

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»

УДОСКОНАЛЕННЯ РОБОТИ МАШИНО – ТРАКТОРНОГО ПАРКУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЯРОЇ ПШЕНИЦІ З РОЗРОБКОЮ ПРИСТРОЮ ДЛЯ ПОЛІРУВАННЯ ДЕТАЛЕЙ

Науковий керівник: старший викладач

_____ Валентина МАКАРЧУК

Рецензент:

Виконав здобувач денної форми навчання

Максим КОСЮК

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

_____ **Максим КОСЮК**

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**

Максима КОСЮКА

(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

1. Тема кваліфікаційної роботи (кваліфікаційного проєкту):

« Удосконалення роботи машино – тракторного парку при вирощуванні ярої пшениці з розробкою пристрою для полірування деталей », науковий керівник кваліфікаційної роботи:

Ст. викладач Валентина Макарчук, конс. 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 ярої пшениці.

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 ярої пшениці.

5.3.Проектно-рекомендаційний розділ: _____

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

2. Розрахунок технологічної карти на сільськогосподарську операцію.
3. Розробка пристрою для полірування деталей.
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 полірування деталей.

РОБОЧІ КРЕСЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ ПРИСТРІЮ

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВІД ВПРОВАДЖЕННЯ ПОТОКОВО _ ЦИКЛОВОГО МЕТОДУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЯРОЇ ПШЕНИЦІ.

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 ярої пшениці.

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»

_____ Максим КОСЮК
підпис

Науковий керівник

_____ Валентина МАКАРЧУК
підпис

Консультант

_____ Анатолій ЯКОВЕНКО
підпис

Гарант ОП

_____ Дмитро Домущі
підпис

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота на тему “ Удосконалення роботи машино – тракторного парку при вирощуванні ярої пшениці з розробкою пристрою для полірування деталей” виконана на ____ сторінках розрахунково-пояснювальної записки та має графічну частину.

В роботі приведена характеристика ТОВ «Зеленогірське» Подільського району Одеської області, його основні показники за останні роки господарювання. Описана культура – яра пшениця, її значення для життя людини. Приведена технологія вирощування ярої пшениці і календарний графік виконання польових робіт при вирощуванні ярої пшениці. Приведена суть потоково-циклового методу і на його основі розрахований зведений план робіт по цьому методу і побудований графік машиновикористання.

Розроблена операційно-технологічна карта на посів ярої пшениці. Приведений пристрій для полірування деталей тракторів і автомобілів.

Представлений розділ з охорони праці з розрахунком небезпечних факторів при травматизмі.

Проведені розрахунки економічної ефективності застосування потоково – циклового методу при вирощуванні ярої пшениці на невеликій площі в 160 га, яка складає 6474 грн.

Ключові слова: ЯРА ПШЕНИЦЯ, ТЕХНОЛОГІЯ, ПОТОКОВО – ЦИКЛОВИЙ МЕТОД, ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА, ПОЛІРУВАННЯ ДЕТАЛЕЙ, ОХОРОНА ПРАЦІ, ЕФЕКТИВНІСТЬ.

З М І С Т

Завдання на виконання кваліфікаційної роботи.....	
Реферат.....	
Вступ.....	
1 Характеристика господарства.....	
1.1 Основні показники діяльності ТОВ “Зеленогірське” Подільського району Одеської області	
1.2 Машинно-тракторний парк	
1.3 Природно - кліматичні умови	
2 Перспективна організація виконання робіт при вирощуванні та збиранні ярої пшениці	
2.1 Загальна характеристика ярої пшениці.....	
2.2 Традиційна технологія вирощування ярої пшениці	
3 Удосконалення роботи МТП потоково – цикловим методом при вирощуванні ярої пшениці	
4 Операційно-технологічна карта на посів ярої пшениці	
5. Пристрій для полірування деталей	
5.1 Будова і робота пристрою	
5.2 Розрахунок клинопасової передачі.....	
6 Охорона праці.....	
6.1 Стан охорони праці в господарстві	
6.2 Інструкція з охорони праці при проведенні польових механізованих робіт	

7	Економічні показники використання двозмінки при вирощуванні та збиранні ярої пшениці
	Висновки.....
	Література.....
	Додатки.....

ВСТУП

Найпоширенішою зерновою культурою в Україні є озима пшениця, посіви якої займають залежно від року 6,4...7,3 млн. га землі. До 90% площ її зосереджені в степовій і лісостеповій зонах і лише 10% у поліській. Друге місце за площами посіву належить ярому ячменю, який в окремі роки висівають на 3,5...4 млн га. Вирощують його, як і озиму пшеницю переважно в Степу і Лісостепу.

Зернові культури займають найбільші посівні площі, що свідчить про їх виключно важливе продовольче, кормове і сировинне значення в народному господарстві.

В Україні площа зернових культур у сприятливі роки сягає 15,5... 16,5 млн. га, або 45-50% загальної посівної площі.

Інші зернові злакові культури (жито, тритикале, овес, яра пшениця, озимий ячмінь, просо, рис, сорго) висівають в Україні на площі, яка в різні роки коливається в межах 2,5...3,5 млн. га.

Озиме жито, тритикале і овес поширені переважно на Поліссі і в Лісостепу; озимий ячмінь – в районах Степу; просо – в усіх зонах України; кукурудза на зерно – в Степу і Лісостепу; рис і сорго – у степових районах.

Зерно і соломі багатьох зернових культур в т.ч. і ярого ячменю використовують як сировину у переробній промисловості. Із зерна виробляють крохмаль, спирт, пиво, декстрин, глюкозу, фітин тощо; із стебел – папір, целюлозу, деревний спирт, картон, поташ та ін. Соломі і полову зернових культур і стебла кукурудзи використовують на грубі корми.

Зернові культури забезпечують тваринництво також зеленими кормами, силосом, сіном.

Основне значення зернових культур полягає в тому, що вони є не тільки безпосередньо необхідними і незамінними продуктами харчування людей (хліб, крупи, макаронні, кондитерські та інші вироби), а й найважливішим фактором забезпечення людей висококалорійною їжею тваринного походження – м'ясом, салом, молоком, яйцями та іншою продукцією.

Технологія вирощування зернових культур хоча проводиться новою технологією але організація польових робіт залишається старою, з великим терміном кожної роботи, а механізатори продовжують працювати по 10 – 15 годин на добу. Тому ми пропонуємо виконувати посівні роботи з використанням елементів потоково – цикловим методом.

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ГОСПОДАРСТВА

1.1 Основні показники діяльності ТОВ “Зеленогірське” Подільського району Одеської області

Після відомого Указу Президента України колективне сільськогосподарське підприємство (КСП) було реорганізоване в сільськогосподарське товариство з обмеженою відповідальністю (ТОВ) “Зеленогірське” в 2000 р.

Господарство розташоване на території сіл Володимирівка, Шлікарево, Василівка, Султанівка та смт. Зеленогірське. Відстань до районного центру 16 км, до залізничної станції Заплази – 2 км, до обласного центру м. Одеси – 210 км.

В ТОВ залишилось матеріально-обслуговуюча база колишнього КСП. В ремонтній майстерні загальною площею 390 м² виконуються токарні, зварювальні, кузнечні та слюсарні роботи. Проводиться діагностування машин, ремонт двигунів і регулювання дизельної паливної апаратури. Вся сільгосптехніка зберігається на майданчику площею 2750 м².

Загальна площа земель ТОВ складає 2171 га, в т.ч. рілля займає площу 1398 га. За останні три роки, починаючи з 2023 р. (таблиця 1.1), структура посівних площ по культурам у господарстві стабілізувалась. В 2023 році в товаристві працювало 122 чол., в 2024 – 144 чол., в 2025 – 147 чол.

Таблиця 1.1 Структура посівних площ по культурам, га

Види культур	2023 рік	2024 рік	2025 рік
1. Зернові	771	763	750
2. Технічні	252	235	240
3. Кормові	376	400	390

Врожайність всіх культур (таблиця 1.2) коливається по рокам, що вказує на недостачу мінеральних добрив, засобів захисту рослин, а також невиконання агротехнічних вимог при обробці сільськогосподарських культур.

Таблиця 1.2 Структура та врожайність сільськогосподарських культур

Назва сільськогосподарських культур	Посівна площа, га			Врожайність, ц/га		
	2023 р.	2024 р.	2025 р.	2023 р.	2024 р.	2025 р.
Озима пшениця	400	430	430	55,0	8,9	48,9
Озимий ячмінь	39	-	90	55,2	-	36,5
Ярі зернові:						
- пшениця	108	160	160	30,9	25,1	36,4
- кукурудза на зерно	33	154	170	70	70,9	68,5
- горох	60	80	70	25,0	7,8	17,8
Цукровий буряк	160	160	180	367,0	301,0	340,0
Соняшник	100	166	170	22,1	18,6	19,2
Силосні культури	30	74	70	213,9	121,1	170,0
Трави	65	17	20	113,6	97	111,0

Затрати праці на виробництво одного центнера продукції в рослинництві (таблиця 1.3) протягом трьох років мають величину пропорційну врожаям культур.

Собівартість 1 ц продукції найменша при вирощуванні цукрового буряка та силосних культур, а найбільша при вирощуванні соняшника та гороху.

Рентабельність виробництва в рослинництві за 2023 рік досягала 54,06%, в 2024 році вона зменшилась до 44,19%, хоча рік був врожайним.

У 2025 році рентабельність ще лишилась позитивною. Але зменшилась майже вдвічі. В минулому році вона дорівнювала 19,8%.

Економічно вигідною культурою на півночі Одеської області є цукровий буряк, при вирощуванні та збиранні якого ще є багато ручної праці

та озима пшениця, польові роботи при вирощуванні якої майже всі механізовані.

Таблиця 1.3 Затрати праці грн./100 ц і собівартість 1 ц продукції в грн.

Види продукції	Затрати праці			Собівартість		
	2023 р.	2024 р.	2025 р.	2023 р.	2024 р.	2025 р.
Озима пшениця	1674,4	5440,4	5200,4	16,74	54,40	24,30
Яра пшениця	1659,0	5434,0	5100,0	16,74	54,40	28,40
Озимий ячмінь	1114,7	-	1100	11,23	-	27,50
Кукурудза на зерно	2941,0	2543,0	2700,0	29,41	25,42	26,40
Горох	2798,2	7680,4	4500,0	28,11	76,80	38,80
Сіно	501,4	1030,9	580,0	5,01	10,30	8,30
Цукровий буряк	493,0	687,1	620,0	4,93	6,87	5,10
Соняшник	5735,6	5251,2	5850,0	57,35	52,51	50,50
Силосні культури	499,3	245,3	346,2	4,99	2,45	3,40

1.2 Машинно-тракторний парк

Машинно-тракторний парк ТОВ на початок 2025 року складається зі наступних машин.

Таблиця 1.4 Склад машинно-тракторного парку

Назва і марка машин	2025 рік
1	2
1. Трактори, всього:	16
Т-150К	4
Т-70С	4
МТЗ-80	4
ЮМЗ-6	2
Т-40М	2

Продовження таблиці 1.4

1	2
2. Плуги	7

ПЛН-5-35	4
ПЛН-4-35	3
3. Борони	4
БДТ-7,0	1
БДВП-4,2	3
4. Культиватори	11
КПС-4	7
КРН-5,6	2
УСМК-5,4	2
5. Жатки	2
ЖВП-6	2
6. Комбайни	9
“Нива”	6
КС-6	1
КСК-100	1
Херсонець-200	1
7. Сівалки	8
СЗ-3,6А	4
СУПН-8	3
ССТ-12Б	1
8. Вантажні автомобілі	8
ГАЗ-53А	5
ЗИЛ-130	1
ЗИЛ-133	1
КАМАЗ	1

Як видно з таблиці 1.4, техніка в основному залишилася після КСП майже вся в ТОВ.

Зменшується навантаження обробленої землі на один трактор. Кількість комбайнів і самохідних машин за ці роки не змінилась.

Відсутні графіки проведення ТО і ремонтів. Наладка і регулювання сільськогосподарських машин проводиться не на регулювальних площадках,

а прямо в полі, що відображається на якості виконаних робіт. Тому регулярне проведення технічного огляду техніки дасть можливість підтримувати її в справному стані. Актуальним являється проведення діагностики працездатності вузлів і агрегатів мобільних машин.

1.3 Природно - кліматичні умови

Землі господарства розміщені на південно-східному напрямку від райцентру Любашівка. Це зона помірно-континентального клімату.

Середньорічна за багато років температура повітря складає $+7,5^{\circ}\text{C}$. Самі теплі місяці – червень, липень, серпень, самі холодні – січень, половина лютого. Сума опадів за теплий період року складає 68% річної кількості опадів.

Осінні заморозки починаються в другій декаді жовтня, весняні заморозки закінчуються у другий декаді березня. Середня багаторічна тривалість безморозного періоду складає 257-260 днів. Стійкий сніжний покрив встановлюється у кінці грудня, на початку січня і зберігається до кінця лютого і початку березня. Висота снігу 15-28 см.

В останні роки зима малосніжна, м'яка, з частим підвищенням температури до $9-13^{\circ}\text{C}$. Землі господарства розташовані на чорноземних ґрунтах.

Рельєф місцевості дозволяє обробляти ґрунт механізованим способом. Ліса займають 99 га, а водоймища – 4 га.

2 ПЕРСПЕКТИВНА ОРГАНІЗАЦІЯ ВИКОНАННЯ РОБІТ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ТА ЗБИРАННІ ЯРОЇ ПШЕНИЦІ

2.1 Загальна характеристика ярої пшениці

Яра пшениця є головною зерновою культурою в Україні, площа посіву якої в окремі роки сягала 32 млн. га. Щорічно значно збільшується валовий збір найбільш цінного продовольчого зерна.

Особливо важливе продовольче значення мають сорти сильного ярого ячменю, зерно якого містить понад 14 % білка і використовується у хлібопекарській промисловості для виробництва високоякісного хліба та хлібобулочних виробів, і особливо різних каш, крупи та інших харчових продуктів.

Зерно ярої пшениці використовують також у комбікормовій промисловості, висівки – як концентрований корм, а соломі й полові – як грубі корми.

В Україні яру пшеницю в 2001 - 2002 рр. висівали на площі 160...185 тис. га. Таке незначне поширення її в Україні пояснюється тим, що вона значно поступається за врожайністю зерна озимої пшениці. Наприклад, в середньому урожайність озимої пшениці сягала 34,9 ц/га, ярої – лише 26,3 ц/га.

Проте, в останні роки у виробництво надходять нові сорти ярого ячменю, які в умовах України можуть забезпечувати урожайність зерна до 40 ц/га і більше.

Серед ярих зернових культур ярий ячмінь є однією з найбільш холодостійких рослин. Насіння її починає проростати при температурі 1 - 2° С, а сходи холодостійких сортів можуть витримувати заморозки навіть

до мінус 8...10° С. Причому більш стійкі проти весняних заморозків сорти м'якого ячменю. Фаза кущення краще відбувається при температурі 10...12° С, за якої інтенсивно формується вузлова коренева система, а подальший ріст і розвиток рослин продовжується при 18...23° С, високі температури вона витримує погано.

Яра пшениця вибагливий до вологи. У недостатньо вологому ґрунті погано розвивається її коренева система і рослини майже не кушаться. Насіння м'якого ячменю нормально проростає при поглинанні 50...60% води від власної маси, твердої – на 5...7% більше. Це потрібно врахувати при підготовці ґрунту до сівби та встановленні глибини загортання насіння.

Твердий ячмінь більш стійкий проти ґрунтової посухи у другу половину вегетації, що пояснюється більшою поглинальною здатністю його кореневої системи. Він також краще витримує повітряну посуху, особливо в період формування і наливання зерна.

Критичними щодо поглинання вологи рослинами є фази кущення і трубкування. Яра пшениця через недостатньо розвинену кореневу систему, короткий період вегетації та високий винос із ґрунту елементів живлення на формування 1 ц зерна (N – 3,5 кг, P₂O₅ – 1,2 кг та K₂O – 3,2...3,4 кг) є вибагливий до ґрунтів. Найкращими для нього є родючі й чисті від бур'янів чорноземи та каштанові ґрунти із слабокислою та нейтральною реакцією ґрунтового розчину (рН 6...7,5). Тривалість вегетаційного періоду сортів м'якого ячменю – 85 – 105, твердого - 110-120 днів.

2.2 Традиційна технологія вирощування ярої пшениці

Яра пшениця, як вибагливу культуру до умов вирощування, в Степу й Лісостепу висівають на зайнятих парах, після парової озимого ячменю, коренеплодів, зернових бобових культур, кукурудзи, цукрових буряків, багаторічних трав, а на Поліссі – після люпину, льону, картоплі, коренеплодів.

При розміщенні після стерньових попередників відразу після їх збирання поле луцять один раз на глибину 6...8 см, у разі забур'янення поля

коренепаростковими бур'янами його лушать двічі на 6...8 см дисковими лушчильниками і на 12...14 см лемішними; кореневищними – теж двічі дисковими лушчильниками на глибину 10...12 см.

Після збирання багаторічних трав, кукурудзи поле лушать важкими дисковими боронами на глибину 12...14 см; цукрових буряків і картоплі – орудь плугами з предплужниками без попереднього лушення на глибину 20...22 см, а поля, засмічені багаторічними бур'янами – на 25...27 см, після кукурудзи і багаторічних трав - на 27...30 см. На ґрунтах з мілким орним шаром оранку проводять на повну його глибину.

На півдні й південному сході України застосовують плоскорізний обробіток. Починають його відразу після збирання попередника, використовуючи голчасті борони БІГ-3, якими обробляють ґрунт на глибину 5...6 см.

Услід за боронуванням ґрунт розпушують плоскорізом КПП-2,3 на глибину 8...10 см, а після масового з'явлення бур'янів на 10-12 см. Основний обробіток проводять плоскорізними глибокорозпушувачами КПГ-250 на глибину 20...22 см.

Навесні закривають вологу, після чого ґрунт культивують культиватором в агрегаті з боронами на глибину 6-7 см.

Яра пшениця вибаглива до ґрунтового живлення, тому застосування добрив є надійним заходом підвищення його врожайності. В умовах України при внесенні повного добрива у нормі 45...60 кг/га азоту, фосфору та калію врожайність зерна підвищується на 4...8 ц/га.

Враховуючи підвищені вимоги ярої пшениці до фосфору на початку вегетації, під час сівби його вносять у рядки гранульований суперфосфат у дозі 10...15 кг/га поживної речовини, а при відсутності основного добрива – нітрофоску з розрахунку 10 кг/га азоту.

Насіння перед сівбою інкрустують і протруюють ТМТД (1,5...2,5 кг/т), гранозаном (1,5...2 кг/т), бактан-універсалом (2кг/т), вітаваксом (3...3,5 кг/т) або фундазолом (2...3 кг/т).

Сіють пшеницю у перші дні весняних польових робіт – при досягненні фізичної стиглості ґрунту здебільшого звичайним рядковим способом.

Норма висіву у районах Степу 4...4,5 млн. схожих зерен на 1 га, у Лісостепу 4,5...5,5, на Поліссі 5...6 млн. У Степу насіння загортають на глибину 5-6 см, а в суху погоду 7...8 см, В Лісостепу і на Поліссі 4...5 см.

Догляд за посівами пшениці полягає у руйнуванні ґрунтової корки, яка може утворюватися після дощів на важких ґрунтах, коткуванні поля після сівби в суху весну та знищенні бур'янів. Бур'яни знищують також за допомогою гербіцидів, обприскуючи посіви від фази кущення до трубкування аміною сіллю 2,4 Д (1,5...2,5 кг/га) або 2М-4Х (1,3...2 кг/га), діаленом (1,7...2 кг/га) або лонтрелом (0,3-0,6 кг га діючої речовини).

Якщо під пшеницю посіяна конюшина, використовують гербіцид 4М-4ХМ (2,5...3,8 кг/га), а коли люцерна, то 2,4ДМ (2...3,8 кг/га), СІС-67Б (2...3 кг/га), багазгран (2...4 кг/га), обробляючи ними посіви при утворенні травами першого трійчастого листка.

Збирають яру пшеницю у фазі воскової стиглості зерна, застосовуючи однофазний (пряме комбайнування) і двофазний (роздільний) способи збирання. Двофазним способом збирають забур'янені посіви, густий високорослу пшеницю, сорти, схильні до обсіпання.

Починають збирати при досягненні зерном вологості 30-32%. Скошують ячмінь жатками ЖВП-6А, ЖВН-6А у валки товщиною 12...18 см, шириною до 1,8 м при висоті зрізу середньо - і низькорослих сортів 15...20 см, високорослих та густих 25...30 см. За такої висоти стерні валки швидше просушуються. При двофазному збиранні полеглого забур'яненого ячменю використовують бобові жатки (ЖБА-3,5), бо під час роботи різальних агрегатів зернових жаток втрачається багато зерна. Через 2-4 дні підсохлі валки підбирають комбайнами СК-5М "Нива", Дон-1200, Дон-1500 з приставками ПУН-5, ПУН-6 і обладнаними підбирачами ППТ-2, ППТ-3А.

Роздільне збирання на півдні проводять протягом 2...4 днів, у Лісостепу й на Поліссі – 2...4 днів, після чого переходять на пряме

комбайнування, залишають чисті, стійкі проти обсіпання, неполеглі та зріджені низькорослі посіви ячменю, які досягли повної стиглості. Застосовують його також у дощові жнива.

Комбайн при збиранні старанно регулюють з тим, щоб звести до мінімуму втрати зерна (не більше 1%, продовольчого-до 2%).

Швидкість агрегату при прямому комбайнуванні становить 6-7 км/год, на обмолоті валків 4,5...5 км/год.

Важливо стежити за режимом роботи комбайна на збиранні. Наприклад, при обмолоті вологої хлібної маси, коли зерно вимолочується важко і менше травмується, що буває на початку збирання, обмолот проводять на підвищених обертах барабана і меншому зазорі деки; при сухій хлібній масі зерно легко вимолочується і більше травмується. Тому обмолот слід проводити при менших обертах і більшому зазорі між барабаном і декою. Збільшують оберти барабана при обмолоті остистих сортів, остюки яких більшою мірою розбиваються і менше забивають деку, що поліпшує обмолот зерна. Вранці та ввечері обмолочують пшеницю при підвищених обертах, вдень – при менших. Втрати зерна при збиранні не повинні бути більше 0,5%. А травмованого зерна допускається не більше 2%.

Після збирання зерно старанно очищають, при потребі пропускають через сушильні агрегати, доводять вологість його до 14...15% і використовують його за призначенням. Зерно сильної пшениці до його реалізації оберігають на критих токах окремо від іншого зерна, з позначенням на табличці “сильна пшениця”.

3 УДОСКОНАЛЕННЯ РОБОТИ МТП ПОТОКОВО – ЦИКЛОВИМ МЕТОДОМ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЯРОЇ ПШЕНИЦІ

В господарстві вирощують багато сільськогосподарських культур, по декількох сівоzmінах, то для підвищення ефективності всіх операцій для кожної культури потрібна чітка організація проведення механізованих робіт.

При традиційному методі закріплення тракторів (один механізатор працює кожен день по 10 годин на своєму тракторі) весь мікроцикл виконується в один і той же час. Працюють всі трактористи з щоденним виїздом з бригади на роботу і поверненням в бригаду.

При потоково-цикловому методі (двозмінці) організації використання техніки забезпечується чітке виконання всіх операцій технології вирощування і збирання врожаю культур по циклах, виконуючих послідовно, потоково. Кожна операція циклу проводиться найбільш приємливою і ефективною для неї, яка є в господарстві, технікою, інші машини стоять. На цій операції, яка в даний час є вирішальною для одержання найкращого врожаю, сконцентровують всі матеріальні і трудові ресурси, які є в господарстві на цей період.

В цей час механізатори працюють в дві зміни по 7 годин на одному ї тому ж тракторі - до закінчення технологічної операції.

Перезміна проводиться у денний час. Якщо по лінійному графіку виконання слідує операції заплановано іншим трактором, механізатор пересідає на нього, а перший агрегат зупиняють і він знаходиться на машинному дворі. Тому за двома механізаторами закріплюються два та

більше тракторів різного технологічного призначення, комбайни та необхідний шлейф сільськогосподарських машин. Деяка частина техніки переходить у резерв, яка не приймає участі в польових роботах.

Обов'язковою головною умовою втілення потоково–циклового методу є створення спеціалізованих служб для підготовки техніки до роботи, їх технологічної наладки, обслуговування в полі, ремонту і зберігання.

Призначені з числа найбільш досвідчених механізаторів, майстри-наладчики з заробітною платою вищою, ніж у механізаторів, добре готують головну та резервну техніку. У випадку поломки агрегату механізатор продовжує роботу на резервній техніці, а ремонтники приводять у порядок несправну. Ці служби кожен день, коли проходить перезмінка з 13 до 14 години в полі, проводять технічне обслуговування агрегатів в присутності і за допомогою трактористів.

По змінам і роботам сільськогосподарських машин за 2024 рік побудований календарний графік механізованих робіт. З даних господарства виписуємо перелік операцій, які проводились при вирощуванні ярого ячмінь, наносимо на графік проти цих операцій лінію, довжина якої показує тривалість роботи в днях (рис. 3.1). З графіка також видно, що більшість операцій по вирощуванню ярого ячменю проводиться по декілька днів, кількість яких перевищує агротехнічні вимоги. Всього в господарстві вирощували яру пшеницю за 23 дні.

Головною частиною планування, а потім і чіткого проведення всіх технологічних процесів, є складання зведеного плану виконання комплексу механізованих робіт.

При розробці зведеного плану агроном бригади разом з механіком і економістом враховують структуру посівних площ і перспективу їх змін, наявність справної техніки в господарстві. Важливим фактором є кваліфікація механізаторів, а також використання найбільш вигідних календарних строків виконання польових робіт за три роки.

Для виконання кожної операції плануємо максимальну кількість МТА, яку можна залучити в господарстві, встановлюємо двозмінну роботу,

приводимо в згідності з реальними умовами годинну продуктивність кожного агрегату, визначаємо час виконання операції в годинах. В перелік операцій включаємо всі види робіт, які виконуються тракторами, комбайнами та сільськогосподарськими машинами.

Проведення всіх головних технологічних операцій плануємо на дві зміни і по сім годин кожна. Знаючи годинну продуктивність всіх працюючих агрегатів і об'єм робіт, визначаємо виконання кожної операції в годинах, що дає можливість побудувати графік машиновикористання.

Знаючи годинну продуктивність машинно-тракторного агрегату, можна знайти його змінну продуктивність $W_{зм}$, га/зміну:

$$W_{зм} = W_{г} \cdot 7 \quad (3.1)$$

Одержавши змінну продуктивність, знаходимо загальну денну продуктивність всіх агрегатів $W_{денна}$, га/день:

$$W_{денна} = W_{зм} \cdot n_{зм} \cdot n_{мта}, \quad (3.2)$$

де $n_{зм}$ – кількість змін;

$n_{мта}$ – кількість залучених МТА для даної операції.

Час виконання роботи ($T_{оп}$) (годин) знаходимо по формулі:

$$T_{оп} = B_p / W_{г} \cdot n_{мта}, \quad (3.3)$$

де B_p – об'єм робіт (га, тони);

$W_{г}$ – годинна продуктивність МТА, га /год.;

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

Зведений план також передбачає визначення потреби в паливно-мастильних матеріалах на весь день, на весь об'єм робіт на весь цикл.

Денну витрату палива усіх машинно-тракторних агрегатів ($Q_{дн}$) для даної технологічної операції (кг) знаходимо по формулі:

$$Q_{дн} = W_{дн} \cdot q_{од}, \quad (3.4)$$

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

Виходячи з цих розрахунків, знаходимо потребу в паливно-мастильних матеріалах для всіх МТА на весь об'єм робіт.

Аналогічно розраховуємо змінну, денну продуктивність і потребу в паливно-мастильних матеріалах для всіх машинно-тракторних агрегатів на кожних технологічних операціях. Дані заносимо у таблицю 3.1.

Як видно з таблиці 3.1 для виконання всіх механізованих робіт при вирощуванні ярої пшениці на площі 160 га потоково – цикловим методом потрібно лише 10 днів..

Можливість встановити черговість виконання польових робіт з максимальним використанням техніки і нової організації праці механізаторів дає закінчена побудова графіку машиновикористання (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 графіку 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 на графіку машиновикористання прямокутниками другого кольору фактичне виконання операцій і кількість МТА на кожній операції, що дасть змогу визначити винних в порушенні строків робіт.

Правильно складений графік дозволяє організувати точну взаємодію сільськогосподарських операцій і підготовку всіх необхідних МТА, тобто підтримувати технологічну дисципліну на польових роботах.

На графік наносимо витрату палива після кожної операції, витрату палива з початку робіт і загальну кількість палива, яку необхідно заздалегідь придбати для виконання всіх сільськогосподарських робіт при вирощуванні

ярої пшениці. Як видно з графіку виконання всіх робіт потрібно заготовити 5248 кг дизельного палива.

4 ОПЕРАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА НА ПОСІВ ЯРОЇ ПШЕНИЦІ

Операційно-технологічна карта – це комплекс організаційно-технічних правил, які визначають строгий технологічний порядок виконання виробничої операції, її організацію і передові прийоми використання машин.

В карті вказуються агротехнічні вимоги, порядок підготовки агрегатів і поля до роботи, вибирається спосіб руху і швидкісний режим, вказується показники контролю якості виконання операції, продуктивність та витрати палива.

Операційно-технологічна карта складається на основі конкретних природно-господарських умов використання машин в даному господарстві. Площа поля чи ділянка, довжина гонів, рельєф поля, питомий опір машин, чи врожайність культур, агротехнічні вимоги та інші фактори виробництва чинять суттєвий вплив на роботу агрегату і є початковими даними для складання операційно-технологічних карт.

Агротехнічні вимоги до посіву ярого ячменю.

Посів ярого ячменю починають, коли середньодобова температура ґрунту на глибині 6...8 см досягне $+5-6^{\circ}\text{C}$. Закінчувати сівбу на одному полі бажано за один – два робочих дні.

Глибина загортання насіння повинна бути в межах 5...6 см. Нерівномірність глибини посіву складає $\pm 10\%$.

Поверхня ділянки повинна бути рівною, рядки прямолінійними, огріхів не допускається. Допустиме відхилення від заданої норми посіву складає $\pm 3\%$, а гранульованих добрив, які висіваються в рядок з насінням - 10%.

Підготовка агрегату.

Для посіву на великих площах з довжиною гону не менше 500 м доцільно комплектувати широкозахватні агрегати. В нашому випадку складаємо МТА з трактора Т-150К і трьох сівалок зернових СЗ-3,6 зі зчіпкою СП-11. Сівалки за зчіпкою можна розташувати в один ряд, в шеренгу, якщо ходові колеса встановлені не по кінцям рами. Можна в два рядка (ешалоніровані агрегати), якщо колеса розташовані по кінцям рами. Для другого ряду сівалок використовують уздовжувач зчіпки. До сівалочного агрегату приєднують легкі борони, ланцюги, котки або інші пристосування для закриття насіння, для порушення комків та вирівнювання ґрунту.

Для забезпечення прямолінійності рядків і однакової ширини стикових міжрядь посівні агрегати обладнуються маркерами.

Всі підготовчі операції виконуються на регулювочній площадці. Тут перевіряють комплектність зчіпки і сівалок, правильність їх сборки, точність розташування робочих органів, їх технічний стан і надійність кріплення. Проводиться змащення частин агрегату, які обертаються і мають тертя. Проводиться регулювання сівалки на норму та глибину посіву.

Підготовка поля.

До початку сівби провішують лінію першого проходу посівного агрегату. Відстань між віхами становить 80...100 м, висота кожної віхи 2,5...3 м. Ширина поворотної смуги, як правило складає, три захвати посівного агрегату ($3,6\text{ м} \times 3 \times 3 = 32,4\text{ м}$). Межу теж відзначають віхами.

Посівні агрегати рухаються поперек оранки груповим методом на орному полі. Кожен наступний агрегат спрямовують по маркерному сліду, залишеному попереднім агрегатом.

Спосіб руху.

Вибираємо спосіб руху посівного агрегату – човниковий. На поворотних смугах найбільш практичним вибираємо вид повороту МТА грушовидний або з відкритою петлею. Поворотні смуги засівають після закінчення посіву основного масиву.

Контроль та оцінка якості посіву.

Відхилення від заданої глибини загортання насіння повинно бути не більше $\pm 0,5$ см. Протягом зміни 2-3 рази по ширині захвату агрегату заміряють глибину загортання насіння.

В процесі сівби контролюють стикові міжряддя та прямолінійність рядків, а також норму посіву насіння і міндобрив. Співвідношення фактичної норми висіву встановленій можна визначити по довжині шляху сівалки, на якому висівається певна маса насіння, яка завантажена в ящик.

Заключна оцінка якості посіву проводиться після появи сходів візуально. Просіви в захваті і на стиках агрегатів засівають вручну, а великі ділянки (ложбіни) - кінними сівалками.

Вимоги безпеки.

До роботи на сівалочному агрегаті допускають працівників, які досягли 18 років та пройшли інструктаж з техніки безпеки.

Забороняється знаходитися на сівалці під час перевезення її з поля на поле, перебувати сівальщикам між трактором і сівалками під час зачеплення. Під час роботи забороняється ходити чи перебігати попереду сівалки і трактора, сидати і сходити з нього, очищати сошники, заправляти сівалку, очищати бункера сівалки руками. Обов'язково треба користуватись засобами індивідуального захисту.

До роботи на сівалочних агрегатах не допускаються жінки та особи віком до 18 років.

Операційно – технологічна карта на посів ярої пшениці приведена на рис. 4.1. Внизу показані основні розрахункові показники цієї операції із табл. 3.1.

ОПЕРАЦІЙНО ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА НА ПОСІВ ЯРОЇ ПШЕНИЦІ

АГРОТЕХНІЧНІ ВИМОГИ

Сівбу ярої пшениці починають, коли середньодобова температура ґрунту на глибині 6-8 см досягне +5-6 °С. Закінчують сівбу на одному полі бажано за один – два робочих дні.

Глибина загортання насіння повинні бути в межах 5...6 см. Нерівномірність глибини посіву складає 10%.

Поверхня ділянок повинна бути рівною, ряди прямилинійними, огріхи не допускаються. Допустиме відхилення від заданої норми посіву складає 3%, а ґрундованих добрив, які вносяться в рядок з насінням – 10%.

ПІДГОТОВКА АГРЕГАТІВ ДО РОБОТИ

Для посіву пшениці комплектуються широточасні агрегати. МТА складається з трактора Т-150К і трьох зернових сіялок СЗ-3,6 зі змінною СП-11. Сіялки на змінному розташуванні в два рядки.

Для забезпечення прямилинійності рядків і однакової ширини стінок міжрядь посівні агрегати обладнуються маркерами.

Всі підготовчі операції виконуються на регульованій площині, де перевіряють комплектність з'єднаних і сіялок, правильність їх збірки, точність розташування робочих органів, їх технічний стан і надійність кріплення. Проводиться змащення частин агрегату, які обертаються і мають тертя. Проводиться регулювання сіялки на норму та глибину посіву.

ПІДГОТОВКА ПОЛІВ

До початку сівби провішують ланку першого проходу посівного агрегату. Відстань між ланками становить 80...100 м, висота кованої тіли 2,5...3 м. Ширина поворотної смуги, як правило складає, три захвати посівного агрегату (3,6м x 3 x 3 = 32,4 м). Межу теж відзначають віхами.

Посівні агрегати рухаються поперек оранки ґрунтовим методом на одному полі. Кожен наступний агрегат спрямовують по маркерному сліду, залишеному попереднім агрегатом.

КОНТРОЛЬ ТА ОЦІНКА ЯКОСТІ

Відхилення від заданої глибини загортання насіння повинно бути не більше 0,5 см. Протягом зміни 2-3 рази по ширині захвату агрегату заміряють глибину загортання насіння.

В процесі сівби контролюють стійку міжряддя та прямилинійність рядків, а також норму посіву насіння і міцдобрия. Співвідношення фактичної норми висіву встановленої можна визначити по довжині шляху сіялки, на якому висівалась ланка мала насіння, яка завантажена в жито.

Заключна оцінка якості посіву проводиться після повної складі візуально.

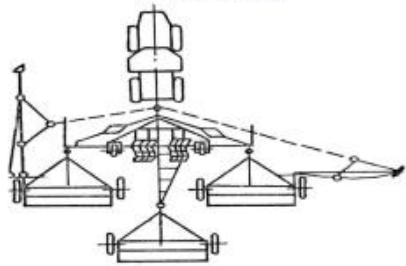
ОХОРОНА ПРАЦІ

До роботи на сіяльному агрегаті допускають працівників, які досягли 18 років та пройшли інструктаж з техніки безпеки.

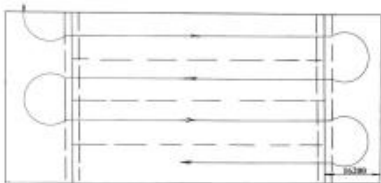
Забороняється знаходитися на сіялці під час перевертання її з поля на поле, перебувати сіяльником між трактором і сіялками під час зачеплення. Під час роботи забороняється ходити чи перебігати попереду сіялки і трактора, сидіти і сподити з нього, очищати сошники, заправляти сіялку, очисник бункера сіялки руками. Обов'язково треба користуватись засобами індивідуального захисту.

До роботи на сіяльних агрегатах не допускаються жінки та особи віком до 18 років.

СХЕМА АГРЕГАТУ



СПОСІБ РУХУ - ЧОВНИКОВИЙ



№ операції	Назва операції	Соб'єм робіт, га	Строки виконання робіт		Склад МТА		Буде працювати агрегат	Тривалість роботи	Кількість змін	Продуктивність МТА				Час виконання робіт, год.	Обслуговуючий персонал		Витрати ПММ, кг		
			Календарні	Кількість днів	Марка трактора	Марка СЗМ				Головний	Заміна	Дізна	Дізна уст. МТА		Механізаторів	Допоміжних робітників	На 1 га	Дізна уст. МТА	На весь об'єм робіт
3	Посів ярої пшениці	160	29-30.3	2	T-150K	C3-3,6	2	7	2	6,4	44,8	89,6	160	28	1	3	2,4	215	384

Рисунок 4.1 Операційно – технологічна карта

5 ПРИСТРІЙ ДЛЯ ПОЛІРУВАННЯ ДЕТАЛЕЙ.

5.1 Будова і робота пристрою.

Полірування алмазними стрічками застосовується для одержання високого класу шорсткості поверхні циліндричних, ексцентричних і фасонних деталей. Виконується на токарних або круглошліфувальних верстатах. Наприклад полірують шийки і гантелі колінчастих валів.

Пристрій для полірування деталей типу тіл обертання безконечною алмазною стрічкою встановлений на поздовжньому супорті верстату через плиту 11 (рис. 5.1).

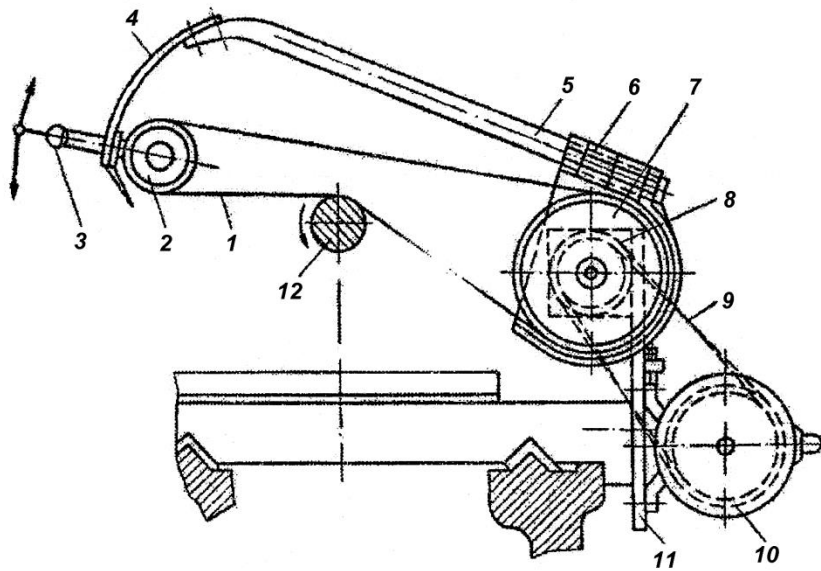


Рисунок 5.1 Схема пристрою для полірування деталей безкінечною стрічкою.

Безконечна стрічка 1 надіта на ролик 2 та шків 7. Останній одержує обертання від електродвигуна 10 потужністю 1 кВт через клинопасовий

передавач 9 і вібратор 8, який надає стрічці 1 (разом з роликом 2 і шківом 7) коливального руху паралельно осі деталі. Стрічку опускають на деталь 12 за допомогою рукоятки 3 через пружну пластину 4, стрижень 5 і кронштейн 6.

Для обробки деталей застосовують стрічку завдовжки 1500 – 2200 мм і завширшки до 60 мм. Застосовують алмазну стрічку типу АСО-100%-Р9 зернистістю 80/63 – 40/23 мм. Швидкість переміщення стрічки 35 м/с, поперечний коливальний рух з амплітудою 2- 6 мм і частотах 300 – 900 коливань на хвилину за наявності обертального руху деталі і поздовжньої подачі стрічки від верстата.

У процесі обробки одержують шорсткість поверхні $R_a=0,32-0,05$ мкм, і точність обробки за 5 – 7 квалітетами.

В додатках роботи приведено деталювання веденого шківa і стрижня (рис.5.1).

5.2 Розрахунок клинопасової передачі.

Пасова передача належить до передачі тертям із гнучкою зв'язкою і застосовується для передачі руху між валами, що знаходяться на значній відстані один від одного. Вона складається із двох шківів (ведучого і веденого) і безкінечного паса що їх охоплює. Для нормальної роботи передачі потрібен попередній натяг паса, що забезпечує виникнення сил тертя на ділянках контакту (пас – шків).

1. Приймаємо вихідні параметри клинопасової передачі. Потужність на ведучому шківі $P_1=2,31$ кВт, передаточне число пасової передачі $i=3,5$, кутова швидкість ведучого шківa $\omega_1=104,6$ рад/с; робота в одну зміну з перевантаженням під час пуску – 150 % від номінального.

2. Визначаємо обертальний момент на ведучому шківі:

$$T_1 = \frac{P_1}{\omega_1} \quad (5.1)$$
$$T_1 = \frac{2,31 \cdot 10^3}{104,6} = 22 \text{ Нм}$$

3. За T_1 і ω_1 попередньо вибираємо переріз клинового паса типу А (табл.66) [] з площею поперечного перерізу $A=81 \text{ мм}^2$, базову довжину

$l_0=1700$ мм. Такий пас може працювати на шківі $d_1=112$ мм з допустимою потужністю $P_0=2,39$ кВт, якщо швидкість паса до 15 м/с.

4. Діаметр веденого шківа:

$$d_2=i \cdot d_1 \quad (5.2)$$

$$d_2 = 3,5 \cdot 112 = 192 \text{ мм.}$$

За стандартом $d_2 = 400$ мм.

5. Швидкість паса.

$$V = \frac{\omega_1 \cdot d_1}{2} \quad (5.3)$$

$$V = \frac{104,6 \cdot 0,112}{2} = 5,85 \text{ м/с}$$

6. Передаточне число

$$i = \frac{d_2}{d_1(1-\varepsilon)} \quad (5.4)$$

$$i = \frac{400}{112(1 - 0,02)} = 3,6$$

7. Орієнтована міжосьова відстань передачі:

$$a=1,5(d_1+d_2) \quad (5.5)$$

$$a=1,5 (112+400)=768 \text{ мм.}$$

8. Мінімальна довжина паса

$$l = 2a + \frac{\pi}{2}(d_1 + d_2) + \frac{(d_2-d_1)^2}{4a} \quad (5.6)$$

$$l = 2 \cdot 768 + \frac{3,14}{2}(112 + 400) + \frac{(400 - 112)^2}{4 \cdot 768} = 2393,84 \text{ мм}$$

За стандартним рядом довжин клинових пасів $l=2500$ мм (табл. 66).

9. Фактична міжосьова відстань передачі

$$a_\phi = \frac{2l - \pi(d_1 - d_2) + \sqrt{[2l - \pi(d_1 + d_2)]^2 - 8 \cdot (d_2 - d_1)^2}}{8} \quad (5.7)$$

$$a_\phi = \frac{2 \cdot 2500 - 3,14(112 - 400) + \sqrt{[2 \cdot 2500 - 3,14(112 + 400)]^2 - 8 \cdot (400 - 112)^2}}{8}$$

$$= 836 \text{ мм}$$

10. Кількість пробігів паса.

$$U = \frac{V}{l} \quad (5.8)$$

$$U = \frac{5,85 \cdot 10^3}{2500} = 2,34 \text{ с}^{-1}$$

Що менше допустимого $[u] = 12 \text{ с}^{-1}$

11. Кут обхвату ведучого шківa.

$$\alpha_1 = 180^\circ - 57^\circ \cdot \frac{d_2 - d_1}{a_\phi} \quad (5.9)$$

$$\alpha_1 = 180^\circ - 57^\circ \cdot \frac{400 - 112}{836} = 160^\circ$$

Що більше допустимого $\alpha_1 = 120$ [табл. 63].

12. Допустима потужність для одного привідного паса типу А при заданих умовах роботи.

$$[p] = P_0 \cdot C_a \cdot C_f \cdot C_p \cdot C_z \quad (5.10)$$

$$[p] = 2.39 \cdot 0.94 \cdot 1.06 \cdot 0.9 \cdot 0.95 = 2.04 \text{ кВт.}$$

де C_a – коефіцієнт, що враховує вплив кута обхвату.

$$C_a = 1 - 0.0003 (180 - \alpha_1)$$

$$C_a = 1 - 0.0003 (180 - 160) = 0.94$$

C_f – коефіцієнт фактичної довжини паса.

$$C_f = \sqrt[6]{\frac{l}{l_0}}$$

$$C_f = \sqrt[6]{\frac{2500}{1700}} = 1.06$$

$C_p = 0,9$ – якщо коливання навантаження незначні.

$C_z = 0,95$ – якщо кількість пасів $z = 2 \dots 3$ (табл. 63) [].

13. Кількість привідних пасів.

$$z = \frac{P_1}{[P]} \quad (5.11)$$

$$z = \frac{2.31}{2.04} = 1.13$$

14. Попередній натяг пасів

$$F_0 = \frac{0.85 \cdot P_f \cdot C_f}{V \cdot C_a \cdot C_p} \quad (5.12)$$

$$F_0 = \frac{0.85 \cdot 2.31 \cdot 10^3 \cdot 1.06}{5.85 \cdot 0.94 \cdot 0.9} = 416 \text{ Н}$$

15. Навантаження на вали з боку пасів

$$F = 2 \cdot F_0 \sin\left(\frac{\alpha_1}{2}\right) \quad (5.13)$$

$$F = 2 \cdot 416 \cdot \sin\left(\frac{160}{2}\right) = 820 \text{ Н}$$

6 ОХОРОНА ПРАЦІ

6.1 Стан охорони праці в господарстві

Власники підприємств повинні знати нормативно-правові документи з охорони праці, обов'язки, відповідальність за створення здорових і безпечних умов праці, методи аналізу травматизму і захворювань, способи попередження виникнення небезпечних і шкідливих виробничих факторів, методи і засоби колективного та індивідуального захисту від них, безпеку праці при роботі в різних галузях виробництва, причини пожеж, їх профілактику та способи гасіння.

Некомпетентність у цих питаннях багатьох власників підприємств привела до збільшення травматизму, захворювань робітників, до неправильного використання природних ресурсів, забруднення навколишнього середовища.

Складовими охорони праці є законодавство про працю, виробнича санітарія, безпека застосування різних технічних засобів на виробничих процесах, пожежна безпека.

Проблема поліпшення умов праці безпосередньо пов'язана з санітарно-побутовим і медичним обслуговуванням працівників, організацією відпочинку, харчування тощо. Все це сприяє відновленню сил, зниженню напруженості і приводить до збереження працездатності.

До основних завдань охорони праці належать створення і постійне підтримання на підприємстві здорових і безпечних умов праці, своєчасне навчання працівників підприємства правилам безпеки праці, зменшення травматизму і професійних захворювань.

На вирішення цих завдань в ТОВ «Зеленогірське» Подільського району існує система управління охороною праці. До управляючого органу системи

управління охороною праці належать керівник та інженер з охорони праці, як основний координатор всієї роботи з охорони праці. До виконавчого органу належать головні спеціалісти, завідуючі відділами та окремі працівники. На підприємстві в сільському господарстві працює 315 чоловік.

Керівник товариства несе персональну відповідальність за організацію і стан охорони праці в господарстві. Він своїм наказом щорічно призначає відповідальних за охорону праці. Інженер з охорон праці організовує і координує роботи з охорони праці в підрозділах і контролює їх виконання.

Вступний інструктаж проводить інженер з охорони праці. Запис про проведення вступного інструктажу робиться у спеціальному журналі, а також у документі про прийняття працівника на роботу. Перед початком робіт працівники проходять первинний інструктаж, а що півроку - повторний інструктаж. Якщо потрібно виконувати інші роботи, то керівник проводить цільовий інструктаж. Усі види інструктажів, крім вступного, проводять безпосередні керівники робіт.

В господарстві проводиться пропаганда ОП. В кожному відділі створено куточок з ОП, в якому відображено обов'язки кожного працівника, щодо забезпечення безпечних умов праці у відділі.

Профспілки мають право безперешкодно перевіряти стан умов і безпеки праці на виробництві, виконання відповідних програм і зобов'язань по колективним договорам, органам управління надсилати подання з питань ОП та одержувати від них аргументовану відповідь.

До роботи допускаються особи, які мають певний досвід роботи з пестицидами і пройшли курс спеціальної підготовки. Не допускаються до роботи особи до 18 років, чоловіки старше 55 років, жінки старше 50 років, та жінки в період вагітності та годування дитини.

На підприємстві є спеціальні місця для відпочинку працюючих та прийняття ними їжі. Санітарно-побутове забезпечення на підприємстві знаходиться у задовільному стані. На підприємстві існують гардеробні, приміщення для централізованого прання. Але немає приміщення для ремонту спецодягу та взуття.

В приміщенні задовільні мікрокліматичні умови: відносна вологість коло 60%, температура близько 25°C.

Підприємство забезпечено засобами пожежогасіння. Стан пожежного водопостачання, пожежної автоматики і сигналізації знаходяться на доброму рівні.

Завідуючий відділом контролює забезпеченість всіх працюючих засобами індивідуального захисту, спецодягом. Кожен працівник повинен бути ознайомлений з правилами послідовності зняття засобів індивідуального захисту та спецодягу, а також його прання та дезинфекції. Для роботи з пестицидами кожен працівник повинен мати пилю- і водонепроникні штани та куртку, рукавиці, окуляри та респіратор. Працівники забезпечені медичними аптечками. Але працівники не забезпечені спец харчуванням.

Про нещасний випадок, внаслідок якого працівник згідно із медичним висновком втратив працездатність на один день і більше або виникла необхідність перевести його на іншу, легшу роботу терміном не менш, як на один день, складається акт за формою Н-1.

Якщо з отриманих даних бачимо, що коефіцієнт частоти травматизму та коефіцієнт непрацездатності не високі. Тому можливо зробити висновок, що в роботі служби з охорони праці мало недоліків.

Основні показники виробничого травматизму наведені в таблиці 6.1.

Таблиця 6.1 Основні показники виробничого травматизму

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

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

При виконанні робіт проводяться наступні операції: дискування стерні, внесення мінеральних добрив, розкидання гною, оранка, культивування, передпосівна культивування з боронуванням, посів, скошення валків, підбір валків, транспортування зерен.

При виконанні вище перелічених операцій на працюючих можлива дія наступних небезпечних та шкідливих виробничих факторів: неоптимальні мікрокліматичні умови, електричний струм, запиленість, пестициди, мінеральні добрива.

При температурах повітря, що перевищують нормативи, може порушуватися процес терморегуляції організму, внаслідок якого буде його перегрівання і виникнення теплового удару.

При підвищеній вологості повітря (понад 75%) зростає втомленість і утрудняється робота серця, при пониженій - людина втрачає вологу через органи дихання і шкіру.

Основні організаційні заходи захисту від шкідливого впливу мікрокліматичних умов. В жарких районах зміщують години зміни на ранок та на кінець дня. В холодних районах роботу на відкритому повітрі організують з врахуванням швидкості руху вітру та низьких температур: через 1 годину роботи - перерва 15 хв; обладнують міста для обігріву, прийому гарячого чаю, відпочинку.

Електричний струм, проходячи через тіло людини, діє не тільки в місці контакту, а і викликає рефлекторну дію і призводить до порушення діяльності окремих органів. Крім того, електротравму можна одержати без контакту з струмоведучими частинами, тобто через електричну дугу.

Для захисту людини від ураження електричним струмом відповідно ПУЕ застосовують: ізоляцію струмоведучих частин, проводів за допомогою діелектричних матеріалів; недоступність проводів електричних мереж (повітряні лінії електропередач виконують на опорах, електричні кабелі прокладають у землі тощо); обгородження електроустановок; блокуючи пристрої, які автоматично відкачують напругу в електричних установках,

коли знімають з неї захисний кожух, огороження; заземлення чи занулення корпусів електричних установок, які можуть потрапити під напругу при пошкодженні ізоляції; автоматичне відключення електрообладнання при аваріях в електромережі; застосування засобів індивідуального захисту.

Виробничим пил може спричинити організму людини фіброгенну, подразнюючу і токсичну дію.

Фіброгенна дія виражається у розростанні сполучної тканини в легенях, яке порушує нормальну будову та функції легень. Пил діє на верхні дихальні шляхи, слизисту оболонку очей, шкіру. Пил попадає в організм людини через легені, спричиняє токсичну дію в залежності від фізичних та хімічних властивостей.

Шкідливість пилу обумовлена її здібністю викликати проф. захворювання легень.

Найбільшу безпеку в сільському господарстві створюють пестициди і мінеральні добрива.

Більшість пестицидів є похідними від хлорорганічних, фосфорорганічних, ртутьорганічних та інших сполук, а також похідними від різних кислот, препаратів міді, миш'яку, сірки та інших.

Походження препарату необхідно знати для того, щоб правильно обирати режими праці і знешкодження (деактивації) тари, приміщень, транспортних засобів, для впровадження профілактичних заходів тощо.

При застосуванні пестицидів та мінеральних добрив на працюючих можуть впливати небезпечні та шкідливі виробничі фактори: пестициди та продукти їх розпаду; підвищена запиленість повітря робочої зони; підвищена або понижена температура.

Основні організаційні заходи від шкідливої дії пестицидів і мінеральних добрив: залежно від виду пестициду, працівників забезпечують засобами індивідуального захисту; на місці роботи з пестицидами та мінеральними добривами забороняється палити і приймати їжу, а, під час роботи з препаратами ртуті, миш'яку та інших високотоксичний: речовин забороняється палити протягом усього періоду роботи. 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 застосовується пестициди та мінеральні добрива. Тут повинні бути чиста вода, умивальник, мило і рушники (для кожного працюючого окремо). Перед прийняттям їжі, знімають засоби захисту, спецодяг, добре миють руки і обличчя, обов'язково полощуть рот і ніс. При використанні респіраторів необхідно стежити за своєчасною зміною патронів, чистою гумовою напівмаски і обтюраторів.

Таким чином, можна зробити висновок, що стан ОП в господарстві задовільний. В господарстві є багато недоліків щодо організації ОП і рівня її безпеки.

Для поліпшення організації ОП і підвищення рівня безпеки праці працівників пропоную: своєчасно і ретельно проводити інструктажі з ОП; у всіх підрозділах обладнати куточки з ОП; забезпечити наявних складах, де зберігаються пестициди і мінеральні добрива витяжку; повністю механізувати всі роботи, пов'язані з добривами та отрутохімікатами; придбати всі необхідні засоби захисту; обладнати кімнату дезінфекції і прання спецодягу; оптимізувати тривалість робочого дня. Якщо будуть виконуватися всі правила безпеки, запропоновані вище, будуть поліпшені умови праці, підвищиться рівень їх безпеки.

6.2 Інструкція з охорони праці при проведенні польових механізованих робіт

1. Загальні положення

1.1 При організації роботи МТА повинні бути передбачені заходи, які забезпечували б безпеку обслуговуючого персоналу. Знаходження в кабіні трактора, а також на ділянці проведення робіт, осіб, не пов'язаних з виконанням технологічного процесу, не дозволяється.

1.2 Перевозити людей на навісних чи причіпних машинах, навіть при наявності в них сидіння, забороняється. Якщо для обслуговування МТА назначається декілька робітників, переїзд їх з місця праці та назад

здійснюється на спеціально виділеному транспорті. Кількість людей, яких перевозять на тракторі, не повинна перевищувати кількість місць в кабіні.

1.3 При груповій праці машин назначається старший.

1.4 Виконання сільськогосподарських робіт та рух машин і агрегатів повинно проводитись у відповідності до раніш розробленої технології та маршрутом, затверджених керівництвом чи відповідним головним спеціалістом господарства.

1.5 Працювати на несправній машині забороняється.

1.6 Праця в нічний час на тракторах та самохідних машинах загального призначення не допускається.

1.7 На ділянках полів та доріг, над якими проходить електричний провід, робота та проїзд машин дозволяється у тому випадку, якщо відстань від найвищої точки машини чи вантажу на транспортних засобах до проводів дорівнює допустимим значенням.

2. Вимоги безпеки перед початком роботи.

Перед початком роботи МТА поле повинно бути передчасно підготовленим, а саме:

2.1 Зібране каміння, солома, засипані ями та інші перешкоди.

Спалювання соломи повинно проводитись за декілька днів до початку роботи;

2.2 Встановлені вішки у великого каміння, розмитих ділянок та інших перешкод;

2.3 Проведені контрольні борозни;

2.4 Відбиті поворотні смуги;

2.5 Позначене місце для відпочинку, якщо воно відповідає необхідним умовам;

2.6 Робота машин на непідготовлених полях не дозволяється.

3. Вимоги безпеки під час роботи.

3.1 Місце працівника-механізатора, обслуговуючого машину, повинно бути відповідним до заводського виробництва і мати сидіння з запобіжним паском, підніжну дошку та упор для ніг.

3.2 Важелі управління причіпної (навісної) машини повинні мати справні, надійно діючі фіксатори. Управління причіпною сільськогосподарською машиною повинно здійснюватись з кабіни трактора.

3.3 Робочі органи фрез ротаційних культиваторів повинні бути закриті захисними кожухами.

3.4 Обслуговуючий персонал повинен бути забезпечений необхідними засобами для очистки робочих органів. Не допускається очистка робочих органів на рухомому агрегаті.

3.5 Допускати заміну та регулювання робочих органів тільки після прийняття заходів, попереджуючих самовільне опускання чи підняття робочих органів.

4. Вимоги безпеки після закінчення роботи

4.1 Поставити агрегат на відведену стоянку, якщо робота в полі буде продовжуватись на другий день, на рівне місце, щоб агрегат не зміг самостійно рухатись.

4.2 Опустити робочі органи сільськогосподарської машини на землю чи опорні колеса, розгрузивши гідросистему.

4.3 Загальмувати МТА гальмівними чи допоміжними засобами під колесами.

4.4 Перевірити технічний стан двигуна і трактора в цілому, особливо ліквідувати підтікання палива і масла.

4.5 Провести огляд сільськогосподарської машини, надійне кріплення її робочих органів та трактора.

4.6 Ліквідувати перекіс рами в сільськогосподарській машині.

4.7 Впевнитись про надійну охорону МТА в нічний час.

5. Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях

5.1 Зупинити МТА негайно, виключити механізми і, якщо необхідно, заглушити двигун.

5.2 При виникненні аварійної ситуації потрібно надати першу допомогу потерпілим, якщо є такі.

5.3 Негайно повідомити керівництво чи інженерний персонал господарства про аварію.

5.4 Провести всі необхідні заходи щодо недопущення аварійної ситуації знову.

5.5 Якщо ситуація (поломка МТА) незначна, то ліквідація її можлива своїми силами.

Основними висновками і пропозиціями кваліфікаційної роботи можуть бути обов'язкове дотримання загальних вимог безпеки при виконанні механізованих робіт, при підготовці машино-тракторних агрегатів для цих робіт, при налаштуванні і регулюванні агрегатів в польових умовах, при виконанні попереджувальних заходів на тривалих стоянках, зупинках та переїзду агрегатів з одного поля на інше, особливо на дорогах з поздовжнім та поперечним нахилом, а також дотримання заходів по створенню високо продуктивних і сприятливих умов праці механізаторів (харчування, відпочинок, створення нормальних умов для дотримання особистої гігієни).

7. ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ВИКОРИСТАННЯ ДВОЗМІНКИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ТА ЗБИРАННІ ЯРОЇ ПШЕНИЦІ

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 [14]:

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

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 ярої пшениці визначається по формулі [13]:

$$E_z = [(C_6 + E_n \times K_6) - (C_n + E_n \times K_n) + (Ц_n - Ц_6)] A_{\text{зн}} ; \quad (7.2)$$

C_6 , C_n - собівартість одного центнера зерна ярої пшениці при застосуванні базового та нового методу, грн.

$C_6 = 30,2$ грн ; $C_n = 29,1$ грн.

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

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

Π_6, Π_n - закупівельна ціна зерна ярої пшениці в базовому та новому варіантах, грн .

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

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

$$A_{36} = 160 \text{ га} \times 39 \text{ ц/га} = 6240 \text{ ц}$$

Тоді економічна ефективність у виробництві зерна ярої пшениці буде:

$$E_3 = [(30,2 + 0,15 \times 19) - (29,1 + 0,15 \times 19) + (46 - 46)] \times 6240 = 6864 \text{ грн} ;$$

Економічну ефективність механізованих робіт по вирощуванню та збиранню ярої пшениці визначають по формулі [14]:

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

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

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

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

При вирощуванні ярої пшениці по полю на площі 160 га машино-тракторний агрегат пройдеться 16 раз, тобто при переведенні в умовні гектари цю площу потрібно збільшити майже на половину разів проходів

$$A_p = 160 \text{ га} \times 8 \text{ проходів} = 1280 \text{ ум. га.}$$

$$E_p = (7,7 - 7,4) \times 1280 = 384 \text{ грн.}$$

Підставивши значення в формулу 7.1. отримаємо :

$$E_{\text{заг}} = (6240 + 384) - 0,15 \times 1000 = 6474 \text{ грн.}$$

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

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

Показники	Базовий метод	Потоково-цикловий метод	Відхилення (+ ; -)
Строки проведення операцій, днів			
- передпосівна культивация	4	2	-2
- посів	6	2	-4
- збирання ярої пшениці	4	2	-2
Строки проведення всіх операцій, тракторо-днів	23	10	-13
Коефіцієнт змінності	1,18	1,88	+0,7
Економічна ефективність , грн :			
- у виробництві зерна ярого ячменю		6864	
- на механізованих роботах		384	
Економічна ефективність застосування потоково-циклового методу, грн .		6474	

З приведених в таблиці даних видно, що застосування потоково-циклового методу дає значний ефект у виробництві зерна ярої пшениці та проведенні механізованих робіт. Загальна ефективність від застосування потоково-циклового методу становить 6474 грн .

Якщо вирощувати всі культури з використанням потоково-циклового методу, можна одержати значно більшу економічну ефективність. В господарстві крім ярої пшениці вирощують озиму пшеницю, кукурудзу, соняшник, рапс та інші культури.

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.

Застосування двозмінки на всіх механізованих операціях принесе економічну вигоду в більших розмірах та дають можливість затриматися молоді на селі при семигодинному робочому дні та при достатній заробітній оплати праці.

ВИСНОВКИ

Основними висновками кваліфікаційної роботи є:

1. Вирощування ярої пшениці потоково – цикловим методом дозволяє скоротити строки проведення польових робіт з 23 до 10 днів.
2. З'явилась можливість працювати механізаторам тільки по 7 – 8 годин на добу, як в промисловості.
3. Економічна ефективність при застосуванні потоково – циклового методу при вирощуванні ярої пшениці в господарстві складає 6474 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.
14. Яковенко А.М. Двозмінка для механізаторів. Монографія. Одеса: Бондаренко М.О, 2022. -213 с.