

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»

ВИРОЩУВАННЯ ОДНОРІЧНИХ ТРАВ ЧЕРЕЗ ДВОЗМІНКУ З РОЗРОБКОЮ ПРИСТРОЮ ДЛЯ НАТЯГУ І З'ЄДНАННЯ ЛАНЦЮГОВИХ ГУСЕНИЦЬ

Науковий керівник: професор

_____ **Анатолій ЯКОВЕНКО**

Рецензент:

Виконав здобувач заочної форми навчання

Микола ВИШНЕВСЬКИЙ

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

_____ **Микола ВИШНЕВСЬКИЙ**

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**

Миколи ВИШНЕВСЬКОГО

(ім'я та ПРИЗВИЩЕ)

1. Тема кваліфікаційної роботи (кваліфікаційного проекту):

« Вирощування однорічних трав через двозмінку з розробкою пристрою для натягу і з'єднання ланцюгових передач »,

науковий керівник кваліфікаційної роботи:

професор Анатолій ЯКОВЕНКО

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

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 однорічних трав

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 однорічних трав.

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 натягу і з'єднання ланцюгових передач.

4. Інженерні розрахунки пристрою.

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 натягу і з'єднання ланцюгових передач.

РОБОЧІ КРЕСЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ ПРИСТРІЮ

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВІД ВПРОВАДЖЕННЯ ПОТОКОВО _
ЦИКЛОВОГО МЕТОДУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ОДНОРІЧНИХ ТРАВ

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 однорічних трав.

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	15червня 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»

_____ Микола ВИШНЕВСЬКИЙ
підпис

Науковий керівник

_____ Анатолій ЯКОВЕНКО
підпис

Гарант ОП

_____ Дмитро Домущі
підпис

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна роботи на тему “ Вирощування однорічних трав через двозмінку з розробкою пристрою для натягу і з’єднання ланцюгових гусениць ” виконана на сторінках розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини.

В роботі розкрита характеристика господарства, значення однорічних трав для тваринництва, механізована технологія вирощування однорічних трав традиційним способом.

Проведені розрахунки застосування потоково – циклового метода і показана можливість їх вирощування не за 37 днів, а за 23 дні, що підвищує якість однорічних трав, так необхідну для кормів тварин. Приведена розробка операційно – технологічної карти на оранку.

Конструкторською розробкою роботи є розробка пристрою для натягу і з’єднання ланцюгових передач. Приведено розрахунок ланцюгової передачі. Виконано деталювання двох деталей.

В розділі «Охорона праці» приведена інструкція ОП при виконанні польових механізованих робіт і приведено розрахунки показників травматизму за останні роки в господарстві.

Розрахунки економічної ефективності виконання робіт при вирощування однорічних трав потоково – цикловим методом складає 9567 грн..

Ключові слова: МЕХАНІЗАЦІЯ, ОДНОРІЧНІ ТРАВИ, ПОТОКОВО – ЦИКЛОВИЙ МЕТОД, ПРИСТРІЙ, ЛАНЦЮГОВА ПЕРЕДАЧА, ОХОРОНА ПРАЦІ, ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ.

З М І С Т

Завдання на виконання кваліфікаційної роботи.....

Реферат.....	.....
Вступ.....	.....
1 Характеристика господарства .....	.....
1.1 Основні показники діяльності підприємства “Світанок” Роздільнянського району.....	.....
1.2 Природно – кліматичні умови .....	.....
1.3 Машинно – тракторний парк .....	.....
2 Механізований технологічний процес виробництва однорічних трав .....	.....
2.1 Характеристика однорічних трав .....	.....
2.2 Технологія вирощування однорічних трав .....	.....
3 Застосування на механізованих роботах потоково – циклового метода при вирощуванні однорічних трав .....	.....
4 Розробка операційно - технологічної карти на оранку .....	.....
5 Пристрій для натягу і з’єднання ланцюгових передач .....	.....
5.1 Будова пристрою .....	.....
5.2 Розрахунок ланцюгової передачі.....	.....
5.3 Розрахунок пружини.....	.....
6 Охорона праці.....	.....
6.1 Стан охорони праці в господарстві .....	.....
6.2 Інструкція з охорони праці .....	.....
6.3 Розрахунок показників виробничого травматизму.....	.....

7 Розрахунок економічної доцільності модернізації шнека кормозбиральної машини	
Висновки.....	
Література.....	

ВСТУП

Однорічні трави являються зеленим кормом для тварин. З них також роблять сіно, сінаж та трав'яне борошно. Врожайність зеленої маси однорічних трав знаходиться в межах 120 – 150 ц/га, а якщо сіяти із соняшником, то до 200 ц/га. Найбільш розповсюдженими однорічними травами є віка яра та озима, овес, горох, люпин, ріпак, соняшник, редька та ін. Урожай цих зелених посівів краще росте і має вищу стійкість до полягання порівняно з вирощуванням однієї культури. Вміст протеїну у вівсі, ріпаку та соняшнику в сумі з горохом підвищується до 11% порівняно з вмістом протеїну у травах, посіяних в чистому вигляді.

Кількісний структурний склад комплексів машин для вирощування та збирання однорічних трав на зелений корм, сіно та сінаж такий – площа вирощування трав – 300 га, урожайність: зеленої маси – 25 т/га, сіно – 4 т/га, сінажу – 15 т/га. Норма внесення мінеральних добрив – 0,5 т/га, робоче довжина гонів – до 600 м, відстань внутрішнього господарського перевезення – 3 км.

Від терміну проведення всіх традиційних операцій при вирощуванні однорічних трав як і інших культур в землеробстві потрібно як найшвидше їх виконувати. При роботі в полі агрегат працює 8 – 10 годин, і тракторист утомлюється. Щоб швидше робити всі польові роботи, треба застосовувати потоково – цикловий метод, при якому механізатор працює 7 годин на добу, а трактор лише виконує посів 3 зміни на добу. Метод не потребує додаткових грошових затрат, а також треба провести деякі організаційні заходи в налагодженні виконання цих робіт.

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ГОСПОДАРСТВА

1.1 Основні показники діяльності ПСП “Світанок” Роздільнянського району Одеської області

Колективне сільськогосподарське підприємство (КСП) “Світанок” на загальних зборах працівників в 2000 році було реорганізоване в приватне сільськогосподарське підприємство (ПСП) “Світанок”.

Підприємство розташоване на території восьми сіл: Старі Маяки, Нові Маяки, Одаї, Тимофіївка, Золочевське, Красні Соколи, Ялиновий Яр, Жовтневе. Центральна садиба розташована в Ст.Маяки. Відстань до м. Ширяєво – 15 км, до залізничної станції Затишшя - 55 км, до обласного центру м.Одеси – 110 км.

Загальна площа землі підприємства 5520 га, площа сільхозугіддь –4802 га, з них площа ріллі складає 4474 га. Число працівників в 2023 р було 332 чол, в 2024 – 302 чол, в 2025 р – 316 чол.

Протягом 3 років в підприємстві «Світанок» під дією природно-кліматичних умов та реформування власності на селі, склалася структура площ посівних культур, яка відображена в (табл.1.1)

Аналізуючи таблицю 1.1, необхідно визначити, що за останні три роки площа посіву зернових культур зменшилась, а цукрового буряку і соняшнику збільшилась.

В умовах ринкових відносин керівництво ПСП «Світанок» шукає оптимальний варіант структури посівних площ. При цьому велику увагу приділяють тваринництву, збереженню площ кормових культур, що позитивно впливає на виробництво продукції тваринництва.

Таблиця 1.1 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.
Всього зернових:	2080	1790	1280	38,4	29,6	25
- озима пшениця	1120	1050	-	43,6	31,6	-
- ярий ячмінь	160	230	260	35,0	32,0	33
Технічні всього	1480	1180	1994			
- цукровий буряк	660	600	942	275,5	231,8	210
- соняшник	550	500	882	21,9	20,9	16
Овочі	10	20	10	69,6	76,0	70

Кормові всього:	1238	1080	1180			
- кукурудза на силос	810	700	800	103,0	66,0	75
- багаторічні трави	300	300	190	156,0	135,0	141
- однорічні трави	120	180	130	120,0	120,0	130

Затрати праці на виробництво одного центнера продукції в рослинництві (табл.1.2) протягом двох років мають величину пропорційну врожайам культур. В таблиці 1.2. приведена рентабельність і собівартість деяких видів продукції за 2023-2025 роки.

Таблиця 1.2 Рентабельність і собівартість основних видів продукції

Види продукції	Рентабельність відсотки		Собівартість, грн..	
	2024 р.	2025 р.	2024 р.	2025 р.
Зерно	63	89	15,38	18,37
Цукровий буряк	93	65	6,01	7,17
Ярий ячмінь	61	70	38,58	44,48
Овочі	82	78	15,51	27,55
Всього по рослинництву	77	65		
М'ясо ВРХ	8,9	-40	512,51	8662,39
М'ясо свиней	38	-7	540,84	818,96
Молоко	2,4	-23	62,30	75,34
Всього по тваринництву	10	-26		

Аналіз таблиці 1.2. показує, що в підприємстві в зв'язку з мінусовими показниками в тваринництві і невисокими в здобутках в рослинництві потрібно застосовувати більш ефективні форми використання землі і техніки.

1.2 Природно – кліматичні умови

Основними ґрунтами орних земель є чорноземи типові (65%). Чорноземи на щільних глинах займають 26% площі.

Середньорічна за багато років температура повітря складає +7,5С. 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 перестають 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.

Землі господарства розташовані на чорноземних ґрунтах. Рельєф місцевості дозволяє обробляти ґрунт механізованим способом.

1.3 Машинно – тракторний парк

Склад машинно-тракторного парку ПСП “Світанок” на початок 2025 року представлений в (табл.1.3.).

Таблиця 1.3. Склад машинно-тракторного парку

Назва і марка машин	2025 рік
1	2
Трактори, всього :	39
Т-150К	8
ДТ-75	3
Т-70С	4
МТЗ-80	11
ЮМЗ-6	8
ХТЗ-181	7
Продовження таблиці 1.3	
1	2
МТЗ-82	6
Т-16	3
ХТЗ-17021	4
Плуги	25
Борони	50
Культиватори	34
Жатки	5
Комбайни	29
“Дон”-1500”	2
“Нива”	9
Колос	1
Херсонець-200	1
Херсонець-7	3
КС-6Б	10
Е-281	4
Причепи	32

Сівалки	28
Автомобілі	38
КАМАЗ	10
ГАЗ-САЗ-35-07	12
Газ-53(молоковоз)	4
КАВЗ(автобус)	2
Газ-53(пожежна)	1
Газель-33021	2
ВАЗ-2121	6
ВАЗ-2106	1

Як видно з табл. 1.3, підприємство має достатню кількість техніки для обслуговування рослинництва і тваринництва, але техніка потребує більш ефективного її використання.

Традиційна форма виконання польових робіт має основний недолік – за одним трактором закріплюється один тракторист і працює по 10 – 12 годин на добу, він втомлюється і погіршується якість виконання робіт в останні його робочі години. Тому в роботі пропонується виконувати всі польові операції по 7 годин на добу двома механізаторами на одному тракторі в дві зміни.

2 МЕХАНІЗОВАНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС ВИРОБНИЦТВА ОДНОРІЧНИХ ТРАВ

2.1 Характеристика однорічних трав

Однорічні трави використовуються як зелений корм, а також для приготування сіна, сінажу та трав'яного борошна. Однорічні трави використовуються в якості післяжнивних культур. В сівозмінах, де рано збирають основну культуру, післяжнивні посіви віковівсяної та горохововівсяної суміші забезпечують врожайність зеленої маси 120 — 150 ц/га, а разом з соняшником — 200 ц/га.

У літній період зелений соковитий корм є основним у раціоні великої рогатої худоби. Але забезпечити тварин зеленим кормом лише за рахунок багаторічних трав у більшості випадків неможливо. Тому сіють однорічні кормові культури спеціально для отримання зеленого корму. Навіть у господарствах, де великі площі відведено під культурні довголітні пасовища, потреба у однорічних кормових культурах не зникає. Однорічні трави дають

добрі врожаї у рік сівби, володіють високою поживною цінністю, їх можна висівати у різні терміни та отримувати зелену масу протягом всього вегетаційного періоду.

Однорічні трави відіграють важливу роль у забезпеченні зеленими кормами промислових тваринницьких комплексів при стійловому утриманні тварин в літній період. На зиму з однорічних зернофуражних культур, зібраних у період воскової стиглості, заготовляють якісний сінаж. На початку воскової стиглості накопичення поживних речовин у зерні майже завершується, але вегетативна маса у цю фазу ще не переспіла і добре засвоюється тваринами. У зібраних в цей період рослин поживні речовини

знаходяться у оптимальному співвідношенні. До того ж при збиранні однорічних трав цієї фази досягається найбільший вихід поживних речовин з одного гектара.

Вирощування сумішей однорічних трав на сінаж дає можливість отримати з одного гектара у 1,5 рази більше, кормових одиниць порівняно з вирощуванням цих трав на силос.

Збирання однорічних зерно-трав'яних сумішей слід провести на протязі не більше 7 — 8 днів, тому що зерно у фазі воскової стиглості гірше засвоюється тваринами при згодовуванні. Збирання необхідно завершити при вологості зерна не нижче 40 %.

В умовах сільськогосподарських підприємств суміші однорічних трав порівняно з багаторічними мають меншу врожайність. Але інтенсифікація землеробства створює сприятливі умови для подальшого розширення посівних площ та підвищення урожайності однорічних трав.

Найбільш розповсюдженими однорічними травами є віка яра та озима, овес, горох, люпин, ріпак, соняшник, редька та ін.

Вика озима цінний бобовий компонент посівів озимого жита і озимої пшениці в зеленому конвеєрі. Суха маса вики озимої містить до 22 % протеїну, тоді як вики ярої 17 - 19 %.

У культурі поширені два види вики озимої: волохата і паннонська. Вику озиму переважно в суміші з житом вирощують у Лісостепу України, Білорусі і країнах Балтії, на Північному Кавказі, в Середній Азії.

Стебло вики озимої тонке, полегло, дуже опушене, від 100-140 до 200 см завдовжки. Коріння стрижневе, добре розгалужене, проникає у ґрунт на глибину до 170 см.

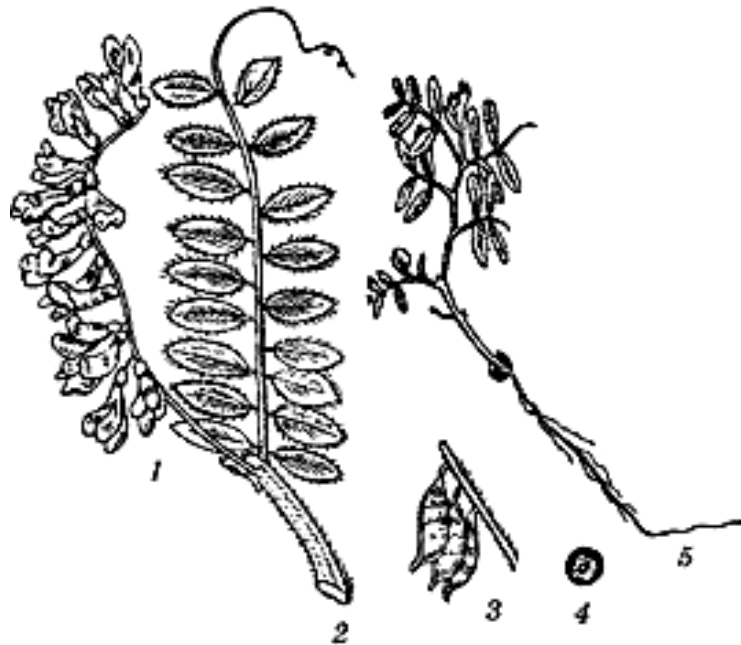


Рисунок 2.1 Вика озима

1 – суцвіття, 2 – листок, 3 – плід, 4 – зерно, 5 – сходи.

Вика яра найпоширеніша однорічна бобова трава. Вирощують її в лісостепових і поліських районах України, Білорусі і країнах Балтії.

За кормовою цінністю вика не поступається багаторічним бобовим травам: 100 кг повітряносухої маси її відповідає 46 корм. од. і містять 123 г перетравного протеїну на кожному кормову одиницю.

Вика яра — цінна парозаймаюча культура. Урожайність озимої пшениці і жита після вико-вівсяної суміші, зібраної на зелений корм або сіно, мало поступається їх урожайності по чистому пару. Наприклад, на Жовтневій сортодільниці Белгородської області врожайність озимої пшениці по чистому пару в середньому за два роки становила 36,5, а по зайнятому вико-вівсяною сумішшю 34,4 ц/га.

За високого рівня агротехніки врожайність зеленої маси вико-вівсяної суміші становила 200 - 300, а сіна 40 - 60 ц/га. У дослідях Одеського сільськогосподарського інституту врожайність зеленої маси вики сорту Білоцерківська 623 дорівнювала 350, а насіння 18 ц/га.

Вика яра (рис.2.2) має добре розвинену кореневу систему. Стебло її тонке, полегло, 100 — 120 см заввишки і більше. Листки парноперисті, закінчуються вусиками. Квітки червоно-фіолетові або червоні, сидять в

пазухах листків. Плід— багатонасінний біб, який легко розтріскується при досяганні насіння. Насіння темне, буває сіро-зелене або біле. Маса 1000 насінин 50 - 75 г. Зберігає схожість протягом 6-8 років.



Рисунок 2.2 Вика яра

1 – гілка з квітами, 2 - плід

Вика яра — холодостійка, вологолюбна рослина. Насіння її починає проростати при температурі 2 — 3 °С, а сходи витримують заморозки до мінус 5 - 6 °С і нижче. При проростанні сім'ядолі насіння не виходять на поверхню ґрунту, тому його можна загортати на глибину 5 — 6 см. Вика добре росте на нейтральних і слабкокислих ґрунтах. До вмісту вологи в ґрунті, особливо в період цвітіння і утворення плодів, вибаглива. Період вегетації триває 75 - 90 днів.

При вирощуванні вики на насіння й сіно сівбу проводять одночасно з ранніми ярими культурами. На зелений корм її висівають в кілька строків: у ранні — в суміші з вівсом, в пізні — із суданкою та ін. Спосіб сівби звичайний рядковий. Норма висіву вики для вирощування в суміші з вівсом на сіно й зелений корм залежно від району вирощування становить 100 — 120 кг/га (вівса 50 — 75 кг/га). На насіння вику вирощують у чистих посівах,

висіваючи по 120 — 160 кг/га зерна. Загортають насіння на глибину 4 — 5, а в посушливу погоду 6 — 7 см. Посіви коткують важкими котками з одночасним боронуванням посівними боронами.

Збирати урожай на сіно й зелений корм починають у період повного цвітіння, а на сінаж і силос — у фазі сизих бобів. Зберігають насіння при вологості не більше 15 %.

При вирощуванні однорічних трав за механізованою технологією одночасно з отриманням високих врожаїв необхідно досягти підвищення поживних якостей кормів, особливо за таким важливим показником яким є білок. Важливо також забезпечити цінність кормів не тільки при згодовуванні після збирання, а також' під час заготівлі та зберігання.

Для збільшення кількості протеїну в урожаї однорічних культур використовують змішані посіви. Урожай змішаних посівів краще росте і має вищу стійкість до полягання порівняно з вирощуванням однієї культури. Сходи у змішаних посівах більш дружні, рослини менше вилягають та краще протистоїть бур'янам. Змішаний посів злакових та бобових культур сприяє значному збільшенню протеїну в кормі. Вміст протеїну у вівса, ріпаку та соняшнику в суміші з горохом підвищується на 0,6 — 11,0 % порівняно з вмістом протеїну у травах, посіяних у чистому вигляді. Цьому сприяє підвищення вмісту азоту у ґрунті завдяки діяльності бульбашкових бактерій бобових.

Компоненти для змішаних посівів необхідно підбирати таким чином, щоб один з них мав стебло і виконував роль опори. Крім того, рослини у суміші однорічних трав повинні мати різну кореневу систему для того, щоб більш повно використовувати ґрунтову вологу та поживні речовини.

Необхідними умовами вирощування високих врожаїв однорічних трав є визначення оптимальної структури посівних площ в залежності від природних та ґрунтово-кліматичних умов, забезпечення та регулювання режиму живлення рослин, використання комплексу сучасних високопродуктивних машин та своєчасне виконання всіх видів робіт.

Для збирання однорічних трав на зелений корм використовують

причіпні КРП-Ф-2, КИР-1,5Б, КПИ-Ф-30 та самохідні КСК-10, Е-282, ДОН-680, Марал – 190, Ягуар – 880 кормозбиральні машини та комбайни з широким діапазоном регулювання ступеню подрібнювання зеленої маси.

Для збирання однорічних трав на сіно використовують причіпні КПРН-3,0А, КПТ-4,2, КД-Ф-4,0, КП-Ф-6,0, КМБ-6, КТП-6, КПр-6 та самохідні КПС-5Г, Е-302, Е-304 косарки та косарки-плющилки. У господарствах, де посіви однорічних трав займають великі площі, доцільно використовувати високопродуктивну п'ятибрусну самохідну косарку СКП-10.

2.2 Технологія вирощування однорічних трав

Однорічні трави, 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 луцять двічі на 6...8 см дисковими луцильниками і на 12...14 см лемішними; кореневищними – теж двічі дисковими луцильниками на глибину 10...12 см.

Після збирання багаторічних трав, кукурудзи поле луцять важкими дисковими боронами на глибину 12...14 см; цукрових буряків і картоплі – орють плугами з предплужниками без попереднього луцення 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 БИГ-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.

Однорічні трави вибагливі 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 однорічних трав 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 трави 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 трави 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 амінною 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 однорічні трави посіяна конюшина, використовують гербіцид 4М-4ХМ (2,5...3,8 кг/га), а коли люцерна, то 2,4ДМ (2...3,8 кг/га),

С1С-67Б (2...3 кг/га), багазгран (2...4 кг/га), обробляючи ними посіви при утворенні травами першого трійчастого листка.

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

Починають збирати при досягненні зерном вологості 30-32%. Скошують 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 посіву 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 обсипання, 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 (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. Вранці та ввечері обмолочують пшеницю при підвищених обертах, вдень – при менших. Втрати при збиранні не повинні бути більше 0,5%. А травмованого врожаю допускається не більше 2%.

Після збирання урожай старанно очищають, при потребі пропускають через сушильні агрегати, доводять вологість його до 14...15% і використовують його за призначенням.

3 ЗАСТОСУВАННЯ НА МЕХАНІЗОВАНИХ РОБОТАХ ПОТОКОВО – ЦИКЛОВОГО МЕТОДА ПРИ ВИРОЩУВАННІ ОДНОРІЧНИХ ТРАВ

В господарстві вирощують багато сільськогосподарських культур, по декількох сівозмінах, 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 і 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 2022 рік побудований календарний графік механізованих робіт. З даних господарства виписуємо перелік операцій, які проводились при вирощуванні однорічних трав, 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 однорічні трави проводиться по декілька днів, кількість яких перевищує агротехнічні вимоги. Всього в господарстві вирощували однорічні трави 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 однорічних трав на площі 130 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).

На рисунку 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

однорічних трав. Як видно з графіку виконання всіх робіт потрібно заготовити 9240 кг дизельного палива.

4 РОЗРОБКА ОПЕРАЦІЙНО - ТЕХНОЛОГІЧНОЇ КАРТИ НА ОРАНКУ

Основним документом для виконання польових механізованих робіт є технологічна карта на кожну операцію.

Операційно-технологічна карта на оранку включає такі розділи:

Агротехнічні вимоги.

До відвальної оранки потрібно виконати такі агротехнічні вимоги:

- задана глибина оранки 25-26 см не повинна мати відхилення більше ± 1 см, а на нерівному рельєфі ± 2 см;
- повне загортання пожнивних залишків і органічних добрив;
- рівна та злитна поверхня поля без огріхів;
- роздроблення і вирівненість звальних гребенів і роз'ємних борід зразу після оранки.

Комплектування і підготовка агрегату.

Орний агрегат комплектується в залежності від конкретних вимог, які пред'являються до оранки під дану культуру в заданих умовах.

Склад агрегату залежить від розмірів і рельєфу поля, типу трактора, ґрунтових та інших умов. Оранка – енергоємний процес, який потрібно виконувати потужними тракторами і широкозахватними плугами, особливо при довжині гонів більше 400-500 м.

Трактори К-700 і К-701 комплектуються напівнавісними 9-корпусними плугами ПТК-9-35 і 8-корпусними ПЛН-8-40. Трактори ДТ-75 і Т-150, а на легких ґрунтах Т-150К, агрегуються з напівнавісними плугами ПЛН-5-35 і ПЛН-4-35.

Трактори МТЗ-80, МТЗ-82 і ЮМЗ-6 комплектуються навісними плугами ПЛН-3-35.

В більшості випадків плуги комплектуються важкими боронами чи кольчато - шпоровими котками.

При підготовці орного агрегату перевіряють стан робочих органів плуга, справність і комплектність вузлів та деталей, надійність їх кріплення на рамі.

На регулювальній площадці проводять попереднє регулювання плуга відповідно заданій глибині оранки.

На гусеничні трактори плуги навішують по двохточечній схемі, а на колісні – по трьохточечній.

Підготовка поля і організація оранки.

При підготовці поля його очищають від соломи, розкидають гній, зарівнюють ями, вносять міңдобрива, вибирають напрямок оранки і спосіб руху агрегату, розбивають поле на загонки, проорують контрольні борозди початку поворотних полос, провішують і проорують перші проходи.

При виборі ширини загону враховують ширину захвату агрегату, радіус повороту агрегату і довжину гону. Як правило, ширину поворотної смуги вибирають кратною ширині захвату агрегату: для навісних 4-х і 5-корпусних плугів 12-14 м, а для напівнавісних 6-корпусних – 16-20 м.

Робота орного агрегату в загоні.

Глибину оранки в агрегатах з навісними плугами регулюють опусканням або підняттям опорного колеса. Рівномірність глибини ходу переднього і заднього корпусів встановлюють зміною довжини верхньої тяги навісного механізму трактора.

Злитність оранки регулюють вирівненням рами в горизонтальній площині укорочуванням чи збільшенням правого розкосу навісного механізму.

Копірування рельєфу ґрунту забезпечують установкою важелів розподільника гідросистеми трактора в плаваюче положення.

Контроль якості оранки.

Глибину оранки в процесі роботи заміряють в борозді, створеної останнім корпусом плуга. Заміряють глибину до 20 раз за зміну по

діагоналям загонки. Лінійкою заміряють також гребнистість оранки. Глибістість, ступінь заорювання добрив і бур'янів та інші показники оцінюють у відсотках займаємої площі (в практиці часто визначають візуально).

Охорона праці.

Навколо перешкод залишають зону до 1 м, на схилах це зона повинна бути не меншу 4 м. Замінити робочі органи плуга чи підтягувати кріплення можна тільки при зупиненому двигуні трактора.

АГРОТЕХНІЧНІ ВИМОГИ

1. Забезпечення заданої глибини з відхиленням ± 1 см;
2. Повне загортання поживних залишків і органічних добрив;
3. Рівна та злита поверхня поля без огріхів;
4. Вирівняні звальні гребні і краї борозна після оранки.

ПІДГОТОВКА АГРЕГАТУ І ПОЛЯ

1. Перевірити стан робочих органів плуга;
2. Перевірити справність і укомплектованість вузлів та деталей, надійність їх закріплення до рами;
3. На регульовальній площадці провести попереднє регулювання плуга.
4. Вибрати напрямок і спосіб руху агрегату і розбити поле на загони.
5. Швидкість руху агрегату з ПЛН – 5 – 35 $5 + 7$ км/год.

СХЕМА АГРЕГАТА

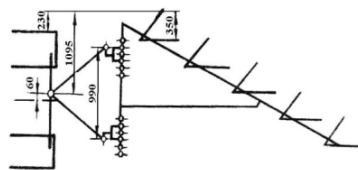
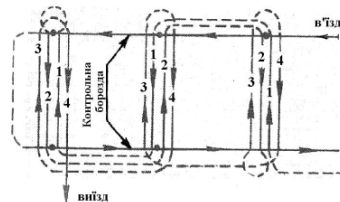


СХЕМА РУХУ



КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ

Заміряють глибину до 20 раз за зміну по діагоналям ділянки. Лінійкою заміряють гребнистість оранки. Гребнистість, а також інші показники оцінюють у відсотках від площі (на практиці – візуально).

ОХОРОНА ПРАЦІ

Навколо перешкод з малими поперечними розмірами залишають зону до 1 м.

На безпечних схилах, крутих ярах, обривистих берегах, річок захисну зону збільшують до 4 м. В'їзд агрегату в зону категорично заборонено.

Перед початком робіт тракторист зобов'язаний провести зовнішній огляд, перевірити кріплення і переконатися у справності агрегату. Замінити робочі органи і підтягувати кріплення дозволяється тільки при зупиненому двигуні трактора.

№ операції	Назва операції	Об'єм робіт, га	Строки виконання робіт		Склад МТА		Буде працювати агрегатів	Тривалість зміни	Кількість змін	Продуктивність МТА				Час виконання робіт, год.	Обслуговуючий персонал		Витрати палива, кг		
			Календарні	Кількість днів	Марка трактора	Марка СГМ				Годинна	Змінна	Денна	Денна усіх МТА		Механізаторів	Допоміжних робітників	На 1 га	Денний усіх МТА	На весь об'єм робіт
3	Оранка	130	6-10.09	4	T-150	ПЛН-5-35	3	7	8	1,6	11,2	22,4	22,4	56	3	-	13,7	921	2291

Рисунок 4.1 Операційно – технологічна карта на оранку 5 ПРИСТРІЙ ДЛЯ НАТЯГУ І З'ЄДНАННЯ ЛАНЦЮГОВИХ ПЕРЕДАЧ

5.1 Будова пристрою

Передачу механічної енергії між паралельними валами, яка здійснюється за допомогою двох коліс – зірочок і ланцюга, що їх охоплює називають ланцюговою передачею. Гнучкою ланкою в цьому випадку є ланцюг, що входить у зачеплення із зубцями зірочок. Ланцюгові передачі можна використовувати, як при великих, так і при малих міжосьових відстанях. Вони можуть передавати потужність від однієї зірочки декільком зірочкам.

Під час роботи ланцюг має провисати. Найбільша величина провисання повинна бути не більше $0,02 L$ (L – міжосьова відстань між зірочками). Ланцюг з нормальним провисанням правильно вкладається на зуби зірочок, внаслідок чого зменшується зношування деталей.

Ланцюги з'єднуються за допомогою перехідних ланок 1 і 2 (рис. 5.1 в) на верстаті або безпосередньо на вузлі машини, коли ланцюги покладено на зірочки. У цьому випадку кінці ланцюга натягують за допомогою спеціальних стяжних пристроїв. (рис. 5.1).

Втулково-роликові ланцюги натягують за допомогою пристрою (5.1а), який складається із стяжної шпильки 1, що має праву і ліву нарізи, двох гайок 2 з привареними до них скобами 4.

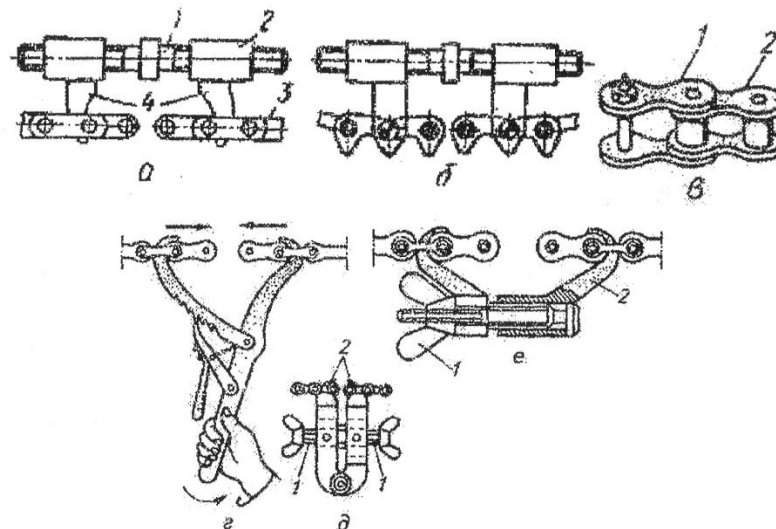


Рисунок 5.1 Пристрій для натягу і з'єднання ланцюгів

Під час складання ланцюга 3 скоби 4 надівають на кінцеві ролики ланцюга і, обертаючи ключом шпильку 1, натягують ланцюг. На рис.5.1б зображено пристрій для натягування пластинчастих зубчастих ланцюгів. На рис. 5.1 г показано стягання ланок ланцюга за допомогою пристрою важеля, а на рис. 5.1 д, е – стягання ланок ланцюга за допомогою гвинтових пристроїв, де гвинт 1 і скоба 2.

Ланцюги перед встановленням на зірочки промивають у гасі і змащують машинним мастилом. Складені ланцюгові передачі повинні задовольняти технічним вимогам, якщо:

- крок ланцюга точно відповідає кроку ланок зірочки і під час прокручування передавача ланцюг плавно, без ударів і ривків, набігає на зуби зірочок і плавно виходить із зачеплення з ними;

- змонтований ланцюг має нормальне провисання і під час руху не торкається близько розміщених деталей машини або кожуха; відстань від ланцюга до них має бути не менше 20 мм вздовж дуги огинання зірочок і не менше 50 мм на прямих ділянках рухомих віток;

- ланцюги передавача працюють плавно, з рівномірним шумом, без ударів і коливань.

5.2 Розрахунок ланцюгової передачі

1. Приймаємо для передачі однорядний роликовий ланцюг.

2. Для передаточного числа $i=3,5$ за табл. 7.1 [] приймаємо число зубців малої зірочки $z_1=23$. Число зубців великої зірочки $z_2=z_1 \cdot i=23 \cdot 3,5=81$. Умови $z_2 \leq 120$ дотримується.

3. Визначаємо обертальний момент на ведучій зірочці.

$$T_1 = \frac{P_1}{\omega_1} \quad (5.1)$$

$$T_1 = \frac{(8,3 \cdot 10^3)}{18,3} = 454 \text{ Нм} = 454 \cdot 10^3 \text{ Н} \cdot \text{мм}$$

4. За табл. 7.1 для $\omega_1=18,3$ рад/с ($n_1=175$ об/хв). Знаходимо $[p]_c = 30$ МПа, що відповідає першому табличному значенню для заданої швидкості. Відповідно до умов роботи за табл. 7.3 [] приймаємо коефіцієнти $K_1=1,3$; $K_2=1,0$ при $a=(30-50)P$; $K_3 = 1,0$; $K_4=1,0$; $K_5=1,0$; $K_6=1,0$ і за формулою 7.18 [] визначаємо коефіцієнт експлуатації.

$$K=K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \quad (5.2)$$

$$K=1,3 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0=1,3$$

5. Крок ланцюга

$$P \geq 2,8 \sqrt[3]{\frac{T_1 \cdot K}{z_1 [p]}} \quad (5.3)$$

$$P \geq 2,8 \sqrt[3]{\frac{454 \cdot 10^3 \cdot 1,3}{23 \cdot 70}} = 28,5 \text{ мм}$$

За табл. 7.1 [] приймаємо ланцюг із кроком $P=31,75$ мм.

($d=9.5\text{мм}$; $B=19.05\text{ мм}$; $q = 3,8\text{ кг/м}$; $F=86.2\text{ кН}$).

6. Для вибраного ланцюга з $P=31,75\text{ мм}$ з табл. 7.1 визначаємо $n_{\max}=1100\text{ об/хв}$. Отже, умова $n_1 < n_{\max}$ виконується.

7. Середня швидкість ланцюга.

$$V = \frac{P \cdot z_1 \cdot \omega_1}{2\pi \cdot 1000} \quad (5.4)$$

$$V = \frac{31.75 \cdot 23 \cdot 18.3}{2 \cdot 3.14 \cdot 1000} = 2.12\text{ м/с}$$

8. Колова сила, що передається ланцюгом:

$$F_1 = \frac{P}{V} \quad (5.5)$$

$$F_1 = \frac{8.3 \cdot 10^3}{2.12} = 3910\text{Н}$$

9. Розрахунковий тиск у шарнірах прийнятого ланцюга

$$P_c = \frac{F_i \cdot K}{F} = \frac{F_1 \cdot K}{dB} \quad (5.6)$$

$$P_c = \frac{3910 \cdot 1.3}{9.5 \cdot 19.05} = 28.1\text{МПа} < [P] = 28,8\text{МПа}$$

10. Міжосьова відстань за формулою 7.1 [].

$$a = 40 P \quad (5.7)$$

$$a = 40 \cdot 31,75 = 1263\text{ мм} = 1,26\text{ м}.$$

11. Довжина ланцюга в кроках (формула 7.4).

$$L_p = \frac{2a}{P} + \frac{z_1 + z_2}{2} + \left(\frac{z_2 - z_1}{2\pi} \right) \cdot \frac{P}{a} \quad (5.8)$$

$$L_p = \frac{2 \cdot 1263}{31.75} + \frac{23 + 81}{2} + \left(\frac{81 - 23}{2 \cdot 3.14} \right) \cdot \frac{31.75}{1263} = 134.1$$

Округляємо до $L_p=134$.

12. Перевіряємо вибраний ланцюг за коефіцієнтом запасу міцності.

Навантаження, що діють на ланцюг:

- від відцентрової сили

$$F_v = q \cdot V^2 \quad (5.9)$$

$$F_v = 3.8 \cdot 2.12^2 = 17.4\text{Н}$$

- від провисання ланцюга

$$F_o = K_f \cdot q \cdot a \quad (5.10)$$

$$F_o = 3 \cdot 38.0 \cdot 1.26 = 143\text{Н}$$

Сумарне навантаження.

$$\sum F_1 = F_1 K_B + F_V + F_0, \quad (5.11)$$

$$\sum F_1 = 3910 \cdot 1.3 + 17.4 + 143 = 5243.4 \text{ Н} = 5.25 \text{ кН}$$

13. Коефіцієнт запасу міцності

$$\rho = \frac{F}{\sum F_1}, \quad (5.12)$$

$$\rho = \frac{86.2}{5.25} = 16 < [\rho] \approx 8.0$$

14. Довговічність ланцюга за числом входжень ланцюга в зачеплення з обома зірочками (число ударов).

$$U = \frac{2V}{L}, \quad (5.13)$$

$$U = \frac{2 * 2.12}{1.34 * 0.031} = 1.06 < [U] = 25$$

Ланцюгова передача буде працювати довго і надійно.

6 ОХОРОНА ПРАЦІ

6.1 Стан охорони праці в господарстві.

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 господарстві 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 кондиціювання 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, культивування, 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

Інструкція з охорони праці при роботі на тракторних 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.

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 рік	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 коефіцієнт непрацездатності за останні роки знижується, це показує непогану роботу служби охорони праці на підприємстві і навпаки.

7. ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ВПРОВАДЖЕННЯ ДВОЗМІНКИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ТА ЗБИРАННІ ОДНОРІЧНИХ ТРАВ

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 []:

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

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 однорічних трав визначається по формулі []:

$$E_3 = [(C_6 + E_n \times K_6) - (C_n + E_n \times K_n) + (Ц_n - Ц_6)] A_{3n}; \quad (7.2)$$

C_6 , C_n - собівартість одного центнера однорічних трав при застосуванні базового та нового методу, грн.

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

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

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

$Ц_6$, $Ц_n$ - закупівельна ціна однорічних трав в базовому та новому варіантах, грн.

$$Ц_6 = 76 \text{ грн}; Ц_n = 76 \text{ грн.}$$

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

$$A_{36} = 130 \text{ га} \times 120 \text{ ц/га} = 15600 \text{ ц}$$

Тоді економічна ефективність у виробництві однорічних трав буде:

$$E_3 = [(38,4 + 0,15 \times 19) - (37,8 + 0,15 \times 19) + (76 - 76)] \times 15600 = 9360 \text{ грн}$$

Економічну ефективність механізованих робіт по вирощуванню та збиранню трав визначають по формулі

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

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 вирощуванню трав в умовних еталонних га.

$$A_p = 1190 \text{ ум. га.}$$

$$E_p = (7,7 - 7,4) \times 1190 = 357 \text{ грн.}$$

Підставивши значення в формулу 7.1. отримаємо :

$$E_{\text{заг}} = (9360 + 357) - 0,15 \times 1000 = 9567 \text{ грн.}$$

Занесемо ці цифри в таблицю 7.1, а також приведемо в ній строки проведення деяких операцій по вирощуванню однорічних трав, а також коефіцієнт змінності по базовому та потоково-цикловому методу.

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

Показники	Базовий метод	Потоково-цикловий метод	Відхилення (+ ; -)
Строки проведення операцій, днів			
- лущення	4	2	-2
- оранка на зяб	10	6	-4
- збирання	6	3	-3
Строки проведення всіх операцій, тракторо-днів	37	23	-14
Коефіцієнт змінності	1,19	1,89	+0,7
Економічна ефективність , грн :			
- у виробництві однорічних трав	-	9360	-
- на механізованих роботах	-	357	-
Економічна ефективність застосування потоково-циклового методу , грн .	-	9567	-

З приведених в таблиці даних видно, що застосування потоково-циклового методу дає значний ефект у виробництві однорічних трав та проведенні механізованих робіт . Загальна ефективність від застосування потоково-циклового методу становить 9567 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.

Якщо вирощувати всі культури з використанням потоково-циклового методу, можна одержати значно більшу економічну ефективність. В господарстві крім кукурудзи вирощують озиму пшеницю на площі 500 га, озимий ячмінь на площі 130 га, ярі зернові культури на площі 130 га та інші культури.

Тому застосування двозмінки на всіх механізованих операціях принесе економічну вигоду в більших розмірах. Робочий день механізаторів буде такий як і в робітників промисловості.

ВИСНОВКИ

1. Застосування двозмінки при вирощуванні однорічних трав на площі 130 га дозволяє провести всі роботи замість 37 днів швидше за 23 дні, тобто мають економію часу два тижні, щоб провести інші роботи в господарстві.
2. Механізатори працюють по 7 годин на добу, що покращує їх здоров'я, підвищує їх технічний, психічний і культурний рівень їх життя.
3. Економічний ефект від використання ПЦМ при вирощуванні однорічних трав буде складати 9567 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.