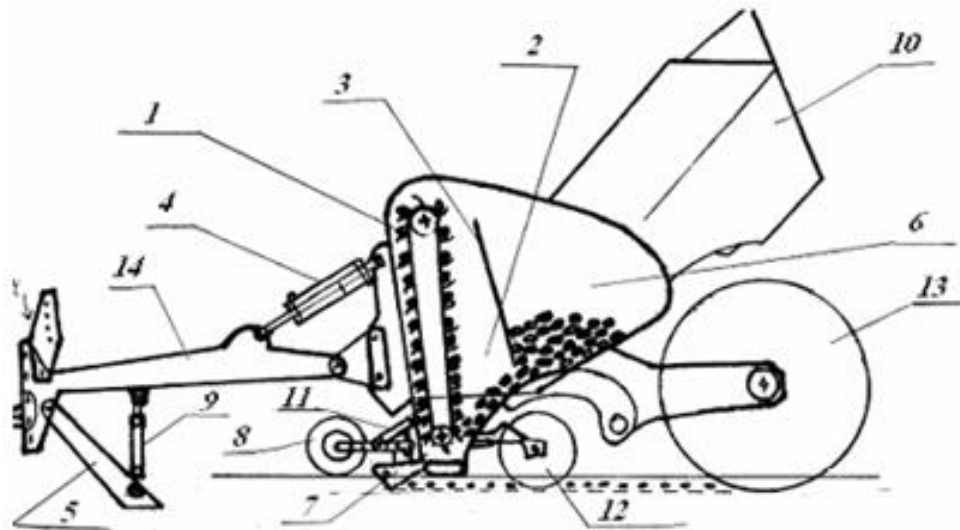
Таблиця 2.5 - Технічні характеристики саджалки GL-34Z

Продуктивність за одну годину основного часу, га/год: для міжрядь шириною 70 см	1,2 – 2,4 1,8 – 3,2
Тип	напівнавісна
Кількість рядків	4
Глибина посадки, см	6 – 14
Ширина міжрядь, см	70, 75
Висота завантаження, мм	480
Робоча швидкість, км/год	7
Об'єм бункеру, кг,	2500
Габаритні розміри, мм	3280 x 4500 x 1700
Маса, кг	2550

Картоплесаджалка GL-34Z обладнується пристроями для внесення добрив, і також пристроєм для прогрівання бульб для посадки, завдяки цьому посадку можна розпочати раніше, що позитивно впливає на агрономічні строки для виконання операції посадки картоплі. Машина обладнана бункером, який легко заповнюється, на достатню кількість.

Високопродуктивні елеваторно – ложкові посадочні апарати мають хорошу надійність, високу оглядовість верхнього барабана і автоматичний режим відключення якщо машина самозаглибилась. Садильні пристрої мають ложками різних розмірів та додатковими вставками для картоплі потрібного розміру. Вставки встановлюють згідно від розміру бульб. Вібруючий пристрій дозволяє попадати тільки одній бульбі на ложку. На картоплесаджалці встановлені розпушувачі колії між гребенями. Контроль посадки проходить за участі камери і монітора.

Наступна схема (рис. 2.15) показує з яких основних вузлів складається дана картоплесаджалка, порядок їх розміщення, також на ній відображена сама картоплесаджалка у процесі роботи [10].



1 – ложковий елеватор; 2 – живильне відділення; 3 – заслінка; 4 – гідравлічний циліндр; 5 – опорна стійка; 6 – бункер; 7 – борозноутворювач; 8 – копіювальне колесо; 9 – регульована опора; 10 – перекидаючий бункер; 11 – регулюючий гвинт; 12 – диски, що закладають; 13 – опорне колесо; 14 – сниця

Рисунок 2.15 – Схема картоплесаджалки GL-34Z

Картоплесаджалка Cramer marathon Jumbo 4 R 4x75 – 4 рядна картоплесаджалка призначена для посадки не пророщеної та слабо пророщеної картоплі в попередньо нарізані гребені Технічні характеристики наведені в таблиці 2.6. [15].

Таблиця 2.6

Технічні характеристики Cramer marathon Jumbo 4 R 4x75.

Продуктивність за одну годину основного часу, га/год: при швидкості 5 км/год	2,2
Тип	причірна
Кількість рядків	4

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

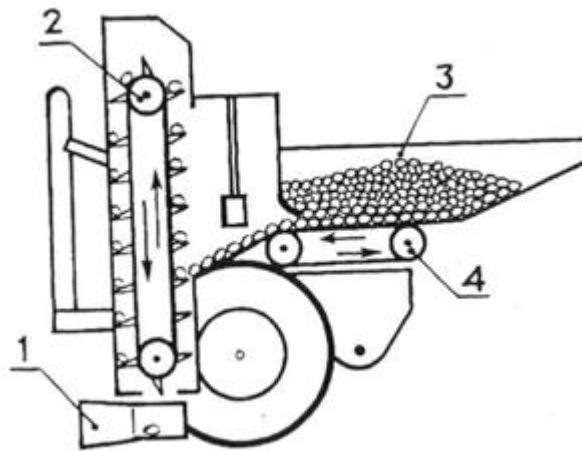
ДПАІ 22. 17. 00. 00. 000 ПЗ

Арк.

35

Глибина посадки, см	5 – 15
Ширина міжрядь, см	75
Висота завантаження, мм	500
Робоча швидкість, км/год	5
Об'єм бункеру, кг,	3000
Габаритні розміри, мм	350 x 2600 x 3500
Маса, кг	2600

Будова основних вузлів картоплесаджалки показана на (Рисунок 2.16).



1 - сошник; 2 – садильна частина; 3 - контейнер; 4 – рухома частина

Рисунок 2.16 - Картоплесаджалка Cramer marathon Jumbo 4 R 4x75

2.4 Висновки до другого розділу

:

Проаналізувавши технологічну частину, можна дійти до наступних висновків:

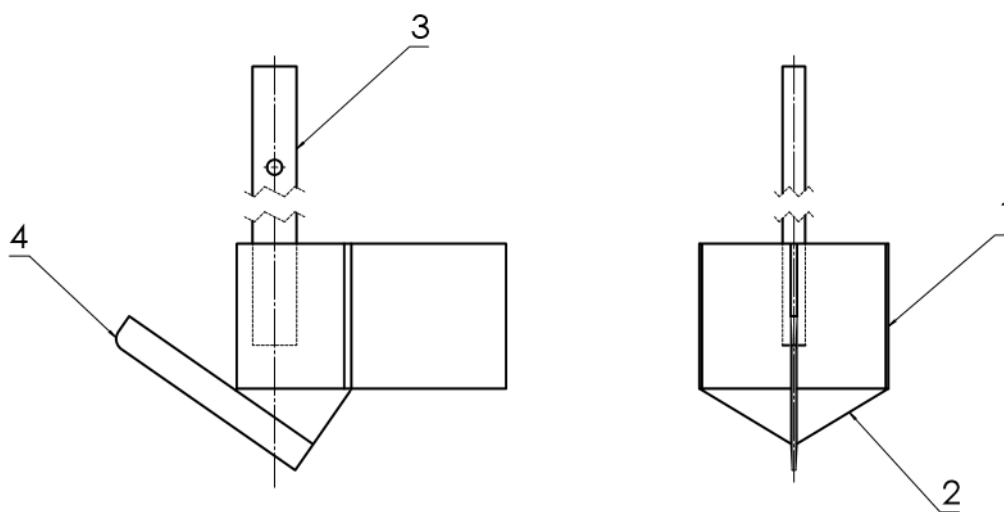
1. У технологічній частині описані основні операції для вирощування картоплі, також представлені схеми та принцип роботи для операцій;
2. Окрім цього, в другому розділі описаний аналіз технічних засобів для проведення операції з посадки картоплі.

3 КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА

3.1 Обґрунтування модернізації наральника для сошника

В зв'язку з тим що в картоплесаджалці яка має наральковий тип сошника в умовах роботи на перезволожених ґрунтах відбувається налипання землі на сошник, з метою виключення налипання і забезпечення рівномірності глибини посадки мною у дипломному проекті мною було виконано модернізацію наральника.

Модернізований наральник відрізняється від стандартного тим, що він має змінену форму, а саме ножеподібну. Завдяки цьому у процесі роботи на модернізований сошник при роботі на перезволожених ґрунтах не відбувається налипаня, це також дозволяє зменшити витрати палива. Будова показана на рисунку 3.1.



1 – корпус, 2 – нижня частина, 3 – стержень, 4 – модернізований наральник.

Рисунок 3.1 - Будова модерізованого наральникового сошника

Переваги даного модернізованого наральника:

- Модернізований наральник на відмінну від стандартного, дозволяє виконувати процес нарізання борозен, без налипання на нього землі;

					ДПАІ 22. 17. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

1. змінена форма наральника, дозволяє забезпечити рівномірність глибини посадки картоплі.

3.2 Аналіз існуючих видів сошників та обґрунтування вибору наральникового сошника

Сошник – це робочий орган, за допомогою якого проходить процес утворення борозни з подальшим закладенням туди бульб, яке виходить з садильного апарату. Тобто робота сошника полягає в тому, що він утворює борозну заданої глибини та закладає туди бульби.

Усі сошники незалежно від культури для якої вони використовуються, за принципом дії ділять на дві групи: обертального руху (дискові) та поступального руху (наральникові).

За технологічним принципом сошники поділяють на три групи: тупі, прямі та з гострими кутами для впливу на ґрунт. Сошник з тупим кутом діє на землю за принципом зсуву ґрунту зверху до низу, прорізаючи при цьому борозенки, при цьому її дно стає більш ущільненим. Сошник з прямим кутом діє на ґрунт шляхом розсування його в різні сторони. А сошник з гострим кутом впливає на землю за рахунок переміщення її знизу до верху, розпушуючи при цьому дно. Тупий кут входження мають сошники: полозовидні, кільоподібні, наральникові та дискові. Ті які мають прямий кут: трубчасті та наральникові. З гострим кутом: анкерні, лапові і також наральникові [16].

Для всіх сошників, мають виконуватись наступні умови:

1. створювати борозни на однакову глибину;
2. не підіймати нижні шари ґрунту до поверхні, тому що це призведе до втрат вологи;
3. ущільнювати дно борозенок, з метою відновлення капілярності;
4. не перевищувати рівномірність закладки насіння [17].

Для картоплі використовуються такі сошники: дискові та наральникові.

					<i>ДПАІ 22. 17. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Дискові сошники менш надійні через те, що вони мають більше деталей, ніж наральниковий. Наральниковий розпушуючий сошник має переваги над іншими, а саме він складається всього з ос новних 5 основних частин: стержень який приварюється корпус, передня частина корпусу, дві нижніх частин корпусу, що зварені між собою та сам наральник, який приварюється до корпусу.

В загальному якщо розглядати саме дискові сошники, то їх існує досить багато, наприклад: дводисковий однорядковий, дводисковий дворядковий, дводисковий однорядковий з ребордами, дводисковий дворядковий з ребордами, однодисковий, дводисковий з дисковим ножом. Звісно це просто основні конструкції, без модернізацій але навіть вони мають більше деталей, ніж звичайний однодисковий сошник, з яким можна порівнювати наральниковий розпушуючий сошник. Тому доцільно брати звичайний однодисковий сошник.

Тоді для порівняння беремо простий однодисковий сошник, він щонайменше складається з п'яти деталей: корпусу, диск, трубчастий подавач насіння, зовнішня від диску частина нижнього кінця, лобова частина подавача насіння. Тобто кількість деталей однакова, але диск виготовити важче і дорожче чим наральник. [18].

Крім того дискові сошники мають низьку надійність навісних систем та при садінні нерівномірно розподіляють насіння.

Виходячи із цих даних для даного дипломного проекту був зроблений вибір, обрати для модернізацій саме наральниковий сошник [19].

3.3 Доведення необхідності вдосконалення наральника для сошника

З метою максимального підвищення експлуатаційних показників картоплесаджалки, потрібно провести вдосконалення робочого органу картоплесаджалки.

Розглядаючи конструкцію наральникового розпушуючого сошника, видно що він має звичайний наральник, який при роботі розпушує поверхню

					<i>ДПАІ 22. 17. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

грунту й утворює борозну, тоді іде процес закладки, але не секрет, що при роботі агрегату іде витрати палива, і також з метою економії пального і так само необхідно провести модернізацію наральника.

3.4 Процес вдосконалення сошника

При цьому треба, щоб сам процес модернізації був не складним та затратним, а тому для того щоб досягти цієї мети, потрібно просто зробити просту модернізацію, а саме зробити наральник ножоподібної форми.

Якщо точніше, то стандартний наральник має товщину 5 мм, а при модернізації товщина по передній частині буде становити 3 мм й заокруглений зверху, при цьому товщина задньої частини наральника не змінюється.

Така модернізація є дуже ефективною, завдяки тому, що наральник буде краще входити в ґрунт і відповідно це веде до зменшення опору.

3.5 Кінематичний розрахунок

Для основних параметрів роботи картоплесаджалки і сошника був проведений розрахунок [20].

Робоча швидкість агрегату:

$$V = \frac{m \cdot h}{t} = \frac{7 \cdot 0,27}{1} = 1,89 \text{ м/с}; \quad (3.1)$$

де V – робоча швидкість руху агрегату, м/с;

m – число картоплин посаджених за 1 секунду, шт;

$t = 1\text{с};$

h – крок посадки, м.

Необхідна частота обертання для ведучого барабана висаджуючого пристрою із певним кроком для ложок в транспортері:

$$n_{\delta} = \frac{P_L \cdot V}{h \cdot \pi \cdot D_{\delta}} = \frac{0,06 \cdot 1,89}{0,27 \cdot 3,14 \cdot 0,107} = 1,25 \text{ об/с}. \quad (3.2)$$

					<i>ДПАІ 22. 17. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де P_C – крок для ложок в транспортері, м;

$D_\delta = 0,107$ – значення діаметру ведучого барабана, м;

$D_K = 0,715$ – значення діаметру для опорно-приводного колеса, м.

Передаточні числа в механізмі передач:

- основне:

$$i = \frac{n_k}{n_\delta} = \frac{h \cdot D_\delta}{P_L \cdot D_K} = \frac{0,27 \cdot 0,107}{0,06 \cdot 0,715} = 0,673; \quad (3.3)$$

- перша ступінь:

$$i_1 = \frac{Z_2}{Z_1} = \frac{17}{23} = 0,739; \quad (3.4)$$

- друга ступінь:

$$i_2 = \frac{Z_{7-10}}{Z_{3-6}} = \frac{Z_7}{Z_6} = \frac{10}{11} = 0,909; \quad (3.5)$$

- третья ступінь:

$$i_3 = \frac{Z_{12}}{Z_{11}} = \frac{Z_{14}}{Z_{13}} = \frac{13}{14} = 0,929. \quad (3.6)$$

Друга ступінь передачі будується із двох блоків зірок з чотирьма для свого блоку, а саме Z_7, Z_8, Z_9, Z_{10} і Z_3, Z_4, Z_5, Z_6 . Потім підбирають з'єднання по цим двом зіркам, дані по кількості зубів наведені в таблиці 3.1 ведена і ведуча, тим сами виконується потрібний крок.

Виконання перевірки для передаточного числа:

$$i = i_1 \cdot i_2 \cdot i_3 = 0,739 \cdot 0,909 \cdot 0,929 = 0,624. \quad (3.7)$$

					<i>ДПАІ 22. 17. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кількість зубів

Номер зірки	Z_1	Z_2	Z_3	Z_4	Z_5	Z_6	Z_7	Z_8	Z_9	Z_{10}	Z_{11}	Z_{12}	Z_{13}	Z_{14}
Кількість зубів	23	17	21	16	13	11	10	22	23	24	14	13	14	13

Виконання розрахунку для тягового опору сошника

Корпус сошника (Рисунок 3.2) намертво прикріплений до повідця, який виконує обертальний рух відносно нерухомої горизонтальної осі O , перпендикулярної в напрямку руху. В цьому випадку на сам сошник мають вплив наступні сили:

G_C – сила ваги сошника, кгс;

F – сила тиску пружини, кгс;

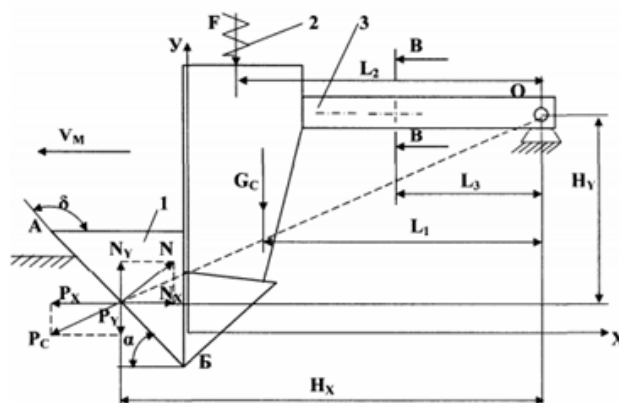
N – рівнодійна сил опору ґрунту сошника, кгс;

P_C – тяговий опір сошника, кгс.

При цьому рівнодійна сил опору N ґрунту направлена рівно до лінії AB для кута δ входу у ґрунт різальної частини сошника:

$$\delta = \pi + \varphi = 3,14 + 25 = 28,14,$$

де φ – кут тертя ґрунту на поверхні сошника.



1 – корпус; 2 – пружина; 3 – повідець.

Розташування кута різальної частини AB в напрямку руху:

Рисунок 3.2 - Схема сил, які діють на сошник та будова

					ДПАІ 22. 17. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

$$\alpha = 2\pi - \delta = 2 \cdot 3,14 - 28,14 = -21,86^\circ;$$

Умова рівноваги сошника:

$$G_C \cdot L_1 + F \cdot L_2 = N_Y \cdot H_X - N_X \cdot H_Y, \quad (3.8)$$

де $L_1 = 0,300$ м; $L_2 = 0,320$ м; $L_3 = 0,16$ м; $H_X = 0,455$ м; $H_Y = 0,175$ м.

По трикутнику сил:

$$N_Y = N_X \cdot \operatorname{tg} \alpha = (-218,126) \cdot \operatorname{tg}(-21,86) = -28,772; \quad (3.9)$$

Із рівняння (3.8):

$$N_X = \frac{G_C \cdot L_1 + F \cdot L_2}{\operatorname{tg} \alpha - H_Y} = \frac{10 \cdot 0,3 + 20 \cdot 0,32}{\operatorname{tg}(-21,86) - 0,175} = -218,126; \quad (3.10)$$

В такому разі рівнодійна сил опору ґрунту:

$$N = \sqrt{N_X^2 + N_Y^2} = \sqrt{(-218,126)^2 + (-28,772)^2} = 220,016; \quad (3.11)$$

Тяговий опір сошника P_C розраховується по спрощеній формулі:

$$P_C = \varepsilon \cdot k \cdot N = 0,9 \cdot 1,2 \cdot 220,016 = 237,617 \text{ кгс}, \quad (3.12)$$

де ε – коефіцієнт, який поєднує силу тертя та опір ґрунту, встановлюється через досліди, при глибині входу 0,15 м, $\varepsilon = 0,9$;

					<i>ДПАІ 22. 17. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

κ – конструктивний коефіцієнт, $\kappa = 1,2$.

Визначення тягового опору картоплесаджалки:

Тяговий опір картоплесаджалки P будується із опору P_K кочення коліс, опору P_C сошників (3.8) та опору $P_{ХД}$ для загортальних дисків:

$$P = P_K + P_C + P_{ХД} = 4626 + 237,617 + 18500 = 2,33 \cdot 10^4; \quad (3.13)$$

Визначаємо опір кочення колеса по формулі:

$$P_K = \mu \cdot G_K = 9,738 \cdot 475 = 4,626 \cdot 10^3, \quad (3.14)$$

де G_C – навантаження для колеса від повної маси машини, кгс;

μ – коефіцієнт перекочування.

Врахувати, що також для колес картоплесаджалки діє вага G_B бульб у бункері та половина ваги G_M машини, а саме:

$$G_K = G_B + \frac{1}{2} \cdot G_M = 250 + \frac{1}{2} \cdot 450 = 475,$$

де G_B – гранична маса бульб у бункері, (взято 250 кгс);

G_M – конструктивна маса машини, (взято 450 кгс).

$$\mu = 0,86 \cdot \sqrt[3]{\frac{G_K}{\rho_1 \cdot B \cdot D_K^2}} = 0,86 \cdot \sqrt[3]{\frac{475}{4 \cdot 0,16 \cdot 0,715^2}} = 9,738,$$

де ρ_1 – коефіцієнт об'ємного зминання ґрунту, ($\rho_1 = 4 \text{ Н/см}^3$);

B – ширина обода колеса, (взято $B = 0,16 \text{ м}$).

$$P_{ХД} = P_K \cdot n_1 = 4,626 \cdot 10^3 \cdot 4 = 1,85 \cdot 10^4, \quad (3.15)$$

					ДПАІ 22. 17. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де n_1 – число загортальних дисків.

Питомий тяговий опір:

$$P_{II} = \frac{P}{b} = \frac{2,33 \cdot 10^4}{45} = 5,192 \cdot 10^5 \text{ кгс/м,}$$

де b – ширина захвату картоплесаджалки, м.

P , кгс.

3.6 Висновки до третього розділу

2. В конструкторській частині представлений кінематичний розрахунок та надано обґрунтування модернізації в результаті якої виключено забивання наральника вологим ґрунтом що забезпечує рівномірність глибини посадки картоплі

3. Модернізація робочого органу картоплесажалки забезпечила нарізання щілин на глибину більшу на 5–10 см від традиційного обробітку.

4. Встановлено, що за раціональних значень глибини нарізання щілин $h = 0,30–0,35$ м, та відстані між проходами $l = 0,6–0,7$ м у кінцевому результаті підвищиться урожайність картоплі на 20–28 % порівняно з класичною технологією її вирощування на дослідних ділянках.

5. Розроблено й обґрунтовано схему обробітку ґрунту, рекомендовану нами для вирощування картоплі на присадибних ділянках, використання якої (за умови застосування мульчі на поверхні після посадки бульбоплодів) зменшує на 25 % трудові затрати на полив, боротьбу з бур'янами та сприяє підвищенню родючості ґрунту на присадибних ділянках без додаткових капіталовкладень.

					ДПАІ 22. 17. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

4 ОПЕРАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ САДІННЯ КАРТОПЛІ

4.1 Підготовка поля до роботи машинних агрегатів.

Встановити вимоги для поля, попередньо підготовленого до роботи агрегатами. Тоді потрібно вказати головні кінематичні параметри машини та параметри для розбивки поля.

Розрахунок довжини робочого ходу l_p , м [21]:

$$l_p = L - 2E, \quad (4.1)$$

де L – довжина поля, м;

E – ширина поворотної смуги, м.

Для агрегату № 1: Т – 25 + КСН – 2

$$l_p = 750 - 2 \cdot 12 = 726, \text{ м};$$

Для агрегату № 2: Zetor Major 80 + КСН – 4:

$$l_p = 750 - 2 \cdot 20 = 710, \text{ м}.$$

для петльових поворотів:

$$E = 3 \cdot R_n + e, \quad (4.2)$$

де R_n – радіус повороту агрегату, м;

e – довжина виїзду, м.

Для агрегату № 1: Т – 25 + КСН – 2

					ДПАІ 22. 17. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$E = 3 \cdot 3,6 + 0,45 = 11,25, \text{ м};$$

Для агрегату № 2: Zetor Major 80 + КСН – 4

$$E = 3 \cdot 6,03 + 0,61 = 18,7, \text{ м}.$$

Радіус повороту агрегату $R_n = 3 \cdot B_k$; для навісних саджальних агрегатів, де B_k - конструктивна ширина захвату агрегату.

Для агрегату № 1: Т – 25 + КСН – 2

$$R_n = 3 \cdot B_k = 3 \cdot 1,2 = 3,6, \text{ м};$$

Для агрегату № 2: Zetor Major 80 + КСН – 4

$$R_n = 3 \cdot B_k = 3 \cdot 2,01 = 6,03, \text{ м}.$$

Довжина виїзду агрегату e , м:

$$e = 0,1 \cdot l_k, \quad (4.3)$$

де l_k - кінематична довжина агрегату, м.

Для агрегату № 1: Т – 25 + КСН – 2

$$e = 0,1 \cdot 4,5 = 0,45, \text{ м};$$

Для агрегату № 2: Zetor Major 80 + КСН – 4

$$e = 0,1 \cdot 6,1 = 0,61, \text{ м}.$$

$$l_k = l_{mp} + l_{3ч} + l_M, \quad (4.4)$$

					<i>ДПАІ 22. 17. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де $l_{тр}$, $l_{зч}$, l_M - кінематична довжина трактора, зчіпки та машини, м.

Для агрегату № 1: Т – 25 + КСН – 2

$$l_K = 3,18 + 1,315 = 4,5, \text{ м};$$

Для агрегату № 2: Zetor Major 80 + КСН – 4

$$l_K = 4,702 + 1,4 = 6,1, \text{ м}.$$

Точки заправки агрегатів:

Запас робочого ходу агрегату, $l_{зр}$, м:

$$l_{зр} = \frac{10^4 V_{ня} \rho_n \psi_y}{u_b B_p}, \quad (4.5)$$

де $V_{ня}$ – об'єм для посадкового ящика, м³;

ρ_n – об'ємна маса картоплі, кг/м³;

ψ_y – коефіцієнт використання об'єму ящика;

u_b – норма посадки, кг/га;

B_p – робоча ширина захвату саджалки, м.

Для агрегату № 1: Т – 25 + КСН – 2

$$l_{зр} = \frac{10^4 \cdot 0,31 \cdot 630 \cdot 1}{3000 \cdot 1,2} = 542,5 \text{ м};$$

Для агрегату № 2: Zetor Major 80 + КСН – 4

					<i>ДПАІ 22. 17. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$l_{зр} = \frac{10^4 \cdot 2 \cdot 630 \cdot 1}{3000 \cdot 2,7} = 1555,5 \text{ м.}$$

Число робочих проїздів, для точок заправок n_B , шт:

$$n_B = \frac{l_{зр}}{l_p} \quad (4.6)$$

Для агрегату № 1: Т – 25 + КСН – 2

$$n_B = \frac{542,5}{726} = 0,74;$$

Для агрегату № 2: Zetor Major 80 + КСН – 4

$$n_B = \frac{1555,5}{710} = 2,19.$$

В розрахунках визначаємо потрібної кількості проїздів, отриману шляхом того, що значення заокруглюють n_B до меншого парного числа.

Дистанція місць заправок $l_з$, м:

$$l_з = n_B \cdot B_P \quad (4.7)$$

Для агрегату № 1: Т – 25 + КСН – 2

$$l_з = 0,74 \cdot 1,2 = 0,88 \text{ м;}$$

Для агрегату № 2: Zetor Major 80 + КСН – 4

					<i>ДПАІ 22. 17. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

$$l_3 = 2,18 \cdot 3 = 6,54 \text{ м.}$$

Показник робочих ходів:

$$\varphi = \frac{S_P}{S_P + S_X + S_{ПЕР}}, \quad (4.8)$$

де S_P – це повна довжина робочих ходів, м;

S_X – повна довжина холостих ходів (повороту), м;

$S_{ПЕР}$ – довжина переїзду для окремого поля, м.

Для агрегату № 1: Т – 25 + КСН – 2

$$\varphi = \frac{625000}{625000 + 20970} = 0,96;$$

Для агрегату № 2: Zetor Major 80 + КСН – 4

$$\varphi = \frac{250000}{250000 + 14030} = 0,94.$$

$$S_P = 10^4 \cdot F / B_P \quad (4.9)$$

Для агрегату № 1: Т – 25 + КСН – 2

$$S_P = 10^4 \cdot 75 / 1,2 = 625000 \text{ м};$$

Для агрегату № 2: Zetor Major 80 + КСН – 4

$$S_P = 10^4 \cdot 75 / 3 = 250000 \text{ м.}$$

					<i>ДПАІ 22. 17. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$S_x = n_x \cdot l_x, \quad (4.10)$$

де n_x – число холостих поворотів;

l_x - довжина для одного розвороту, м.

Для агрегату № 1: Т – 25 + КСН – 2

$$S_x = 832,33 \cdot 25,2 = 20970 \text{ м};$$

Для агрегату № 2: Zetor Major 80 + КСН – 4

$$S_x = 332,33 \cdot 42,21 = 14030 \text{ м.}$$

$$n_x = \frac{B}{B_p} - 1, \quad (4.11)$$

де B – ширина поля, м;

B_p – робоча ширина захвату машини, м.

Для агрегату № 1: Т – 25 + КСН – 2

$$n_x = \frac{1000}{1,2} - 1 = 832,33;$$

Для агрегату № 2: Zetor Major 80 + КСН – 4

$$n_x = \frac{1000}{3} - 1 = 332,33.$$

4.2 Контроль якості роботи.

Контроль якості виконання робіт у полі поділяють на поточні та приймальні. Поточні виконуються самим трактористом по два рази за зміну.

Дане завдання – перевірити на те як відрегульовані робочих вузлів машин, щоб

					<i>ДПАІ 22. 17. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

досягти потрібну продуктивність для агрегатів та отримати необхідну нам якість виконання робіт.

Другий – виконує керуючий відділу або агроном. Проводять з тією метою, щоб – визначити кількість та якість виконаних завдань для певного проміжку часу.

4.3 Висновок до четвертого розділу

Проаналізувавши розділ операційної технології для садіння картоплі, можна зробити висновок що на основі вище приведених розрахунків, використання трактору класу 0,6 разом з КСН-2, для потрібної роботи і з врахуванням умов де вони будуть працювати, використовувати їх вигідніше, ніж з трактором класу 1,4 та КСН-4, щоб засадити обрану площу вистачить і першої пари агрегатів.

					<i>ДПАІ 22. 17. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

5 ТЕХНІКО – ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ

5.1 Річне навантаження:

Норма річного навантаження T , год. [21]:

- трактора Т-25 – 1350 год.; Zetor Major 80 – 1350 год.
- робочої машини КСН-2 – 140 год.; КСН-4 – 140 год.

Час роботи агрегату t , год.:

$$t = F / \omega_{зм} \cdot n_{agr}, \quad (5.1)$$

де F – площа поля, га.

Для агрегату № 1 – Т-25 + КСН - 2:

$$t = \frac{75}{0,33 \cdot 16} = 14,2$$

Для агрегату № 2 – Zetor Major 80 + КСН - 4:

$$t = \frac{75}{0,97 \cdot 6} = 12,88$$

Частка роботи для річного завантаження, δ :

$$\delta = \frac{t}{T} \quad (5.2)$$

- трактора Т-25, $\delta_T = 0,011$; Zetor Major 80, $\delta_T = 0,011$;
- робочої машини, КСН – 2 $\delta_M = 0,092$; КСН – 4, $\delta_M = 0,092$;

					<i>ДПАІ 22. 17. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вартість C , грн.:

- трактора Т - 25 – 219562 грн.; Zetor Major 80 - 1057143 грн.
- робочої машини КСН - 2 – 14500 грн.; КСН - 4 – 19000 грн.

5.2 Основні витрати:

Балансова вартість B , грн.:

$$B = 1,1 \cdot C \cdot n_M \quad (5.3)$$

де n_M – число машин у агрегаті, шт.;

- трактора Т - 25, $B_T = 241500$ грн.; Zetor Major 80, $B_T = 1163000$ грн.
- саджалки: КСН - 2, $B_M = 15950$ грн.; КСН - 4, $B_M = 20900$ грн.

Загалом: 1 агрегат = 257500 грн.; 2 агрегат = 1184000 грн.

Норма виплат для реновації a_M , %:

- трактора Т - 25 – 15 %; Zetor Major 80 – 15 %;
- робочих машин – 14,2 %.

Виплати для реновації S_a , грн.:

$$S_a = 0,01 \cdot B \cdot a_M \cdot \delta \quad (5.4)$$

- трактора Т - 25 – 381,18 грн.; Zetor Major 80 – 1835 грн.;
- робочих машин КСН - 2 – 208,47 грн.; КСН - 4 – 273,17 грн.

Разом: 1 агрегат = 589,66 грн.; 2 агрегат = 2108 грн.

					<i>ДПАІ 22. 17. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Норма виплат для поточного ремонту ПР і технічне обслуговування ТО, $a_{ТО}$, %:

- трактора Т - 25 – 8 %; Zetor Major 80 – 8 %;
- робочих машин – 6 %.

Виплати на ПР і ТО $S_{ТО}$, грн.:

$$S_{ТО} = 0,01 \cdot B \cdot a_{ТО} \cdot \delta \quad (5.5)$$

- трактора Т - 25 – 203,29 грн.; Zetor Major 80 – 978,83 грн.;
 - робочих машин КСН - 2 – 88,08 грн.; КСН - 4 – 115,42 грн.
- Разом: 1 агрегат = 291,38 грн.; 2 агрегат = 1094 грн.

Загальна ціна палива, s_n складає 33 грн./кг. Що на 30 % більше ніж дизпаливо.

Затрати для палива S_n , грн.:

$$S_n = G_{за} \cdot F \cdot s_n \quad (5.6)$$

Для агрегату № 1 – Т - 25 + КСН - 2:

$$S_n = 3,43 \cdot 75 \cdot 33 = 8489 \text{ грн.}$$

Для агрегату № 2 – Zetor Major 80 + КСН - 4:

$$S_n = 7,82 \cdot 75 \cdot 33 = 19350 \text{ грн.}$$

Кількість працівників, виконуючих обслуговування агрегату n , люд.:

- основні, $n_0 = 1$; - додаткові, $n_d = 1$.

					<i>ДПАІ 22. 17. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

Категорія робіт:

- основні працюючі V; - додаткові працюючі III.

Ставка працівників S_T , грн./год.:

- основні, $S_{TO} = 16,92$ грн./год.; - додаткові, $S_{TD} = 13,1$ грн./год.

Основна оплата працівників S_0 , грн.:

$$S_0 = (S_{TO} \cdot n_0 + S_{TD} \cdot n_D) \cdot t \quad (5.7)$$

Для агрегату № 1 – Т - 25 + КСН - 2:

$$S_0 = (16,92 \cdot 1 + 13,1 \cdot 1) \cdot 14,2 = 426,42 \text{ грн};$$

Для агрегату № 2 – Zetor Major 80 + КСН - 4:

$$S_0 = (16,92 \cdot 1 + 13,1 \cdot 1) \cdot 12,88 = 386,85 \text{ грн.}$$

Додаткова оплата працівників ΔS_D , грн.:

$$\Delta S_D = 0,32 \cdot S_0 \quad (5.8)$$

Для агрегату № 1 – Т - 25 + КСН - 2:

$$\Delta S_D = 0,32 \cdot 426,42 = 136,45 \text{ грн};$$

Для агрегату № 2 – Zetor Major 80 + КСН – 4:

$$\Delta S_D = 0,32 \cdot 386,85 = 123,79 \text{ грн.}$$

Загальна оплата працівників S_3 , грн.:

					<i>ДПАІ 22. 17. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
						56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$S_3 = S_0 + \Delta S_D \quad (5.9)$$

Для агрегату № 1 – Т – 25 + КСН – 2:

$$S_3 = 426,42 + 136,45 = 562,87 \text{ грн};$$

Для агрегату № 2 – Zetor Major 80 + КСН - 4:

$$S_3 = 386,85 + 123,79 = 510,64 \text{ грн.}$$

Зарахування для заробітної плати та соціальні дії S_{c3} , грн:

$$S_{c3} = 0,3719 \cdot S_3 \quad (5.10)$$

Для агрегату № 1 – Т - 25 + КСН - 2:

$$S_{c3} = 0,3719 \cdot 562,87 = 209,33 \text{ грн.};$$

Для агрегату № 2 – Zetor Major 80 + КСН - 4:

$$S_{c3} = 0,3719 \cdot 510,64 = 189,91 \text{ грн.}$$

Затрати для експлуатації S , грн.:

$$S = (S_a + S_{TO} + S_n + S_3 + S_{c3}); \quad (5.11)$$

Для агрегату № 1 – Т - 25 + КСН - 2:

$$S = (589,66 + 291,38 + 8489 + 562,87 + 209,33) = 10140 \text{ грн.};$$

Для агрегату № 2 – Zetor Major 80 + КСН - 4:

					<i>ДПАІ 22. 17. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$S = (2108 + 1094 + 19350 + 510,64 + 189,91) = 23260 \text{ грн.}$$

5.3 Структура затрат в эксплуатации Δ , %:

$$\Delta_a = (S_a / S) \cdot 100$$

Для агрегату № 1 – Т - 25 + КСН - 2:

$$\Delta_a = (589,66 / 10140) \cdot 100 = 5,8\%;$$

Для агрегату № 2 – Zetor Major 80 + КСН - 4:

$$\Delta_a = (2108 / 23260) \cdot 100 = 9,06\%.$$

$$\Delta_{TO} = (S_{TO} / S) \cdot 100$$

Для агрегату № 1 – Т - 25 + КСН - 2:

$$\Delta_{TO} = (291,38 / 10140) \cdot 100 = 2,8\%;$$

Для агрегату № 2 – Zetor Major 80 + КСН - 4:

$$\Delta_{TO} = (1094 / 23260) \cdot 100 = 4,7\%.$$

$$\Delta_{II} = (S_{II} / S) \cdot 100$$

Для агрегату № 1 – Т - 25 + КСН - 2:

$$\Delta_n = (8489 / 10140) \cdot 100 = 83,7\%;$$

Для агрегату № 2 – Zetor Major 80 + КСН - 4:

$$\Delta_n = (19350 / 23260) \cdot 100 = 83,21\%.$$

					<i>ДПАІ 22. 17. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\Delta_3 = (S_3 / S) \cdot 100$$

Для агрегату № 1 – Т - 25 + КСН - 2:

$$\Delta_3 = (562,87 / 10140) \cdot 100 = 5,55 \%$$

Для агрегату № 2 – Zetor Major 80 + КСН - 4:

$$\Delta_3 = (510,64 / 23260) \cdot 100 = 2,19 \%$$

$$\Delta_{C3} = (S_{C3} / S) \cdot 100$$

Для агрегату № 1 – Т - 25 + КСН - 2:

$$\Delta_{C3} = (209,33 / 10140) \cdot 100 = 2,06 \%$$

Для агрегату № 2 – Zetor Major 80 + КСН - 4:

$$\Delta_{C3} = (189,91 / 23260) \cdot 100 = 0,81 \%$$

Затрати експлуатаційні для одиниці робіт &, грн./га:

$$\& = \frac{S}{F} \quad (5.12)$$

Для агрегату № 1 – Т - 25 + КСН - 2:

$$\& = \frac{10140}{75} \approx 135,23 \text{ грн./га;}$$

Для агрегату № 2 – Zetor Major 80 + КСН - 4:

$$\& = \frac{23260}{75} \approx 310,10 \text{ грн./га.}$$

					<i>ДПАІ 22. 17. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		59

Ефективність капітальних вкладень по нормі, E ($E = 0,15$);

Приведені затрати, Π (грн.):

$$\Pi = S + E \cdot (B_T \cdot \delta_T + B_{3ч} \cdot \delta_{3ч} + B_M \cdot \delta_M) \quad (5.13)$$

Для агрегату № 1 – Т - 25 + КСН - 2:

$$\Pi = 10140 + 0,15 \cdot (241500 \cdot 0,011 + 15950 \cdot 0,092) = 10740 \text{ грн.};$$

Для агрегату № 2 – Zetor Major 80 + КСН - 4:

$$\Pi = 23260 + 0,15 \cdot (1163000 \cdot 0,011 + 20900 \cdot 0,092) = 12270 \text{ грн.}$$

Приведені затрати для одиниці робіт, n (грн./га):

$$n = \frac{\Pi}{F} \quad (5.14)$$

Для агрегату № 1 – Т - 25 + КСН - 2:

$$n = \frac{10179}{100} \approx 143,25 \text{ грн./га};$$

Для агрегату № 2 – Zetor Major 80 + КСН - 4:

$$n = \frac{42930}{100} \approx 163,55 \text{ грн./га.}$$

5.4 Висновок до п'ятого розділу

Провівши аналіз техніко – економічних показників, можна зробити висновок, щоб засадити картоплею площу в 75 Га в умовах фермерського господарства, з економічної точки зору вигідніше буде використовувати трактор класу 0,6 в парі з КСН-2.

					<i>ДПАІ 22. 17. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ЗАГАЛЬНИЙ ВИСНОВОК

Отже в дипломній роботі представлений аналіз діяльності ФГ «ВОДОЛІЙ 55», на основі даних за останніх два роки, господарство значно збільшило свої основні виробничі фонди.

В технологічному розділі описані основні операції щодо вирощування картоплі, та описано аналіз техніки для посадки картоплі.

Конструкторський розділ описує проблему, яка виникла при роботі з сошником, обґрунтування необхідності цього рішення та сам процес модернізації. Також приведені кінематичні розрахунки.

Розділ операційної технології садіння картоплі показує, що обрана пара агрегатів краще підходить для виконання поставленого завдання в умовах господарства, ніж порівнювальна пара агрегатів.

Техніко – економічний розділ на основі проведених розрахунків економічної вигоди показує, що при роботі в умовах господарства на площу 75 Га, вигіднішим варіантом для виконання операції садіння економічно вигіднішим буде використання трактора класу 0,6 в парі з КСН-2.

Завдяки ефективному використанню своїх трудових ресурсів, господарство значно збільшило свій прибуток в порівнянні з останніми двома роками, а саме це значення стало більшим на 22950000 гривень, що є хорошим показником, як для невеликого фермерського господарства.

А використання в цих умовах розробленого наральника для сошника, дозволяє значно скоротити витрати на паливе, і як було описано вище для цих умов вистачить використовувати КСН-2 в парі з трактором класу 0,6 та використання саме цієї пари для проведення посадки картоплі по результатам розрахунків є найбільш вигідним варіантом для невеликого господарства, яке не може собі дороге обслуговування та ремонт дорого іноземного трактора.

					<i>ДПАІ 22. 17. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
						61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Технологія вирощування картоплі// електронне видання. – Електронні дані. – <https://growex.ua/ua/blog/tehnologiya-vyrashchivaniya-kartofelya>.
2. Виробництво овочів// електронне видання. – Електронні дані. – <https://kurkul.com/spetsproekty/1282-ovochi-v-umovah-viyni-planove-virobnitstvo-posivni-ploschi-zalishki>.
3. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Івано-Франківській області в 2020 році - 161 с.
4. Опис ФГ «ВОДОЛІЙ 55»// електронне видання. – Електронні дані. – https://youcontrol.com.ua/catalog/company_details/34367786/.
5. Опис картоплі// електронне видання. – Електронні дані. – <https://ideas-center.com.ua/?p=10860>.
6. Вимоги до зовнішніх факторів// електронне видання. – Електронні дані. – <http://www.hzpc.com.ua/ua/kartofel/tehnologiya/vimogi-do-zovnishnih-faktoriv>.
7. Найкращі попередники до картоплі// електронне видання. – Електронні дані. – <http://ipmpotato.com.ua/uk/poradi-kartopleznavtsya/568-pole-dlya-posadki-krashchi-poperedniki-kartopli-kartoplyani-shkidniki-nematoda-i-drotyanik.html>.
8. Обробка землі під картоплю// електронне видання. – Електронні дані. – <https://poradum.com.ua/gardening/102585-obrobka-zemli-pid-kartoplyu-voseni-i-navesni-oranka-i-udobrennya-gruntu.html>.
9. Сорт картоплі «Альпініст»// електронне видання. – Електронні дані. – <https://nourriture.ru/stati-po-produktam/1465824/>.
10. Технологічний процес, настройка, регулювання і оцінка якості роботи посадкових агрегатів. В. Р. Петровец, Н. И. Дудко, В. Л. Самсонов. 2013 – 23 с.

					<i>ДПАІ 22. 17. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		62

ФОП Сисин Я.І., 2013. – 576 с.

					<i>ДПАІ 22. 17. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		64

ДОДАТКИ