

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ГЕОДЕЗІЇ, ЗЕМЛЕУСТРОЮ ТА АГРОІНЖЕНЕРІЇ
КАФЕДРА АГРОІНЖЕНЕРІЇ

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

д.т.н., професор

_____ Костянтин ДЯДЮРА

« ____ » _____ 2026 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
Освітньої програми «Агроінженерія»
За спеціальністю 208 «Агроінженерія»

КОМПЛЕКСНА МЕХАНІЗАЦІЯ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКА З РОЗРОБКОЮ ПРИСТРОЮ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЗАПРЕСУВАННЯ ГІЛЬЗ ЦИЛІНДРІВ

Науковий керівник: професор

_____ Анатолій ЯКОВЕНКО

Рецензент:

Виконав здобувач денної форми навчання

Сергій ЛУБА

*Засвідчую, що кваліфікаційна робота містить
результати власних досліджень. Використання
ідей і текстів інших авторів має посилання
на відповідне джерело.*

_____ **Сергій ЛУБА**

ОДЕСА – 2026

ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет геодезії, землеустрою та агроінженерії
Кафедра Агроінженерії
Рівень вищої освіти перший бакалаврський
Галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство
Спеціальність 208 Агроінженерія
Освітня програма Агроінженерія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри Агроінженерії

_____ Костянтин ДЯДЮРА

« ____ » _____ 2026 р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ**

Сергія ЛУБИ

(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

1. Тема кваліфікаційної роботи (кваліфікаційного проєкту):

« Комплексна механізація вирощування соняшника з розробкою пристрою для контролю запресування гілз циліндрів », науковий керівник кваліфікаційної роботи:

професор Анатолій ЯКОВЕНКО

(науковий ступінь, вчене звання, ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

затверджені наказом ректора Одеського державного аграрного університету № від « » 20 р.

2. Строк подання здобувачем кваліфікаційної роботи : 15 червня 2026 року

3. Об'єкт дослідження: оптимізація механізованих робіт при вирощуванні соняшнику.

4. Предмет дослідження: потоково-цикловий метод проведення механізованих робіт

5. Перелік завдань, які потрібно розробити:

5.1. Теоретико-методичний розділ:

1. Природно – кліматичні умови сільськогосподарського підприємства

5.2. Дослідницько-аналітичний розділ: _____

2. Застосування потоково-циклового методу при виконанні механізованих робіт при вирощуванні соняшнику.

5.3. Проєктно-рекомендаційний розділ: _____

1. Вибір техніки та термінів для оптимального виконання механізованих робіт.

2. Розрахунок технологічної карти на сільськогосподарську операцію.
3. Розробка пристрою для контролю запресування гільз циліндрів.
4. Інженерні розрахунки пристрою.
5. Аналіз охорони праці в господарстві та розрахунок економічного ефекту.

6. Орієнтовний перелік графічного та табличного матеріалу:

6.1. До теоретико-методичного розділу: _____

ХАРАКТЕРИСТИКА ГОСПОДАРСТВА

6.2. До дослідницько-аналітичного розділу: _____

ЗВЕДЕНИЙ ПЛАН ТА КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН ПРОВЕДЕННЯ МЕХАНІЗОВАНИХ РОБІТ

ОПЕРАЦІЙНО – ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА НА С.Г. ОПЕРАЦІЮ.

6.3. До проектно-рекомендаційного розділу: _____

Пристрій для контролю запресування гільз циліндрів.

РОБОЧІ КРЕСЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ ПРИСТРІЮ

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВІД ВПРОВАДЖЕННЯ ПОТОКОВО _ ЦИКЛОВОГО МЕТОДУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО

7. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи : Техніко – економічні показники господарства за останні три роки. Існуюча технологія та техніка, яка використовується для виконання механізованих робіт при вирощуванні соняшнику.

8. Перелік публікацій за напрямом досліджень

9. Дата видачі завдання: «20» лютого 2026 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів кваліфікаційної роботи	Кількість кредитів	Примітка
1.	Отримання завдання і складання змісту (плану) кваліфікаційної роботи	Лютий 2026	0,25	
2.	Природно – кліматичні умови сільськогосподарського підприємства	Лютий 2026	0,25	
3.	Складання календарного плану – графіку з підготовки кваліфікаційної роботи	Березень 2026	0,5	
4.	Написання першого розділу кваліфікаційної роботи	Березень 2026	2,0	
5.	Дослідження с.г. культури та існуючої технології її вирощування.	Квітень 2026	1,0	
6.	Написання другого (дослідницько-аналітичного) розділу кваліфікаційної роботи	Квітень 2026	2,0	

7.	Написання третього (проектно-розрахункового) розділу кваліфікаційної роботи	Травень 2026	3,0	
8.	Написання висновків, списку літератури	Травень 2026	0,5	
9.	Перевірка кваліфікаційної роботи науковим керівником	Червень 2026		
10.	Доопрацювання роботи після зауважень наукового керівника	Червень 2026	0,5	
11.	Підготовка до захисту: доповідь, ілюстративний матеріал	Червень 2026	0,5	
12.	Подання кваліфікаційної роботи на кафедру	15 червня 2026		
13.	Перевірка кваліфікаційної роботи на оригінальність	Червень 2026		
14.	Попередній захист на кафедрі	Червень 2026		
15.	Рецензування кваліфікаційної роботи	Червень 2026		
16.	Захист кваліфікаційної роботи	23-25 червня 2026	1,5	
Загальна кількість			12	

Здобувач ОС «Бакалавр»

_____ Сергій ЛУБА
підпис

Науковий керівник

_____ Анатолій ЯКОВЕНКО
підпис

Гарант ОП

_____ Дмитро Домуші
підпис

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота на тему “Комплексна механізація вирощування соняшнику з розробкою пристрою для контролю запресування гільз циліндрів” виконаний на __ сторінках розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини.

В роботі приведена характеристика СТОВ ім. Татарбунарського повстання Татарбунарського району, площі під культурами, їх врожаї та склад МТП. Описана детально культура – соняшник.

Приведена традиційна форма проведення польових робіт із 15 операцій, які виконувались за 55 днів. Знаючи сутність двозмінки, розроблений зведений план проведення цих робіт в 2025-2026 році за 33 дні. Побудований графік машиновикористання при вирощуванні соняшнику, де крім вільних днів для інших робіт розраховано необхідна кількість палива для всіх операцій, яка дорівнює 13989 кг.

Приведена конструкція пристрою для контролю запресування гільз циліндрів . Приведені інженерні розрахунки.

В роботі розроблена інструкція з охорони праці при виконанні польових механізованих робіт та приведений алгоритм розрахунку показників травматизму в СТОВ.

Економічна ефективність застосування потоково – циклового методу при вирощуванні соняшнику складає 15512 грн.

Ключові слова: МЕХАНІЗАЦІЯ, СОНЯШНИК, ДВОЗМІНКА, ЦИЛІНДР, ГІЛЬЗА, ОХОРОНА ПРАЦІ, ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ.

Завдання на виконання кваліфікаційної роботи.....	
Реферат.....	
Вступ.....	
1 Характеристика господарства	
1.1 Загальні відомості про СТОВ ім. Татарбунарського повстання	
1.2 Виробничі показники СТОВ	
1.3 Машинно-тракторний парк СТОВ.....	
1.4 Природно - кліматичні умови	
1.5 Мета і завдання дипломного проектування.....	
2 Комплексна механізація вирощування соняшнику.....	
2.1 Загальна характеристика соняшнику.....	
2.2 Підготовка ґрунту і сівба соняшнику.....	
2.3 Агротехнічні заходи догляду за посівами та збирання врожаю соняшнику.....	
3 Використання двозмінки при вирощуванні соняшнику	
3.1 Сутність двозмінки.....	
3.2 Побудова графіка машиновикористання	
4 Операційно – технологічна карта на друге рихлення соняшнику.....	
5 Пристрій для контролю запресування гільз циліндрів	
5.1 Будова пристрою	
5.2 Розрахунок відкритої циліндричної фрикційної передачі з гладкими котками	

6	Охорона праці.....
6.1	Стан охорони праці в господарстві і небезпечні фактори для механізаторів
6.2	Інструкція з охорони праці при роботі на агрегатах складається з таких частин
6.3	Розрахунок показників виробничого травматизму.....
7	Економічні показники використання двозмінки при вирощуванні та збиранні соняшнику.....
	Висновки.....
	Література.....

ВСТУП

Механізації сільськогосподарських робіт в нових формуваннях на селі ще не приділяється потрібної уваги. Умови ведення сільськогосподарського виробництва в Одеській області дуже складні. Значна частина орних земель розташована в зоні ризикованого землеробства, тому перше завдання це вміле пристосування землеробської стратегії і тактики до конкретних природно - кліматичних умов, підвищення родючості ґрунтів і загальної культури землеробства, підібравши тої чи іншої системи основного передпосівного обробітку ґрунту, способів та засобів механізації, а також скорочення термінів виконання технологічних операцій.

Енергоозброєність праці одного працюючого в сільському господарстві області складає біля 22-23 кВт/люд., що нижче республіканського рівня (25-26 кВт/люд.), а також світового – 70-80 кВт/люд. Співвідношення вартості шлейфа сільгоспмашин і вартості тракторів становить 1,3, що значно нижче нормативного (2,4 – 2,5).

Річний виробіток на еталонний трактор в господарствах області щорічно знижується і зараз становить біля 1500 у.е. га у фермерських господарствах.

Рівень комплексної механізації робіт на тваринницьких фермах в області становить 59 %, на свинарських фермах і комплексах – 45 %, у вівчарстві – 4 %, на збиранні овочів – 12 %, на збиранні картоплі – 7 %. Ростуть річні витрати на утримання і експлуатацію тракторів, сільгоспмашин, знарядь як у великих підприємствах, так і у малих фермерських господарствах. Нова техніка дуже дорога і її не вистачає, а стара експлуатується дуже зношеною.

Одною з головних проблем, що визначають низьку ефективність механізації сільського господарства, є невміння організувати належний темп виконання робіт в господарстві, в особливості в розподіленні обов'язків серед працюючих, що зумовлює нерівномірність використання трудових ресурсів та техніки. Це в кінцевому результаті впливає на якість та строк

виконаних робіт і що для робітників являється головним - забезпечення практично однакової заробітної платні на досить пристойному рівні.

Для забезпечення нарощування обсягів виробництва необхідно впроваджувати прогресивні форми ведення господарства. Одним із прогресивних методів організації ведення робіт в сільськогосподарських підприємствах є потоково-цикловий метод, за допомогою якого вирішується одночасно ряд важливих питань:

- раціональне використання техніки,
- проведення запланованих робіт в стислі строки,
- помірне завантаження працюючих механізаторів,
- підвищення продуктивності праці.

Все це істотно впливає на якість виконаних робіт, а також на збільшення обсягів виробленої сільськогосподарської продукції.

Реформування господарств, в основному, закінчено. Фермерські формування працюють більш-менш ефективно, а кращі показники все-таки у тих колективах, які змогли зберегти сільськогосподарські площі, техніку і працюючих людей на землі, тобто у великих фермерських господарствах.

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ГОСПОДАРСТВА

1.1 Загальні відомості про СТОВ ім. Татарбунарського повстання

Господарство ім. Татарбунарського повстання до грудня 1999 року було колективним сільськогосподарським підприємством (КСП) і являлось багатогалузевим високо розвинутим сільськогосподарським підприємством з багатьма допоміжними і обслуговуючими виробництвами.

Господарство розташоване на півдні Одеської області в північно-західній частині Татарбунарського району, в зоні зрошення Татарбунарської зрошувальної системи. Районний центр Татарбунари знаходиться на відстані від міста Одеса 150 км.

Через землі господарства в напрямку зі сходу на захід проходить шосейна дорога Одеса – Рені, яка зв'язує райцентр Татарбунари з обласним центром Одеса. В 25 км від Татарбунари знаходиться залізнична станція Сарата.

КСП ім. Татарбунарського повстання на протязі десятка років було одним із найбільших колгоспів, опорно-показовим господарством Одеської області і півдня України. Після відомого грудневого 1999 року Указу Президента України КСП 19 квітня 2000 року було зареєстровано в с.-г. товариство обмеженої відповідальності (СТОВ) ім. Татарбунарського повстання і явилось правонаприємником КСП.

В теперішній час СТОВ об'єднує 381 пайщика земельних та майнових паїв. Товариство на сьогодні має слідуючі розміри: 6400 га землі, в тому числі рілля займає 6100 га, з них зрошувальна полі розташовані на площі 1502 га. Багаторічне насадження займають: сади 282 га і виноградники – 314 га.

Працевдатних в товаристві мешкає 430 людей, з них в сільському господарстві працюють 315 людей. В 2024 їх було 307 люд., а в 2023 р – 301 люд. Водозабезпечення господарства проводиться із артезіанських свердловин, а електропостачання – через Татарбунарську РЕС.

Землекористування господарства представляє собою єдиний масив, витягнутий в меридіанному напрямку. В центральній частині

землекористування розташоване м. Татарбунари, яке являється одночасно виробничим і адміністративним центром. Тут розташовані три виробничі бригади, а також на правах самостійних одиниць свинотоварний комплекс, бройлерна фабрика, переробні підприємства, обслуговуючі виробництва.

1.2 Виробничі показники СТОВ

Землекористування і трудові ресурси СТОВ ім. Татарбунарського повстання за три роки існування кооперативу приведені в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 Землекористування і трудові ресурси

Показники	Р о к и		
	2023	2024	2025
Сільгоспугіддя , га	6400	6400	6400
з них рілля	6100	6100	6100
Багаторічні насадження	596	596	596
Середня річна чисельність працівників, люд.	432	430	430
в тому числі в с.-г. виробництві	317	301	315

Як видно із таблиці 1.1 в товаристві стабілізувався розмір сільгоспугідь, а кількість працівників, зайнятих в сільгоспвиробництві зменшилась на 54 людини.

Динаміка основних засобів і енергоресурсів товариства приведена в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 Основні засоби і енергоресурси

Показники	Р о к и		
	2023	2024	2025
Середньорічна вартість основних засобів, грн	28139	28010	28120
Наявність на кінець року, шт.			
- тракторів	68	68	68
- комбайнів	13	12	12
- автомобілів	43	42	42
Енергетична потужність, кінських сил	18825	18790	18670
Внесенні мінеральних добрив, т	65	96	87

Аналіз таблиці 1.2 показує, що в товаристві за останні два роки вдалося зберегти чисельну наявність техніки, хоча справних з них є біля 90%.

Структура посівних площ та врожайність сільськогосподарських культур приведена в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 Посівні площі (га) та врожайність (ц/га) основних культур.

Культури	2023 рік		2024 рік		2025 рік	
	Площа, га	Врожайність, ц/га	Площа, га	Врожайність, ц/га	Площа, га	Врожайність, ц/га
зернові, всього	2310	26,4	1940	46,4	2140	38,4
в т.ч. озима пшениця	950	18,2	560	38,2	720	37,4
озиме жито	500	16,4	580	18,0	580	20,5
кукурудза	860	34,6	800	54,6	840	48,3
технічні, всього	690		600		650	
в т.ч. соняшник	250	19,6	220	21,6	150	20,5

Аналіз таблиці 1.3 показує, що 2025 рік був врожайний майже з усіх культур. В господарстві взяли курс на зберігання посівних площ основних сільськогосподарських культур для того, щоб витримати правильні сівозмін.

Таблиця 1.4 Рівень рентабельності, відсотки

Види продукції	2023 рік	2024 рік	2025 рік
Всього по господарству	-10,5	1,5	1,5
В т.ч. рослинництво	2,4	12,0	11,0
Зерно	8,4	15,4	12,4
Соняшник	43,3	42,7	40,1
Овочі	-34,2	-14,0	-10,2

Аналіз таблиці 1.5 показує, що нова форма власності та господарювання ще не приносить ефективності виробництва. Хоча рівень рентабельності став плюсовий, але в господарстві ще багато не вирішених питань, не досягаються позитивні показники з причин недотримання технологій виробництва як зернової так і тваринницької продукції. Багато резервів є також у використанні сільськогосподарської техніки.

1.3 Машинно-тракторний парк СТОВ

Після реорганізації КСП майже вся техніка залишилася як основне майно в СТОВ.

В таблиці 1.6 приведено склад машинно – тракторного парку господарства, за останні три роки.

Таблиця 1.5 МТП господарства, шт. машин

Найменування машин	2023 рік	2024 рік	2025 рік
Трактори, всього	69	68	68
МТЗ-80	19	18	18
ЮМЗ-6Л	27	27	27
Т-130	3	3	3
Т-150, Т-150К	9	9	9
ДТ-75	5	5	5
Т-40М	4	4	4
К-701	2	2	2
Автомобілі вантажні, всього	43	43	43

Комбайни, всього	13	13	13
СК-5 “Нива”	5	5	5
СК-6 “Колос”	2	2	2
Дон-1500	3	3	3
Херсонець–200	1	1	1
КС-6, С-281	2	2	2
Тракторні причеи	24	24	24
Пристосування для збирання соняшнику	6	6	6
Жниварки валкові	8	8	8
Зерноочисні машини	1	1	1
Сівалки тракторні	19	20	20
Плуги тракторні	13	14	14
Культиватори	16	17	17
Розкидачі міндобрив	1	1	1
Машина для внесення оргдобрив	1	1	1
Дощувальні та поливні машини	4	4	4

Як видно з цієї таблиці машинно-тракторний парк за останні три роки залишився стабільним. Зменшилась кількість тракторів на три одиниці і господарство придбало тільки по одній одиниці плуга, сівалки та культиватора.

Господарство має 70 механізаторів, які працюють кожен на своєму тракторі чи комбайні. Двозмінної роботи ще не добилися, тому що існує стара колгоспна форма закріплення техніки. Потрібно сміливіше впроваджувати більш прогресивні форми використання техніки, однією з яких є потоково-цикловий метод. Це відноситься як до виконання всіх механізованих польових робіт, так і до виробництва та збирання однієї культури, наприклад, такої як соняшник.

1.4 Природно - кліматичні умови

В господарстві за вегетаційний період кількість опадів в середньому 267 мм при тривалості періоду 210-225 днів. Середня сума тривалих позитивних температур за вегетаційний період складає 3507⁰С. Опадів для вирощування сільськогосподарських культур з хорошим врожаєм не вистачає. В окремі роки мінімальна температура повітря знижується до – 22⁰С, а в січні та лютому бувають різкі коливання температури повітря від +14⁰С до -29⁰С, що зашкоджує почкам плодових дерев (абрикоса, вишень, слив, персиків) і винограду.

У весняний період бувають заморозки, які теж пошкоджують цвітіння плодових дерев і винограду.

В окремі роки в кінці червня проходять ливневі дощі з градом, які теж пошкоджують плоди.

Відносно низька вологість повітря.

На території господарства знаходяться наступні типи ґрунтів: чорноземи звичайні малогумусові, чорноземи важкосернисті, легкосуглиністі. Зустрічаються чорноземи супіщані та карбонатні, є чорноземи середньозмитті. На півдні господарства зустрічаються лугові солончакові ґрунти.

Водопостачання населення, господарських дворів і ферм проводиться із артезіанських скважин. Артезіанські води залягають на глибині до 50 м. Вони використовуються як для населення так і для тварин. Її використовує і машинно-тракторний парк господарства.

1.5 Мета і завдання дипломного проектування

Метою кваліфікаційної роботи є розробка комплексної механізації вирощування та збирання соняшника з впровадженням двозмінки на виконанні польових механізованих робіт.

Завданнями роботи являється:

1. Аналіз господарської діяльності товариства.
2. Розкриття суті потоково – циклового методу використання техніки.

3. Розробка зведеного плану робіт по вирощуванню та збиранню соняшника на 2024-2025 рік.
4. Конструкторська розробка і інженерні розрахунки.
5. Питання з охорони праці.
6. Проведення економічних розрахунків впровадження двозмінки.

2 КОМПЛЕКСНА МЕХАНІЗАЦІЯ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ

2.1 Загальна характеристика соняшнику

Соняшник — основна олійна культура в Україні. Насіння його районованих сортів і гібридів містить 50 — 52 % олії, а селекційних — до 60 %. Порівняно з іншими олійними культурами соняшник дає найбільший вихід олії з одиниці площі (750 кг/га в середньому по Україні). На соняшникову олію припадає 98 % загального виробництва олії в Україні.

Розрізняють два види соняшнику — культурний (*Helianthus cultus* Wenzl) і дикорослий (*Helianthus ruderalis* Wenzl). У культурного соняшнику виділяють два підвиди — посівний (subsp. *sativus*) і декоративний (subsp. *ornamentalis*). Культурний соняшник посівний (польовий) — однорічна рослина (рис. 54). Корінь у нього стрижневий, проникає в ґрунт на глибину 2 — 4 м і розгалужується в сторони на 100 — 120 см. Стебло прямостояче, грубе, виповнене всередині губчастою серцевиною, вкрите жорсткими волосинками, має висоту 0,7 — 2,5 м (у силосних форм — 3 — 4 м і більше), є карликові форми з висотою стебла 50 — 70 см. Листя черешкове, велике, густо опушене. Пластинки звичайно овально-серцеподібні із зазубреними пилчастими краями. Нижні листки супротивні — 1 — 2 пари після сім'ядоль, решта — почергові. На одній рослині розвивається у скоростиглих сортів і гібридів 15 — 25, у пізньостиглих — 30 — 35 і більше листків.

Суцвіття — кошик у вигляді опуклого чи плоского диска діаметром до 20 см і більше (рис. 54, 2), обгорненого кількома рядами недорозвинених листочків. Крайні квітки — язичкові, великі, розміщені попарно в один ряд по колу кошика. Вони звичайно безплідні (безстатеві, іноді з недорозвиненою приймочкою), оранжево-жовтого кольору. Язичкові квітки приваблюють комах, що важливо для запилення.

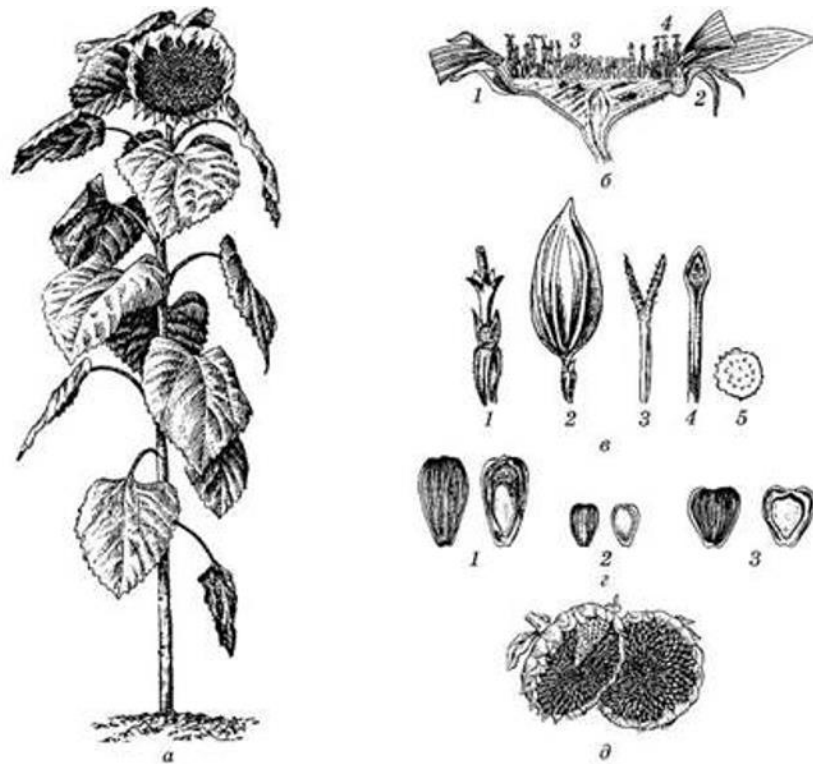


Рисунок 2.1 Соняшник.

а – загальний вигляд; б – будова розквітлого кошика (1 – листочки обгортки; 2 – язичкові квітки; 3 – трубчасті квітки, що не розкрилися; 4 – розквітлі трубчасті квітки); в – окремі частини квітки соняшнику (1 – трубчасті; 2 – язичкові; 3 – маточка; 4 – пиляк; 5 – пилок); г – насіння (1 – лузального соняшнику; 2 – олійного; 3 – межеумка); д – дозрілі кошики.

Олійний соняшник поширений на всіх континентах земної кулі і світова площа його посівів становить понад 14,5 млн. га. На великих площах його висівають в Україні, Аргентині, США, Китаї, Іспанії, Туреччині, Румунії, Франції та багатьох інших державах.

Посіви соняшнику в Україні займають понад 2 млн. га, що становить 96% площі всіх олійних культур. Найбільші посівні площі соняшнику в Дніпропетровській, Донецькій, Запорізькій, Кіровоградській, Луганській, Миколаївській, Одеській, Херсонській і Полтавській областях.

Середня врожайність соняшнику в Україні в останні роки становила 16-18 ц/га. Найвища вона в господарствах, де соняшник вирощують за прогресивною технологією, по 30 ц/га і більше, а в умовах зрошення – 38,7 - 40 ц/га. Соняшник – основна олійна культура в Україні.

Насіння його районованих сортів і гібридів містить 50-52% олії, а селекційних – до 60%.

Порівняно з іншими олійними культурами, соняшник дає найбільший вихід олії з одиниці площі (750 кг/га в середньому по Україні). На соняшникову олію припадає 98% загального виробництва олії в Україні.

Соняшникову олію широко використовують як продукт харчування в натуральному виді. Харчова цінність її зумовлена високим вмістом поліненасиченої жирної лінолевої кислоти (55-60%), яка має значну біологічну активність і прискорює метаболізування ефірів холестерину в організмі, що позитивно впливає на стан здоров'я. До складу соняшnikової олії входять і такі дуже цінні для організму людини компоненти, як фосфатиди, стерини, вітаміни (А, В, Е, К).

Соняшникову олію використовують в кулінарії, хлібопеченні, для виготовлення різних кондитерських виробів і консервів. Вона є основним компонентом при виробництві маргарину. Соняшникову олію використовують також при виготовленні лаків, фарб, стеарину, лінолеуму, електроарматури, клейонки, водонепроникних тканин тощо.

Побічні продукти переробки насіння соняшнику – макуха при пресуванні і шрот при екстрагуванні (близько 35% від маси насіння) є цінним концентрованим кормом для худоби. Стандартна макуха містить 38-42% перетравного протеїну, 20-22% безазотних екстрактивних речовин, 6-7% жиру, 14% клітковини, 6,8 % золи, багато мінеральних солей. За поживністю 100 кг макухи відповідають 109 корм. од. Шрот містить близько 33-34% перетравного протеїну, 3% жиру, 100 кг його відповідають 102 корм. од.

Лузга (вихід 16-22% від маси насіння) і сировиною для виробництва гексозного й пентодного цукру. Із гексозного цукру виробляють етиловий

спирт і кормові дріжджі, із пентодного – фурфурол, який використовують при виготовленні пластмас, штучного волокна та іншої продукції.

Кошки соняшнику (вихід 56-60% від маси насіння) є цінним кормом для тварин, їх добре поїдають вівці і велика рогата худоба. В них міститься 6,2-9,9% протеїну, 3,5-6,9% жиру, 43,9-54,7% безазотисних екстрактивних речовин та 13,0-17,7% клітковини. За поживністю борошно з кошиків прирівнюється до пшеничних висівок. З кошиків виробляють харчовий пектин, який використовується в кондитерській промисловості.

Соняшник вирощують і як кормову культуру. Він може дати до 600 ц/га і більше зеленої маси, яку в чистому виді чи в сумішах з іншими кормовими культурами використовують при силосуванні. Силос із соняшнику добре поїдається худобою і за поживністю не поступається силосу з кукурудзи. В 1 кг його міститься 0,13 - 0,16 корм. од., 10 - 15 г протеїну, 0,4 г кальцію, 0,28 г фосфору і 25,8 мг каротину (провітаміну А).

Стебла соняшнику можна використовувати для виготовлення паперу, а попіл – як добриво. Навіть жовті пелюстки язичкових квіток соняшнику використовують як ліки у фітотерапії.

Соняшник – чудова медоносна рослина. З 1 га його посівів під час цвітіння бджоли збирають до 40 кг меду. При цьому значно поліпшується запилення квіток, що підвищує врожай насіння. Сіють соняшник також для створення куліс на парових полях. Як просапна культура він сприяє очищенню полів від бур'янів.

2.2 Підготовка ґрунту і сівба соняшнику

Технологія вирощування соняшнику передбачає комплексне й поточне проведення механізованих операцій в установлені строки для створення оптимальних умов розвитку й росту рослин протягом вегетації.

Кращі попередники для соняшнику ті, після яких у ґрунті залишається більше води і поживних речовин. У Степу найефективніші ланки сівозміни, де соняшник висівають після кукурудзи чи озимої пшениці, в Лісостепу – де опадів буває більше і в сівозміні вносять достатньо добрив, високі врожаї

одержують при розміщенні соняшнику не тільки після озимої пшениці, а й після ячменю.

Чергування культур у сівозміні спрямоване на підвищення родючості ґрунту, знищення бур'янів, шкідників і хвороб без використання хімічних засобів і одержання високих урожаїв. Відомо, що при розміщенні посівів соняшнику на тому самому полі через 8-10 років можливість ураження хворобами і шкідниками повністю зникає, а через 4-5 років – призводить до значного враження рослин шкідниками і хворобами (вовчок, гниль й сіра, несправжня борошниста роса та ін.), що зменшує врожайність і погіршує якість насіння. Через 8-10 років насіння вовчка втрачає схожість, а зачатки інфекції у ґрунті гинуть і рослини соняшнику наступного посіву не вражаються.

На полях, де восени не вносили повних норм основного добрива, мінеральне добриво вносять локально-стрічковим способом одночасно із сівбою на відстані 6-10 см від рядка і на глибину 10-12 см.

Важливою умовою підвищення ефективності внесення добрив під гібридний соняшник є рівномірний розподіл їх по площі. Недотримання цієї вимоги призводить до великого недобору врожаю.

Нерівномірність розподілу добрив по площі не повинна перевищувати 20%.

Органічні добрива вносять під попередню культуру, а мінеральні – під основний обробіток розкидачами РУМ-5, 1РМГ-4, РУМ-8, РУП-8 в агрегаті з тракторами МТЗ-80 і Т-150К.

Основним в усіх зонах вирощування соняшнику в Україні є поліпшений зяблевий обробіток. На полях, засмічених осотом та іншими коренепаростковими бур'янами, прийоми обробітку в системі поліпшеного зябу рекомендується чергувати так, щоб домогтися повного знищення бур'янів. Перше лушення проводять після збирання попередника дисковими знаряддями (ЛДГ-10, ЛДГ-15, БД-10, БДТ-7) на глибину 6-8 см, друге та третє – в міру відростання бур'янів багатолемішними плугами (ППЛ-10-25), важкими дисковими боронами (БД-10, БДТ-7), паровими культиваторами

(КПС-4) чи культиваторами - плоскорізами (КПШ-5, КПШ-9) на глибину 8-10 і 10-12 см. Інтервали між лушеннями та останнім лушенням і оранкою мають бути такими, коли бур'яни встигнуть дати пагони, щоб їх найповніше знищити.

Поліпшений зяб ефективний майже в усіх зонах, де вирощують соняшник. При цьому оранку доцільно проводити в південному Степу у жовтні, в північному – наприкінці вересня - початку жовтня.

При розміщенні соняшнику після просапних культур, зокрема після кукурудзи, зяблевий обробіток полягає у дворазовому дискуванні після збирання попередників. Кращі результати дає обробіток ярусним плугом ПНЯ-4-40, який загортає всі післяжнивні рештки. У південному Степу, де снігу на полях практично не буває і з гребенистої ріллі випаровується багато води, поверхню поля вирівнюють водночас з оранкою. У районах недостатнього зволоження Лісостепу застосовують таку саму схему зяблевого обробітку, як і в північному Степу, але поле орють не пізніше другої половини вересня – початку жовтня.

У зоні достатнього зволоження наприкінці липня – на початку серпня після лушення дисковими луцильниками поле орють плугами з передплужниками в агрегаті з котками і боронами, щоб вирівняти поверхню ґрунту. Після зволоження опадами та проростання бур'янів, проводять культивацію з одночасним боронуванням. Додатковий обробіток зябу восени сприяє очищенню ґрунту від однорічних бур'янів і вирівнюванню поверхні ріллі.

На ерозійно небезпечних землях доцільно застосувати оранку плугами з ґрунтопоглиблювачами, щоб запобігти стоку води і забезпечити накопичення її в ґрунті. На схилах (до 20) для нагромадження вологи в ґрунті і боротьби з водною ерозією орати слід тільки впоперек схилу, а при складному рельєфі – контурним способом з лункуванням і валкуванням.

Проти вітрової ерозії, особливо в південних і південно-східних районах степової зони України, де часто бувають пилові бурі, рекомендується плоскорізний обробіток. Але після такого обробітку більшість насіння

бур'янів залишається у верхньому шарі ґрунту, через що у весняно-літній період різко збільшується забур'яненість посівів. Тому при плоско різному обробітку треба під передпосівну культивуацію вносити гербіциди.

Український інститут захисту ґрунтів від ерозії пропонує на ерозійно небезпечних полях замість післяжнивневого лушення проводити обробіток голчастою бороною БИГ-3 на глибини 6-8 см, а при появі бур'янів – культиватором КПП-2,2 на глибину 10-12 см. Після повторного відростання бур'янів замість оранки треба розпушувати ґрунт плоскорізом КПГ-250 на глибини 25-27 см.

Передпосівний обробіток ґрунту полягає у ранньому закритті вологи й наступних культиваціях (1-2). При правильному застосуванні поліпшеного зяблевого обробітку до весни ґрунт не запливає, залишається розпушеним, а поверхня його – вирівняною. В цьому випадку відповідає потреба у двох весняних передпосівних культиваціях. У посушливу весну зменшують кількість розпушувань, що сприяє меншому висиханню посівного шару ґрунту. Передпосівну культивацію доцільно поєднувати із сівбою.

Для передпосівної культивації культиватори комплектують універсальними стрілочастими лапами з шириною захвату 270 і 330 мм, або розпушувальними лапами з пружинними стояками. Середня глибина обробку ґрунту не повинна відхилятися від заданої більш як на 1 см.

Сівба соняшнику проводиться в районах Степу та східного Лісостепу в строки, які залежать від засміченості поля. На відносно чистих від бур'янів полях кращими є строки сівби соняшнику при прогріванні ґрунту на глибині загортання насіння до 8-100С. Закінчують висівання при температурі не вище за 12-140С. На дуже засмічених полях висівати соняшник слід трохи пізніше, при прогріванні ґрунту до 10-120С і знищувати основну масу бур'янів, які проросли передпосівною культивацією.

Глибина загортання насіння соняшнику становить 6-8 см.

Умовою одержання високого врожаю насіння є дотримання рекомендованої густоти посіву і рівномірне розміщення рослин на площі.

При інтенсивній технології, коли густоту рослин регулюють не прориванням, а нормою висіву, треба висівати тільки високо кондиційне насіння.

При регулюванні сівалки на норму висіву треба враховувати, що польова схожість насіння буває меншою за лабораторно на 20-25%, а під час боронування по сходах гине до 10% рослин, тому страхова надбавка до норми висіву має ставити 30-35%.

Висівають насіння соняшнику пунктирним способом з міжряддями 70 см пневматичними сівалками. Сіють соняшник агрегатами в складі тракторів МТЗ-80, ЮМЗ-6, Т-70С з сівалками СУПН-8, СУПН-12 або СПЧ-6М. Швидкість руху агрегату під час сівби сівалкою СУПН-8 становить 6-8, а сівалкою СПЧ-6М – 5-6 км/год.

2.3 Агротехнічні заходи догляду за посівами та збирання врожаю соняшнику

Слідом за посівом соняшнику ґрунт необхідно прикоткувати. Важливим прийомом догляду за посівом соняшнику є боронування до і після появи сходів. Довсходове боронування проводять середніми боронами через 5-6 днів після сівби, коли проростки соняшнику знаходяться на глибині, при якій зуби борони їх не пошкоджують.

При похолоданні після сівби з'явлення сходів соняшнику затримується. Тоді для повнішого знищення бур'янів і запобігання утворенню ґрунтової кірки проводять дворазове боронування: перше через 5-6 днів після сівби, друге – за 3-4 дні до появи сходів. Друге довсходове боронування (ЗОР-07) можна здійснювати тільки коли проростки соняшнику не пошкоджуються зубами борони. Щоб запобігти їх пошкодженню, заглиблення зубів борони має бути меншим за середню глибину залягання проростків на 0,5-0,9 см.

Післясходове боронування соняшнику проводять у фазі 2-3 пар справжніх листків. Якщо боронують посіви у фазі сім'ядоль, то пошкоджується і загортається землею близько 17,5%, а у фазі утворення 2-3

пар листків – 11% рослин. Боронувати поле після появи сходів треба в день, коли зменшується відносна вологість повітря і молоді рослини стають не такими ламкими. Боронувати посіви соняшнику доцільно широкозахватними агрегатами при спілому ґрунті, щоб не допустити зайвого його ущільнення та руйнування структури.

Швидкість руху агрегату під час досходового боронування 6-7 км/год, післясходового – не більше 4 км за годину. Практикою встановлено високу ефективність при догляді за соняшником боронування разом з коткуванням, розпушуванням міжрядь і використанням прополювальних борінок. У Степу доцільно розпушувати ґрунт і міжряддях на глибину 6-8 см культиваторами КРН-4,2, КРН-5,6, КРН-8,4. Глибокі розпушування (12-14 см) призводить до деякого зменшення врожаю. Тому на відносно чистих посівах доцільно проводити неглибокі обробітки, а на засмічених – починати культивацію міжрядь на більшій глибині, поступово зменшуючи її на полях, де бур'яни знищували восени за системою поліпшеного зябу, достатньо одного – двох розпушувань міжрядь.

Для прискорення збирання і одержання сухого насіння посіви обробляють десикантами (проводять десикацію) при середній вологості насіння на пні не більше 30%. Обприскування рослин десикантами при більш високій вологості насіння погіршує її якості, зменшується маса ядра і врожаю в цілому внаслідок гальмування фізіологічних процесів.

Десикацію проводять через 35-40 днів після повного цвітіння хлоратом магнію (20 кг на га) або реглоном (2 л на га). Препарати розчиняють в 300 л на га при обприскуванні тракторними обприскувачами ОВТ-1В, ОВС-А. Проте норму дефіцитних препаратів можна наполовину зменшити в суміші з аміачною селітрою. Десикація дає змогу прискорити початок збирання соняшнику на 7-8 днів, не зменшуючи врожаю насіння та виходу олії.

Через 10 днів після десикації на насінні вже немає залишків хлорату магнію і воно придатне для переробки. Десиканти діють швидше при середньодобовій температурі понад 13-14°C. Обробляти посіви ними треба в

нежаркий час доби до 9-10 і після 15-16 годин. З екологічної точки зору десикація небажана.

Врожайність соняшнику залежить від строку збирання, який визначають за ступенем стиглості та вологістю насіння. Залежно від погоди врожай починають збирати через 7-10 днів після обробки посівів хлоратом магнію і через 5-6 днів регілоном для зниження вологості насіння до 12-15%.

Збирають соняшник, коли рослин з жовтими і жовто-бурими кошиками в посівах 12-16%, а з бурими й сухими – 85-88%. У Степу починають збирати соняшник при середній вологості насіння 12-14%, у Лісостепу – 16-18%.

Гібриди досягають дружно, особливо після обробки рослин десикантами. Тому збирання їх починають при вологості насіння 17-19% - а у вологу осінь – 20-22%. За два - три дні до початку робіт, поле обкошують і розбивають на загінки, прокладають транспортні і розвантажувальні магістралі.

Для збирання використовують зернозбиральні комбайни СК-5 “Нива” із спеціальними пристроями ПСП-1,5М чи 34-103А та універсальними ПУН-5 для подрібнення і розкидання стебел по полю. Комбайни Дон-1200 і Дон-1500 обладнують пристроями ПСП-8 і ПСП-10. Щоб насіння менше обрушувалось і подрібнювалось частоту обертання барабана на комбайнах СК-5 встановлюють на рівні близько 300 об/хв.

Після первинного очищення на агрегаті ЗАВ-20 чи інших комплексах треба додатково обробити на машинах вторинного і остаточного очищення насіння – СВУ-5, СМ-4, а також на пневмосортувальних столах ПСС-2,5 або БПСУ-3.

Сухе і очищення насіння калібрують для забезпечення висівання заданої кількості насінин у рядки і позбавляє від необхідності проривати рослини. Для тривалого зберігання посівного насіння соняшнику його вологість має бути не більшою 7-8 %.

3 ВИКОРИСТАННЯ ДВОЗМІНКИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ СОНЯШНИКУ.

3.1 Сутність двозмінки

При потоково-цикловому методі (двозмінці) організації використання техніки забезпечується суворе узгодження виконання усіх операцій технології вирощування та збирання сільськогосподарських робіт по циклам (комплексам, групам, операціям), які виконуються послідовно, поточно. Кожна операція циклу проводиться найбільш ефективною для неї технікою, яка є в господарстві, інші машини зупинені. На цій операції, від якої залежить доля врожаю, концентрується всі матеріальні і трудові ресурси, які є в господарстві на даний період.

В цей час механізатори працюють у 2 зміни по 7 годин, на одному і тому ж тракторі, до закінчення технологічної операції. Перезмінка проводиться у денний час і, якщо по лінійному графіку виконання наступної операції заплановано іншим трактором, механізатор пересідає на нього, а перший агрегат залишається на машинному подвір'ї. Тому за двома механізаторами закріплюються 2 та більше тракторів різного технологічного призначення, комбайн та необхідний шлейф сільськогосподарських машин. Деяка частина техніки переходить у резерв, не задіяний у польових роботах.

Створення спеціалізованих служб для підготовки машин до роботи, їх технологічної настройки, обслуговування в полі, ремонту і зберігання є обов'язковою умовою впровадження потково – циклового методу. Такі служби кожного дня під час перезмінки з 13 до 14 години в полі проводять технічне обслуговування агрегатів в присутності і з допомогою трактористів обох змін. У випадку поломки агрегату, механізатор продовжує роботу на резервному, а ремонтник приводить до справності несправний.

Різко зростає денний виробіток агрегату (до 200-240%), скорочуються строки проведення основних польових робіт на 30-35%, регламентується режим праці механізаторів, вирішується багато соціальних питань.

По даним останніх нарядів роботи трактористів господарства за 2023-2024 рік був побудований календарний графік проведення польових механізованих робіт при вирощуванні соняшнику за цей період (рис 3.1).

З даних господарства випикуємо перелік операцій, які проводились при вирощуванні соняшнику, наносимо на графіку проти цих операцій лінії, довжина яких показує тривалість роботи в днях.

На підставі цього графіку можна зробити висновок, що падіння престижності праці механізатора відбувається із-за відсутності чіткої регламентації робочого часу, насамперед добового та тижневого. Ні в одній з галузей виробництва працюючий не знаходиться на робочому місці під відкритим небом по 13-14 годин. Доведено, що фізіологічно людина не може продуктивно працювати, та ще й на рухомому агрегаті в польових умовах, понад 7-8 годин. Аналіз зайнятості механізаторів в польових умовах показує, що на тракторі та комбайні вони працюють в середньому від 80 до 150 діб, а інший час зайняті на ремонтах і роботах нижчої кваліфікації.

Висококваліфіковані механізатори в господарстві, які працюють переважно на колісних тракторах, більшу частину року виконують транспортні операції. В цей же час на гусеничних тракторах та зернозбиральних комбайнах працює більше половини механізаторів третього класу або працівники інших спеціальностей, які не мають кваліфікації і навиків роботи.

З графіку також видно, що більшість операцій при вирощуванні соняшнику проводиться по декілька днів, кількість яких перевищує агротехнічні вимоги. Весь цикл з 15 механізованих операцій був проведений за 55 днів.

Тому, необхідна більш удосконалена форма організації роботи сільськогосподарської техніки, якою є потоково-цикловий метод.

Для його впровадження розробляємо зведений план виконання робіт потоково-цикловим методом при вирощуванні соняшнику в 2025–2026 роках (таблиця 3.1).

Для виконання кожної технологічної операції плануємо максимальну кількість машинно-тракторних агрегатів, які можна залучити в господарстві, встановлюємо їх роботу в дві зміни, приводимо до реальних умов годинну продуктивність кожного агрегату, визначаємо час виконання операцій в годинах. В перелік операцій включаємо всі види механізованих польових робіт, які виконуються тракторами, комбайнами та сільськогосподарськими машинами при вирощуванні соняшнику.

Зведений план механізованих робіт є основною частиною планування, а потім й чіткого проведення усіх технологічних операцій, тому його розробка проводиться головними спеціалістами (агрономом, інженером, економістом, бригадиром) на основі технологічної карти по вирощуванню соняшнику.

Проведення всіх основних технологічних операцій плануємо, як правило, у дві зміни по сім годин кожна. Знаючи годинну продуктивність агрегатів і обсяг робіт, визначаємо строки виконання кожної операції в годинах, що дає можливість побудувати графік машиновикористання, тобто узгодити черговість виконання робіт зведеного плану.

Зведений план механізованих робіт передбачає визначення потреби усіх агрегатів в ПММ на весь день та на весь об'єм робіт.

Знаючи годинну продуктивність машинно-тракторного агрегату, визначаємо змінну продуктивність МТА (га/год.):

$$W_{зм} = W_{г} \cdot T_{зм}, \quad (3.1)$$

де $W_{г}$ – годинний виробіток МТА, га/год.;

$T_{зм}$ – тривалість зміни, год.

Так як роботи плануємо проводити у дві зміни, то денний виробіток МТА (га/день) буде дорівнювати:

$$W_{дн} = W_{г} \cdot n_{зм}, \quad (3.2)$$

де $n_{зм}$ – кількість змін (на більшості операцій приймаємо $n_{зм}=2$)

Денний виробіток усіх агрегатів (га/день) розраховується по формулі:

$$W_{\text{усіхдн}} = W_{\text{дн}} \cdot n_{\text{мта}}, \quad (3.3)$$

де $n_{\text{мта}}$ - кількість задіяних машинно-тракторних агрегатів для даної операції, шт.

Час виконання роботи ($T_{\text{роб}}$) (годин) знаходимо по формулі:

$$T_{\text{роб}} = S_p / W_{\text{г}} \cdot n_{\text{мта}}, \quad (3.4)$$

де S_p – об'єм роботи, га;

$W_{\text{г}}$ – годинний виробіток МТА, га /год;

$n_{\text{мта}}$ – кількість машинно-тракторних агрегатів, виконуючих одночасно дану операцію.

Зведений план механізованих робіт передбачає також визначення потреби в ПММ на весь день і на весь обсяг робіт.

Денні витрати палива усіх машинно-тракторних агрегатів (кг) ($Q_{\text{дн}}$) для даної технологічної операції знаходимо по формулі:

$$Q_{\text{дн}} = W_{\text{дн}} \cdot q_{\text{од}}, \quad (3.5)$$

де $q_{\text{од}}$ - витрати палива на одиницю роботи для даної технологічної операції, кг/га.

Для визначення витрати палива з початку і до кінця всіх операцій при вирощуванні соняшнику, в останній графі таблиці 3.2 наростаючим способом рахуємо витрату палива після кожної операції. Таким чином визначаємо потребу в ПММ на всі операції при вирощуванні та збиранні соняшнику.

При роботі у дві зміни встановлюється такий режим робочого дня механізаторів, якій би дозволив краще використовувати світловий день. З досвіду господарств, які впровадили вже ПЦМ, доцільно встановити наступний режим дня:

4,30...5.00 - доставка механізаторів в поле;	5.00...8.00 - праця;
8.00...9.00 - сніданок;	9.00...13.00 - праця;
13.00...14.00 - перезмінка;	14.00...18.00 - праця;
18.00...19.00 - вечерея;	19.00...22.00 - праця;
22.00...22.30 - доставка механізаторів додому.	

Суттєвий вплив на роботу агрегатів по потоково-цикловому методу чинить підготовка полів до роботи, розбивка поворотних смуг, якщо потрібно то й загінок, правильний підбір маршрутів переїздів з одного поля на друге для виконання однієї й тієї ж операції, особливо при переїздах на протязі зміни та інше.

Працездатність механізатора, як показує досвід, знижується через 3,5 - 4 години праці, тому на протязі зміни необхідно обов'язково робити зупинку агрегату на 30 хвилин - для відпочинку, приймання їжі.

Трактори та сільгоспмашини, закріплені за мікроланками механізаторів, непрацюючі на даний момент, повинні знаходитися на машинному подвір'ї з додержанням усіх правил тимчасового зберігання.

Комплектування ланок механізаторів повинно виконуватися виключно добровільно, а в окремих випадках по рекомендації спеціалістів господарства. В ланці поєднують двох трактористів, які будуть працювати на протязі року то на одному тракторі, то на іншому, враховуючи психологічну сумісність членів ланки. Механізатори повинні мати тверду дисципліну, обґрунтовану усвідомленням особистого та суспільного значення. Добре підібрані мікроланки механізаторів, працюючі одночасно у складі певної ланки чи загону на одній й тій же операції декілька днів поспіль, зустрічаючись з працівниками технічного обслуговування під час перезміни, утворюють добрі умови сумісності спільної праці.

3.2 Побудова графіка машиновикористання

Можливість встановити черговість виконання польових робіт з максимальним використанням техніки і нової організації праці механізаторів дає графічна побудова графіка машиновикористання .

На рис 3.2 по осі ординат відкладаємо кількість агрегатів на кожній технологічній операції, тривалість яких в днях і годинах наносимо по осі абсцис.

При складанні зведеного плану, а послідовно і при побудові графіка механізованих робіт потоково – цикловим методом, добиваємось концентрації групи операцій циклу для того, щоб отримати між цими групами вільні дні для підготовки техніки, для виконання незапланованих робіт або які з'явилися додатково через погодні умови.

Використовуючи дані зведеного плану, показники попередніх років, думки спеціалістів і механізаторів, свій досвід, змінюємо строки і початок деяких операцій.

Облікова служба зафіксує по графіку машиновикористання прямокутниками іншого кольору фактичне виконання операцій і кількість МТА на кожній операції, що дасть змогу визначити винних в порушенні строків робіт.

Наглядно на графіку можна побачити сільськогосподарські роботи в напружений і не напружений період.

На графіку наносимо втрату палива після кожної операції, яку необхідно заздалегідь придбати для виконання всіх с.-г. робіт при вирощуванні соняшнику. Так для виконання всіх польових механізованих робіт при вирощуванні соняшнику на площі 150 га потрібно мати біля 14000 кг дизельного палива (13989 кг).

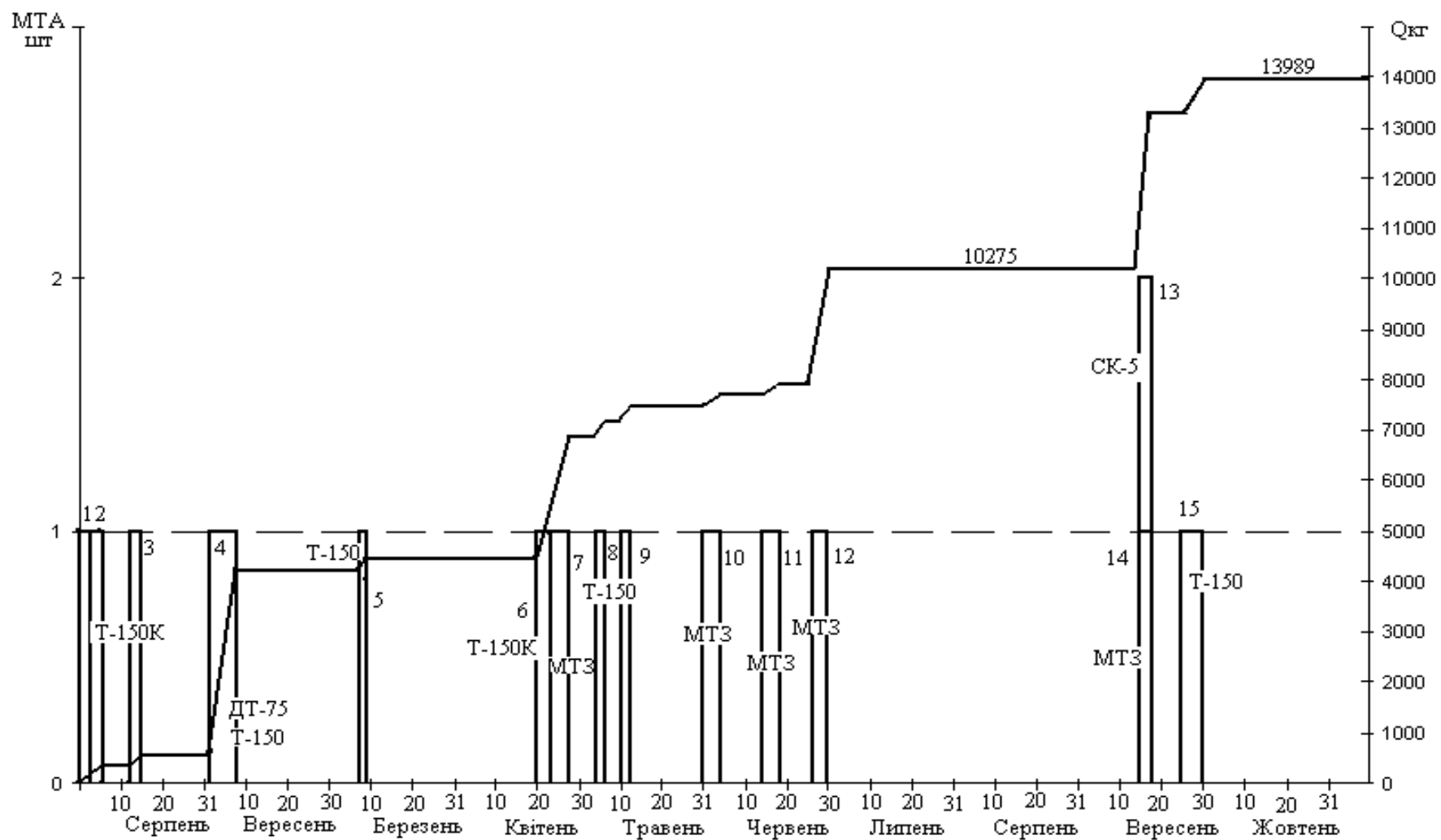


Рисунок 3.2 Графік машиновикористання при вирощуванні соняшнику

4 ОПЕРАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА НА ДРУГЕ РИХЛЕННЯ СОНЯШНИКУ

Повне уявлення про зміст сільськогосподарської роботи дає операційна технологія, яка визначає порядок і способи виконання кожної механізованої операції в залежності від агротехнічних особливостей обробітку культури. Основним документом, описуючим операційну технологію, являється операційно-технологічна карта.

Операційно-технологічна карта на друге рихлення соняшнику включає наступні розділи:

Агротехнічні вимоги:

Починаємо виконувати роботу одразу після появи бур'янів або ущільнення ґрунту. Тривалість роботи 3 дні + 1. Глибина обробітку ґрунту – 80 мм. Ширина захисної зони з одного боку рядка (120+20) мм. Знищення бур'янів (залишилось у міжрядді) – 2 шт/м. Пошкодження рослин соняшнику – 2%. Швидкість руху – 5 км/год. Спосіб руху – човниковий вздовж рядків.

Підготовка агрегатів до роботи:

Перевіряється технічна готовність трактора ЮМЗ-6. Трикутник автоматичної зчіпки встановлюємо по центру бруса культиватора. Перевіряємо гідросистему. Навішуємо культиватор КРН-5,6 на трактор.

Підготовка поля:

З поля видаляємо предмети, що заважають високоякісному проведенню робіт. Знаходимо початок першого проходу культиватора та міжряддя, по якому повинні рухатися колеса трактора і позначаємо їх віхами. Обробляємо ґрунт в міжряддях по сліду посівного агрегату і обов'язково в тому ж напрямку.

Контроль та оцінка якості:

Відхилення від заданої глибини обробітку +2см, по діагоналі поля через 80-100 м на ширині захвату агрегату (12 міжрядь). Зробити не менше 100 замірів лінійкою товщини розпушеного шару ґрунту. Знищення бур'янів повинно бути максимальним (може залишитись у міжряддях не більше 2 шт/м). По діагоналі поля в 10 місцях в міжряддях зафіксувати облікові ділянки розмірами 40 x 25 см, на яких підрахувати кількість бур'янів до і після проходу агрегату.

По діагоналі поля в місцях на двометрових відрізках в 12 рядках підраховуємо вирізані та присипані рослини соняшнику, які не повинні перевищувати 2%.

По діагоналі поля в 5 місцях на 12 рядків соняшнику лінійкою заміряємо фактичну величину захисної зони з кожного боку рядка, яка не повинна перевищувати 120 мм.

Техніка безпеки:

Не допускається до роботи механізатор, який не пройшов спеціальної підготовки з техніки безпеки. Забороняється: переїжджати з одного поля на інше без зменшення довжини центральної тяги трактора, рухатись на підвищеній (8 км/год) швидкості та робити круті повороти, залишати культиватор у піднятому стані на зупинках чи стоянках, перебувати біля культиватора стороннім особам під час начіплювання культиватора та регулювання механізму включення гідропідйомника, ремонтувати, змащувати, підтягувати кріплення, очищати культиватор під час руху агрегату та при включеному двигуні трактора; транспортувати культиватор вночі без габаритних вогнів.

Спосіб руху:

Вибираємо човниковий спосіб руху, на поворотних смугах поворот агрегату буде виконуватись петльовим відкритим способом. Ширина поворотної смуги дорівнює 3 захватам агрегату, тобто $5,6 \times 3 = 16,8$ м.

Крім того на операційно-технологічній карті приводиться схема агрегату з розмірами, а також схема способу руху агрегату та виду повороту.

В кінці операційно – технологічної карти приведені розрахункові данні по операції – друге рихлення міжрядь із таблиці 3.1.

ОПЕРАЦІЙНО – ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА НА МІЖРЯДНИЙ ОБРОБІТОК СОНЯШНИКА

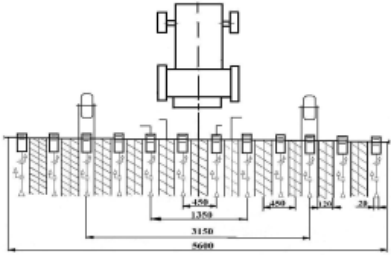
АГРОТЕХНІЧНІ ВИМОГИ

Починаємо виконувати роботи одразу після появи бур'янів або ущільнення ґрунту.
Тривалість роботи 3 дні ± 1 . Глибина обробітку ґрунту – 80 мм. Ширина захисної зони з одного боку рядка 120 мм ± 20 . Пошкодження рослин соняшнику – 2%. Знищення бур'янів – повністю (залишилось у міжрядді – 2 шт/м²).

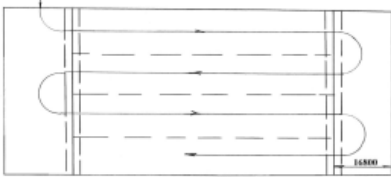
ПІДГОТОВКА АГРЕГАТІВ І ПОЛЯ ДО РОБОТИ

Трактор ЮМЗ-6 повинен бути справним. Трикутник автоматичної зчипки встановлюємо по центру бруса культиватора. Перевіряємо гідросистему. Навішуємо культиватор КРН-5,6 на трактор.
З поля видаляємо предмети, що заважають високоякісному проведенню робіт. Знаходимо початок першого проходу сіялки та міжряддя, по якому повинні рухатись колеса і позначаємо їх віхами. Обробляємо ґрунт в міжряддях по сліду посівного агрегату в тому ж напрямку.

СХЕМА АГРЕГАТУ



СПОСІБ РУХУ



КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ

Відхилення від заданої глибини обробітку ± 7 см. Знищення бур'янів – повне (допускається залишити у міжряддях – 2 шт/м²).
По діагоналі поля на двометрових відрізках в 12 рядках підраховуємо вирізані та присипані рослини соняшнику, які не повинні перевищувати – 2 %.
По діагоналі поля в 5 місцях на 12 рядків соняшнику лінійкою заміряємо фактичну величину захисної зони з кожного боку рядка, яка не повинна перевищувати 120 мм.

ОХОРОНА ПРАЦІ

Не допускається до роботи механізатор, який не пройшов спеціальної підготовки з охорони праці. Забороняється: переїздити з одного поля на інше без зменшення довжини центральної тяги трактора, рухатись на підвищеній (>8 км/год) швидкості та робити круті повороти, особливо в людних місцях; ремонтувати та проводити др. Технічні роботи під час руху агрегату та при залученому двигуні трактора.

№ п/п	Назва операції	Об'єм робіт, га	Строки виконання робіт		Склад МТА		Будь-який агрегат	Тривалість змін	Кількість змін	Продуктивність МТА				Час виконання робіт, год.	Обслуговуючий персонал		Витрати ПММ, кг		
			Календарні	Кількість днів	Марка трактора	Марка СГМ				Годинна	Змінна	Денна	Денна у с/г МТА		Механізаторів	Допоміжних робітників	На 1 га	Денний у с/г МТА	На весь об'єм робіт
11.	Друге рихлення міжрядь	150	15 – 17.06	3	МТЗ - 80	КРН – 5,6	1	7	2	3,4	23,8	47,6	47,6	44	2	-	6,5	309	975

Рисунок 4.1 Операційно – технологічна карта

5 ПРИСТРІЙ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЗАПРЕСУВАННЯ ГІЛЬЗ ЦИЛІНДРІВ

5.1. Будова пристрою

Одними із основних деталей кривошипно-шатунного механізму двигунів внутрішнього згоряння є циліндри, в яких рухаються поршні. Конструктивні форми циліндрів визначаються типом системи охолодження двигуна. У двигунах з рідинним охолодженням використовують циліндри двох типів. Перший - коли циліндри виготовлені разом з блоком. Це забезпечує йому достатньо високу жорсткість за відносно малої маси й простоти конструкції. Другий тип – коли циліндр виконаний у вигляді окремої деталі – циліндрової гільзи, розміщеної в розточці блока. Така конструкція дає змогу у разі спрацьованості гільзи замінити її новою без значних за обсягом ремонтних робіт.

Гільзи можуть бути сухими, коли зовнішня поверхня гільзи не стикається з охолодженою рідиною, і мокрими, коли зовнішня поверхня гільзи разом з блоком обмежує об'єм водяної сорочки. Для поліпшення антикавітаційної стійкості зовнішню поверхню мокрої гільзи зазвичай піддають фізико – хімічній обробці (наприклад, плазмовим напиленням). Вставні мокрі гільзи виробляють з високоміцного чавуну, а для підвищення твердості і зносостійкості їхню робочу поверхню загартовують струмами високої частоти. Товщина стінок мокрих гільз становить 6 – 8 мм. Діаметри циліндрів двигуна Д-240 (МТЗ-80, МТЗ-82) дорівнюють 210 мм, а в двигунах А-42, СМД-62 (Т-150, Т-150К, ДТ-75М) – 130 мм.

Внутрішня, ретельно оброблена робоча поверхня називається дзеркалом циліндра. Її обробляють з високою точністю, овальність і конусність її не повинні перевищувати 0,02 мм.

Під час розміщення мокрої гільзи в блок домагаються, щоб охолоджуюча рідина не потрапляла у піддон картера й циліндра і щоб забезпечувалась можливість вільної зміни довжини гільзи в разі її нагрівання чи охолодження. Для цього на зовнішній поверхні гільзи виконані два посадкові пояси. Герметичність посадки гільзи по нижньому посадковому поясі в блоці забезпечується гумовими ущільнювальними кільцями у канавках блока або гільз, на верхньому за рахунок щільної посадки спеціального бурта і пояса гільз. Інколи під борт гільзи встановлюють мідне ущільнююче кільце.

Верхній торець гільзи (бурта) трохи виступає над площиною блок – картера (0,05 – 0,15 мм), що необхідно для надійної фіксації гільзи і надійного ущільнення циліндра шляхом обтискання прокладки між головкою і блоком циліндрів.

Перед запресовуванням гільз циліндрів очищають від нагару посадочні пояси і верхню площину блок-картера. Встановлюють гільзи в блок без ущільнювальних кілець і перевіряють прокручування в посадочних поясах (має бути вільним). Після встановлення нового ущільнювального кільця в канавку нижнього пояса під гільзу перевіряють виступи торця буртика гільзи над поверхнею блока за натискання гільзи із зусиллям 9 кН.

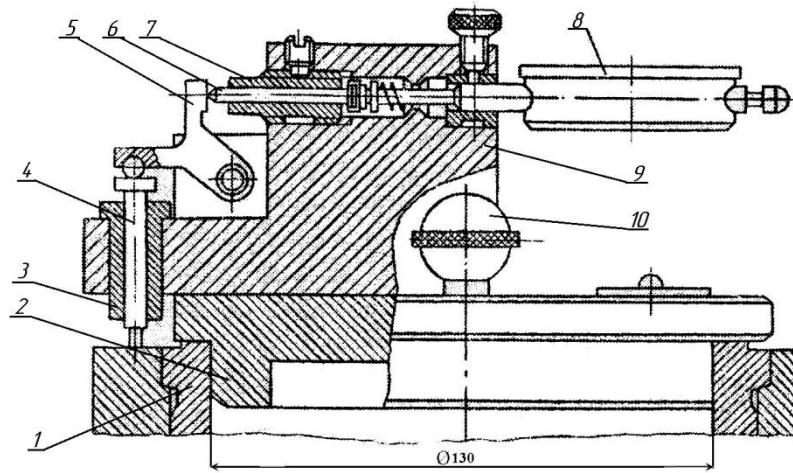


Рисунок 5.1 Пристрій для контролю виступу бурта гільзи над площиною циліндрів.

1 – гільза; 2 – основа; 3 – втулка; 4 – штифт; 5 – важіль; 6 – шток індикатора; 7 – втулка штока; 8 – індикатор; 9 – корпус пристрою; 10 – рукоятка.

Виступ бурта гільзи циліндрів перевіряють індикаторним пристроєм (рис.5.1), який основою 2 встановлюють на гільзу 1. Штифт 4, переміщують догори у втулці 3, прокручує важіль 5, який через шток 6 у втулці 7 переміщує ніжку індикатора 8. Корпус пристрою 9 за допомогою рукоятки 10 переставляють гільзу другого циліндра. Буртики всіх гільз повинні бути однієї розмірної групи. Так двигуни типу СМД-14 мають циліндрові гільзи трьох розмірних груп: велику (Б), середню (С) і малу (М), а двигуни типу СМД-31, СМД-60 – двох: велику (Б) і малу (М). Позначку розмірної групи зазвичай наносять на верхній торець гільзи.

5.2 Розрахунок відкритої циліндричної фрикційної передачі з гладкими котками.

Фрикційна передача – це механізм, що служить для передачі обертального руху між валами за допомогою сил тертя, які виникають між котками циліндричної або конічної форми, насадженими на вали і притиснутими один до одного. Фрикційні передачі складаються з двох котків (рис.5.2): ведучого 1 і веденого 2, що притискаються один до одного силою

Fr так, що сила тертя Rf у місці початку котків достатня для передавання колової сили Fr.

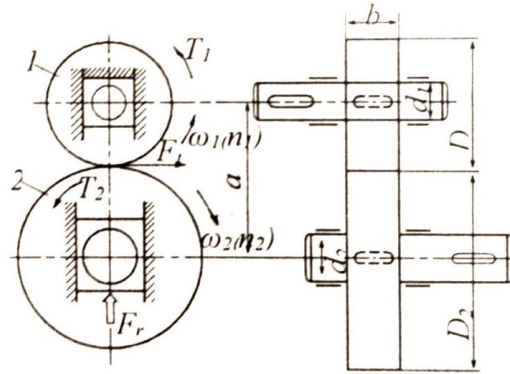


Рисунок 5.2. Фрикційна циліндрична передача.

Умови працездатності передачі $F > F_r$. Порушення цієї умови призводить до буксування.

Розрахуємо циліндричну фрикційну передачу за такими даними:

Потужність на ведучому коткові $P=4,1$ кВт, частота обертання $n_1=1000$ об/хв, передаточне число $i=3,27$.

1. Вибираємо матеріал котків – сталь по сталі без мастила по таблиці 2.2.[] приймаємо $[\sigma]_H=600$ МПа, $E=2,1 \cdot 10^5$ МПа.

2. По таблиці 2.1 вибираємо коефіцієнт тертя $f=0.15$; $\psi_a=0.3$; коефіцієнт запасу зчеплення $K_{зч}=1.5$.

3. Визначаємо момент на валу ведучого котка:

$$T_1 = 9,55 \cdot \frac{P_1}{n_1} \quad (5.1)$$

$$T_1 = 9,55 \cdot \frac{4100}{1000} = 39 \text{ Н} \cdot \text{м} = 39 \cdot 10^3 \text{ Н} \cdot \text{мм}$$

за формулою 2.16 обчислюємо міжосьову відстань.

$$a = (i + 1)^3 \sqrt{\left(\frac{0,418}{[\sigma_H]}\right)^2 \cdot \frac{E_{пр} T_1 K_{зч}}{i \cdot f \cdot \psi_a}} \quad (5.2)$$

$$a = (3.27 + 1)^3 \sqrt{\left(\frac{0,418}{600}\right)^2 \cdot \frac{2.1 \cdot 10^5 \cdot 39 \cdot 10^3 \cdot 1.5}{3.27 \cdot 0.15 \cdot 0.3}} = 148 \text{ мм}$$

4. Визначаємо розміри котків і діаметр ведучого котка (2.7).

$$D_1 = \frac{2a}{1+i} \quad (5.3)$$

$$D_1 = \frac{2 \cdot 148}{1 + 3.27} = 69 \text{ мм.}$$

Приймаємо $D_1 = 70 \text{ мм.}$

Діаметр веденого котка $D_2 = D_1 \cdot i$.

Приймаємо $D_2 = 230 \text{ мм.}$

Уточнюємо міжосьову відстань:

$$a = \frac{1}{2} \cdot (D_1 + D_2) \quad (5.4)$$

$$a = \frac{1}{2} \cdot (70 + 230) = 150 \text{ мм}$$

Робоча ширина ободу веденого котка.

$$b = a \cdot \Psi_a \quad (5.5)$$

$$b = 150 \cdot 0.3 = 45 \text{ мм}$$

Ведучого $b_1 = b + 5 = 45 + 5 = 50 \text{ мм.}$

5. Визначаємо силу притискання (2.24).

$$F_r = \frac{K_{зч} T_1 (1+i)}{f \cdot a} \quad (5.6)$$

$$F_r = 1.5 \cdot \frac{39 \cdot 10^3 (1 + 3.27)}{0.15 \cdot 150} = 11 \cdot 10^3 \text{ Н}$$

6. Перевірочний розрахунок за контактними напруженнями проводимо за формулою:

$$\sigma_H = \frac{0,418}{a} \sqrt{\frac{T_1 \cdot K_{зч} (1+i) \cdot E_{пр}}{b \cdot i \cdot f}} \quad (5.7)$$

$$\sigma_H = \frac{0,418}{150} \sqrt{\frac{39 \cdot 10^3 \cdot 1.5 (1 + 3.27) \cdot 2.1 \cdot 10^5}{45 \cdot 3.27 \cdot 0.15}} = 574 \text{ МПа} < [\sigma]_H = 600 \text{ МПа}$$

Недовантаження складає 4,35%, що припустимо.

6 ОХОРОНА ПРАЦІ

6.1 Стан охорони праці в господарстві і небезпечні фактори для механізаторів

Будова здорових і безпечних умов праці на виробництві – важлива соціальна і економічна проблема, яка вирішується дуже важко. У зв'язку з цим, зношена техніка потребує великих коштів для підтримки безпечного стану експлуатації, а господарство вже другий рік працює низькорентабельно.

Завдання охорони праці – побудова здорових і безпечних умов праці на виробництві.

Для вирішення завдань охорони праці в СТОВ ім. Татарбунарського повстання існує система управління. Поняття «управління охороною праці» пояснюється, як сукупність дій службових осіб, що здійснюється на підставі показників стану охорони праці на робочих місцях певного виробництва для поліпшення такого стану або підтримання його на рівні існуючих вимог. Для надійного функціонування системи управління охороною праці вона повинна мати компетентний орган управління в особі першого керівника, інженера з охорони праці. До виконавчого органу слід віднести працівників відповідальних за організацію і ведення окремих його галузей, такими є головні спеціалісти підприємства. Через службових осіб здійснюється робота з працівниками господарства щодо охорони праці, по доведенню стану останньої до нормативних значень. Керівник підприємства здійснює загальне керівництво по поліпшенню умов і безпеки праці, інженер з охорони праці та нещасних випадків, планує профілактичні заходи та контролює їх виконання.

Крім обов'язків інженер з охорони праці має право в будь-який час, відвідувати підрозділи підприємства, зупиняти працю машин, устаткування, підрозділів у випадку порушення, що складає загрозу життю та здоров'ю працюючих, отримувати від посадових осіб необхідні данні, документи і пояснення з питань охорони праці. Вимагати від завідуючих підрозділів усунення від робіт осіб, які не пройшли медогляд, навчання, інструктаж, перевірку знань з охорони праці.

В рослинництві використовують швидкісні трактори, високоефективні гербіциди. При ремонті для фарбування машин використовують лаки і фарби. Старі двигуни працюють із значним рівнем шуму, вібрації, розбиті кабіни призводять до забруднення повітря робочої зони. Тому основним завданням охорони праці є створення на виробництві таких умов, які б гарантували повну безпеку механізаторів, а організм не зазнавав би шкідливої дії різних виробничих факторів.

Умови праці в рослинництві визначаються рівнем механізації процесів вирощування, машинами, що використовуються, культурою, що вирощують, технологією її вирощування, а також організацією праці.

Основу механізації рослинництва складають мобільна тракторна техніка, енергонасичені самохідні машини і комплекси змінних навісних машин, що забезпечують виконання робочих операцій по механізованому вирощуванню сільськогосподарських культур.

Сучасні трактори можна практично цілий рік використовувати при температурах від $+40^{\circ}\text{C}$ до -30°C більш низьких. Безумовно кабіна може стати могутнім джерелом тепла і холоду. В період літніх польових робіт температура повітря в кабінах, обладнаних для нормалізації мікроклімату тільки вентиляцією без застосування теплового захисту, може перевищувати зовнішню та температура поверхонь досягатиме $40-53^{\circ}\text{C}$. Більшу частину робочого часу механізатори для зниження температури повітря в кабіні вимушені відкривати вікно і двері, а це підвищує запиленість повітря. Найбільш суттєвим фактором, що визначає наявність пилу в робочій зоні механізатора, є вологість і структура ґрунту, розташування робочого місця

відносно пило утворюючих органів, напрям і швидкість руху вітру відносно руху і швидкості руху агрегату.

Потужні енергонасичені трактори утворюють шум, що може перевищувати допустимий рівень.

Рівень зовнішнього шуму на вітчизняних колісних тракторах практично не перевищує допустимого (85дБ) 84-87 дБ.

Величина вібрації на частотах, близьких до резонансної частоти тіла людини, перевищує допустимий рівень. Найбільші перевищення спостерігаються на гусеничних тракторах.

Механізатор в роботі стикається з багатьма хімічними сполуками різного ступеня токсичності. Головними з них є вихлопні гази, пестициди, мінеральні добрива та ін. Кабіни надійно захищають від дії хімічних речовин, за винятком південних районів, де при високій температурі повітря концентрація їх в зоні дихання може перевищувати допустимі величини. Крім цього, внаслідок тих же екстремальних умов, механізатори південних районів при використанні пестицидів працюють на тракторах без кабін або в кабінах з відкритими вікнами і дверцятами.

Стан виробничих приміщень на підприємстві має задовільну оцінку, але в деяких випадках в приміщеннях необхідно налагодити вентиляцію та комбіноване освітлення.

В приміщення задовільні мікрокліматичні умови: відносна вологість 60%, температура близько 25 °С.

Забезпечення мікрокліматичних умов на робочих місцях також можна вважати задовільним. На підприємстві передбачені установки і прилади зволоження та кондиціонування повітря.

Працівники підприємства забезпечуються засобами індивідуального захисту до яких відносяться спецодяг, спецвзуття, респіратори, засоби захисту рук та очей.

На нашому агрегаті для сівби характерним є вплив на організм механізатора фізичних, хімічних і технічних факторів. Погані умови роботи приводять до аварій, виробничих травм, професійних захворювань. До цього

ж веде неправильна експлуатація МТП, застосування начіпних агрегатів, використання пестицидів, добрив, фарб. При роботі техніки значні рівні шуму, вібрацій, при роботі ґрунтообробних швидкісних машин є також забрудненість повітря робочої зони.

Небезпечним може бути і неправильні режими роботи агрегатів. Травмувати механізатора можуть частини сівалки (при змінні лап і сошників).

Працювати на агрегатах допускаються особи, які мають відповідне посвідчення.

Безпека робіт на основних підрозділах господарства організована перш за все тим, що працівники влаштовуючись на роботу проходять вступний інструктаж, а потім в процесі праці вони отримують первинний та повторний інструктажі. Потім не менше двох разів на рік проводяться перевірки знань з безпеки робіт на робочому місці та з охорони праці. У випадку отримання травми на підприємстві проводяться позачергові навчання з охорони праці з детальним розглядом чинників, які зумовили отримання травми працівником та вивчаються заходи запобігання отримання подібних травм.

Працівники всіх підрозділів проходять навчання та перевірку знань з питань охорони праці працівників при підготовці, перепідготовці підвищення кваліфікації на підприємстві здійснюють працівники служби кадрів, яким директором господарства доручена організація цієї роботи. Для перевірки знань працівників з питань охорони праці наказом директора створена постійно діюча комісія. Перед перевіркою знань працівників з питань охорони праці на підприємстві організовуються заняття: лекції, семінари та консультації.

При механізованих роботах на механізованих операціях при вирощуванні коренеплодів за техніку безпеки відповідає бригадир тракторної бригади.

В приміщеннях тракторної бригади вивішені інструкції з охорони праці з правилами виконання робіт, але вони застарілі.

При виконанні технології механізованих робіт для вирощування коренеплодів виконуються такі операції щоденно: ТО тракторів і машин, заправка тракторів паливом, внесення добрив, оранка, культивація, сівба, підживлення рослин добривами, догляд і захист рослин, збирання і перевезення врожаю.

При роботі агрегатів у полі можлива негативна дія на механізатора різних небезпечних факторів:

- хімічних (пестициди, мінеральні добрива та інші хімічні речовини, які заправляють у машину);
- при роботі можлива підвищена запиленість та загазованість повітря робочої зони;
- підвищена чи знижена температура повітря робочої зони;
- підвищений рівень шуму на робочому місці;
- підвищений рівень вібрації;
- зовнішні метеорологічні фактори (вітер, опади, сонячна радіація, низька або висока температура зовнішнього повітря тощо);
- неправильні режими роботи технологічних систем;
- машини і механізми технологічних систем для обробітку ґрунту, догляду за рослинами.

До роботи на машинах допускаються особи, які досягли 18 років, мають відповідне посвідчення на право керування машинами і пройшли інструктаж з охорони праці.

Відповідно до вимог закону України «Про охорону праці» керівники створюють на кожному агрегаті безпечні умови праці. Так розробку технологій, організацію виробничих процесів у господарстві на всіх етапах необхідно здійснювати з урахуванням мінімальної негативної дії на людину і навколишнє середовище шкідливих факторів.

Якщо тракторист не дотримується правил внутрішнього розпорядку, вживає в робочий час спиртові напої, палить в невстановлених місцях, то це приводить до адміністративного покарання, та відсунення від роботи до наступного інструктажу.

Перед початком роботи механізатор повинен підготувати спецодяг, який повинен щільно прилягати до тіла, а та повинна бути чистою, без зайвих предметів, що заважають пересуванню. Вентилятор повинен забезпечити необхідний повітрообмін та оптимальну температуру в кабіні.

Згідно з трудовим законодавством тривалість робочого дня 8 годин на день, при збиранні врожаю збільшують його до 10,5 годин за погодженням профкому та за наказом керівництва господарства. При роботі з отрутами працюють 6 годин і при цьому працівники мають додаткове харчування і спецодяг. Вагітні жінки на важких роботах не працюють. Відпустка механізаторів становить 24 доби.

Навчання охорони праці повинні проводитись регулярно у відповідності з ДСТУ та положенням «Організація навчання працюючих безпечній праці» із подальшою перевіркою знань слухачів спеціальною комісією, яка створюється за наказом директора господарства.

В процесі роботи агрегату необхідно періодично перевіряти надійність причіпки (навіски) машини, кріплення і роботу робочих органів.

Заправку машини, заміну регулювання і очищення робочих органів від зайвих предметів, земляних глиб, налиплого ґрунту і залишків рослин необхідно виконувати тільки спеціальними очисниками і при виключеному двигуні.

Перед початком маневрування агрегату (поворот, розворот) необхідно впевнитися, що в радіусі руху агрегату не знаходяться люди, а потім переводиться машина (робочі органи) в транспортне положення. Маневрування заднім ходом з заглибленням робочими органами забороняється. Після закінчення маневрування на початку прямолінійного руху необхідно перевести машину (робочі органи) в робоче положення. Забороняється підходити близько до машини під час підйому його в транспортне положення та при поворотах агрегату.

Для запобігання аварійних ситуацій агрегат допускається до роботи на швидкості до 7 км/годину, транспортна швидкість до 15 км/годину.

На дорогах, в місцях перетину з повітряними ЛЕП напругою 330кВ і вище повинні встановлюватися дорожні знаки, які забороняють зупинку транспорту в охоронних зонах цих ліній. Щоб не бути ураженим розрядом блискавки, роботу на машинах під час грози необхідно припинити. Якщо близько є закриті приміщення (сарай, дім, барак), то необхідно заховатися в ньому: при цьому вікна і двері приміщень повинні бути закриті.

Забороняється також знаходитись поблизу електричних і телефонних проводів, знаходитись поряд з підвищеними над землею одинокими предметами (деревами, машинами, опорами електропередач, стогами сіна, соломи і інші). При відсутності сховищ необхідно перечекаати грозу на землі на відстані не менше 80м від машини.

Всі роботи по застосуванню пестицидів і мінеральних добрив необхідно тільки з використанням спеціальних машин і апаратури. Хімічні обробки реєструють в спеціальному журналі, який являється офіційним документом для перевірки виготовленої продукції на залишок пестицидів та добрив, а також порушення технології їх застосування і розслідування випадків отруєння людей, тварин, риби, забруднення оточуючого середовища.

При заправці машин пиловидними добривами необхідно розташовувати заправщик добрив з підвітряної сторони і працювати в захисних окулярах і респіраторі.

Для забезпечення надійної роботи машини не дозволяється заправляти банки (бункери) туковисіваючих апаратів не просіяними і вологими добривами.

При обробці ґрунту з одночасним внесенням пестицидів необхідно попередньо перемішати розчин пестициду 2-3хв. За допомогою насосу відкрити запираючий клапан, включити подачу робочого розчину в магістраль, подати сигнал про початок руху і тільки після початку руху заглибити робочі органи у ґрунт.

При виконанні робіт з пестицидами і мінеральними добривами в польових умовах їжу приймають в спеціально відведеному і відповідно обладнаному місці на відстані 200 м від ділянок на яких застосовуються пестициди та

мінеральні добрива. При використанні респіраторів необхідно стежити за своєчасною зміною патронів, чистотою гумової напівмаски.

При ремонтах в бригаді необхідно перевірити заземлення електричного інструменту, приймання після модернізації або ремонту агрегату необхідно здійснювати сумісно з завідуючим ремонтної майстернею і складати акт, який б підтверджував відповідність модернізованих машин вимогам охорони праці.

Працівники, які працюють на електрифікованих, технологічних установках або з електроінструментом (не електротехнічний персонал), допускається до роботи після проходження первинного інструктажу з електробезпеки під час роботи на даній електроустановці з оформленням у журналі реєстрації з питань охорони праці.

В господарстві повинна бути організована пожежна вартова охорона (ПВО). Начальник ПВО підпорядковується керівнику. Найбільш пожежонебезпечними ділянками є: склад ПММ і заправка, сіносховище. Всі вони огорожені і мають засоби захисту і пожежогасіння.

Навчання з ліквідації пожеж проводяться 1 раз у півроку: перед початком опалювального сезону. На кожну технологічну операцію повинна бути інструкція з охорони праці.

6.2 Інструкція з охорони праці при роботі на агрегатах складається з таких частин:

Загальні вимоги безпеки:

- до роботи на агрегаті допускаються працівники, які пройшли інструктаж, які мають посвідчення про кваліфікацію на водія трактора;
- якщо тракторист не дотримується правил внутрішнього розпорядку, вживає в робочий час спиртові напої, палить в невстановлених місцях, то це приводить до адміністративного покарання та звільнення від роботи до наступного інструктажу.

Вимоги безпеки перед початком роботи:

- перед початком роботи механізатор повинен підготувати спецодяг, який повинен щільно прилягати до тіла. Кабіна повинна бути чистою, без зайвих предметів, що заважають пересуванню;

- інструмент для ремонту і запас мастила повинні бути в призначеному для зберігання ящику, вогнегасник – на стінці кабіни;

- при регулюванні борони під раму підкласти надійні підставки, а двигун трактора вимкнути. У випадках організації виконання робіт поточно-цикловим методом у дві зміни прийом та передача агрегату в полі повинні проходити після огляду та пробного проходу в присутності обох механізаторів.

Вимоги безпеки під час роботи:

- перед початком руху агрегату необхідно надати сигнал. Рухатись з місця плавно, без ривків. Перш ніж підняти або опустити машину треба впевнитись, що біля неї нікого немає;

- перед транспортуванням начіпної машини обмежувальні ланцюги начіпної системи трактора затягнути. Тракторна швидкість не більше 15 км/годину;

- у полі робочі органи ґрунтообробних машин очищати від землі, рослинних решток слід спеціальними чистиками і гачками з довгими рукоятками;

- усувати несправності машин, очищати їх робочі органи потрібно після зупинки агрегату.

Вимоги безпеки по закінченню роботи:

- по закінченню роботи слід очистити робочі органи від рослинних залишків. У начіпних машинах, які мають замок авто зчіпки, забороняється залишати трикутну рамку в замку при від'єднанні машини від трактора;

- двигун трактора зупиняють після встановлення борони машини на майданчик або підставку. Агрегат по закінченню роботи передається під охорону вартовому. При тривалому збереженні кабіна трактора пломбується;

- після роботи необхідно вимити руки з милом, очистити спецодяг від пилу та бруду.

Вимоги безпеки в аварійних випадках:

- при попаданні в зону дії високої напруги залишати агрегат слід стрибками на двох ногах, щоб запобігти враженню шаговим струмом (шаговою напругою);

- у випадках перекидання агрегату необхідно зупинити двигун, залишити трактор, а при неможливості вийти через двері – розбити скло і вийти через вікно. При цьому потрібно бути обережним з розбитим склом;

- у випадках пожежі необхідно залишити трактор і за допомогою вогнегасника та підручних засобів загасити вогонь;

- якщо механізатор отримав травму необхідно винести його з небезпечної зони та забезпечити його доставку у лікувальний заклад.

Зі сказаного можна зробити висновок, що в господарстві питанням охорони праці приділяється певна увага. Умови праці механізаторів задовільні, рівень безпеки добрий, рівень травматизму й захворювань задовільний, але є ряд недоліків.

6.3 Розрахунок показників виробничого травматизму

Нещасним випадком являється травматизм людини, який привів до втрати роботи більше одного дня на виробництві. Для господарства основним показником непрацездатності є коефіцієнт непрацездатності, який залежить від частоти випадків травм і їх важкості. На підставі отриманих даних в інженера з охорони праці підприємства було взято кількість випадків і наявність днів непрацездатності через ці випадки та розраховані показники травматизму (табл.6.1).

Таблиця 6.1 Показники травматизму

№ п/п	Показники	Позначення
1.	Середня кількість працюючих за рік	П
2.	Загальна кількість нещасних випадків (травм) за	Т
3.	Кількість днів непрацездатності, втрачених внаслідок нещасних випадків	Д
4.	Коефіцієнт частоти травматизму	$K_{\text{ч}} = T * 1000 / П$

5.	Коефіцієнт важкості травматизму	$K_T = D/T$
6	Коефіцієнт непрацездатності	$K_H = K_{\text{ч}} * K_T$

Якщо показники за поточний рік менші ніж в минулому році, то стан охорони праці в господарстві покращився і навпаки.

7. ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ВПРОВАДЖЕННЯ ДВОЗМІНКИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ТА ЗБИРАННІ СОНЯШНИКУ

Головними річними показниками, які визначають ефективність застосування потоково-циклового методу, являються ріст продуктивності праці при виконанні механізованих робіт, підвищення врожайності сільськогосподарських культур, збільшення об'єму механізованих робіт, зниження затрат на умовний еталонний гектар, підвищення зарплати механізаторів.

Потоково – цикловий метод передбачає раціональні форми організації механізованих робіт в рослинництві, головним чином дає можливість змінити строки виконання польових робіт, збільшення кількості і якості продукції, забезпечити раціональне використання машин, рівномірну зайнятість механізаторів на протязі року і створення для них нормальних умов праці та відпочинку.

Загальний економічний ефект від впровадження потоково-циклового методу визначають по формулі [9]:

$$E_{\text{заг}} = (E_z + E_k + E_p) - E_n \times Z_{\text{од}}; \quad (7.1.)$$

E_z - економічна ефективність у вирощуванні зерна, грн.

E_k - економічна ефективність у вирощуванні кормів, грн.

E_p - економічна ефективність механізованих робіт, грн.

E_n - нормативний коефіцієнт ефективності капітальних вкладень,

$$E_n = 0,15$$

$Z_{\text{од}}$ -одночасні затрати, пов'язані з розробкою і використанням прийомів наукової організації праці, (в господарстві– 1000 грн.)

Економічна ефективність у виробництві зерна соняшнику визначається по формулі [9]:

$$E_z = [(C_6 + E_n \times K_6) - (C_n + E_n \times K_n) + (\Pi_n - \Pi_6)] A_{\text{зн}}; \quad (7.2)$$

C_6 , C_H - собівартість одного центнера зерна соняшнику при застосуванні базового та нового методу, грн.

$$C_6 = 38,4 \text{ грн} ; C_H = 37,8 \text{ грн}.$$

K_6 , K_H - капітальні вкладення при застосуванні базового та нового методу, грн .

$$K_6 = 19 \text{ грн} ; K_H = 19 \text{ грн} .$$

Π_6 , Π_H - закупівельна ціна зерна соняшнику в базовому та новому варіантах, грн .

$$\Pi_6 = 46 \text{ грн} ; \Pi_H = 46 \text{ грн} .$$

A_3 - об'єм виробництва валового збору соняшнику при застосуванні потоково- циклового методу, ц .

$$A_{36} = 150 \text{ га} \times 17,0 \text{ ц/га} = 2550 \text{ ц}$$

Тоді економічна ефективність у виробництві зерна соняшнику буде:

$$E_3 = [(38,4 + 0,15 \times 19) - (37,8 + 0,15 \times 19) + (46 - 46)] \times 2550 = 15302 \text{ грн} ;$$

Економічну ефективність механізованих робіт по вирощуванню та збиранню соняшнику визначають по формулі []:

$$E_p = (C_6^p - C_H^p) \times A_p, \text{ грн} \quad (7.3)$$

C_6^p , C_H^p - собівартість одного умовного га при застосуванні базового і нового методу.

$$C_6^p = 7,7 \text{ грн}, C_H^p = 7,4 \text{ грн}$$

A_p - об'єм механізованих робіт на всіх операціях по вирощуванні соняшнику в умовних еталонних га.

При вирощуванні соняшнику по полю на площі 150 га машиннотракторний агрегат пройде 14 раз, тобто при переведенні в умовні гектари цю площу потрібно збільшити майже на половину разів проходу

$$A_p = 150 \text{ га} \times 8 \text{ проходів} = 1200 \text{ ум. га}.$$

$$E_p = (7,7 - 7,4) \times 1200 = 360 \text{ грн}.$$

Підставивши значення в формулу 7.1. отримаємо :

$$E_{\text{заг}} = (15302 + 360) - 0,15 \times 1000 = 15512 \text{ грн}.$$

Занесемо ці цифри в таблицю 7.1, а також проведемо в ній строки проведення деяких операцій по вирощуванню соняшнику, а також коефіцієнт змінності по базовому та потоково-циклового методу.

Таблиця 7.1. Економічні показники застосування потоково-циклового методу при вирощуванні соняшнику

Показники	Базовий метод	Потоково-цикловий метод	Відхилення (+ ; -)
Строки проведення операцій, днів			
- лущення стерні	4	3	-1
- рихлення міжрядь	9	6	-3
- скошування і обмолот соняшнику	4	2	-2
Строки проведення всіх операцій, тракторо-днів	55	33	-22
Коефіцієнт змінності	1,19	1,89	+0,7
Економічна ефективність , грн :			
- у виробництві зерна соняшнику		15302	
- на механізованих роботах		360	
Економічна ефективність застосування потоково-циклового методу грн .		15512	

З даних таблиці видно, що застосування потоково-циклового методу дає значний ефект у виробництві зерна соняшнику та проведенні механізованих робіт.

Загальна ефективність від застосування потоково-циклового методу становить 15512 грн .

До основних результатів впровадження потоково-циклового методу треба віднести і соціально-економічний ефект. При використанні ПЦМ з'являються вікна в польових роботах і чим більше операцій проводиться в дві зміни, тим більші ці вікна. Саме в ці вікна проводиться підготовка агрегатів до нових робіт, механізатори виконують свої роботи вдома, є час для підвищення своєї кваліфікації для навчання, для технічного обслуговування тракторів і сільськогосподарських машин.

Робочий день механізаторів буде такий як і в робітників промисловості – 7-8 годин.

Якщо вирощувати всі культури з використанням потоково-циклового методу, можна одержати значно більшу економічну ефективність. В господарстві крім соняшнику вирощують озиму пшеницю на площі 720 га, озимий ячмінь на площі 160 га та кукурудзу на площі 840 га.

Тому застосування двозмінки на всіх механізованих операціях принесе економічну вигоду в більших розмірах.

ВИСНОВКИ

Основними висновками кваліфікаційної роботи є:

1. Впровадження у виробництво елементів потоково-циклового методу дозволяє скоротити строки проведення польових механізованих робіт на вирощуванні та збиранні соняшнику з 55 до 33 днів.
2. Створення ланок механізаторів і закріплення за ними техніки дозволяє виконати весь об'єм механізованих робіт і мати час між операціями та циклами операцій для підготовки техніки разом зі спеціалізованою службою машинного двору до наступних польових робіт.
3. Приведена конструкція пристрою для контролю запресування гільз циліндрів.
4. Проведений аналіз стану охорони праці в господарстві, вказані шкідливі та небезпечні фактори при виконанні механізованих польових робіт, розроблена інструкція з охорони праці.
5. Економічні ефективність застосування двозмінки при вирощуванні соняшнику на площі 150 га складає 15512 грн.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ванін В.В. та ін. Оформлення конструкторської документації. –К.: Вища школа, 2003. –158 с.
2. Войтюк Д. Г. Сільськогосподарські машини; підручник [2-е вид.] / Д. Г. Войтюк, Г. Р. Гаврилюк. – Київ : Каравела, 2008. – 552 с.
3. Заболотний К.І., Деталі машин. – Одеса : Астро-Принт, 1999 – 404 с.
4. Зінченко О.І. та ін. Рослинництво. –К.: Вища школа, 1981. –592 с.
5. ЕСКД. ГОСТ 2.105 – 95. «Загальні вимоги до текстових документів», 1996 – 07 – 01.
6. Ільченко В.Ю. та ін. Експлуатація машинно-тракторного парку в аграрному виробництві. – Київ : Урожай, 1993.
7. Марченко В.В. Механізація технологічних процесів в рослинництві. Навч. Посібник. – Київ: Кондор. – 2007р. – 334 с.
8. Сакун М.М., Яковенко А.М. та ін. Охорона праці в галузях сільського господарства, Одеса: Видавництво «ВМВ», 2019. – 458 с.
9. Фортуна В.І. та ін. Технологія механізованих сільськогосподарських робіт. – Київ : Вища школа, 1995.
10. Яковенко А.М., Горбачов Л.Л. Про технічну політику в сільськогос-подарському виробництві Одеської області // Аграрний вісник Причорномор'я: Зб. наук. праць. / Одеський ДАУ. –Одеса: ОДАУ. – 2002. – №19. С. 5-10.
11. Яковенко А.М. Стан і проблеми механізації сільського господарства в Одеській області: // Аграрний вісник Причорномор'я: Зб.наук праць / Одеський ДСГІ . – Одеса: ОДСГІ – 1999. - №1(5) – с. 3-8.
12. Яковенко А.Н., Чучуй В.П. та інші. Методичні вказівки по дипломному проектуванню. – Одеса: ОДАУ, 2019. –36 с.

13. Яковенко А.М., Уминський С.М., Дударев І.І., Павлішин П.М., Макарчук В.І. Інтенсифікація вирощування кукурудзи на силос потоково – цикловим методом. Наук. Зб. Аграрний вісник Причорномор'я. Agrarian buletion of Black sea Litoral issue, 109. 2023. С. 48-52.