МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет інженерних технологій та професійної освіти
Кафедра агроінженерії

Допущено до захисту
«___»_____ 2026 р.
Зав. кафедри _д.т.н., професор
(науковий ступінь, вчене звання)
_____ _Володимир ДІДУР___
(підпис) (ініціали, прізвище)

Кваліфікаційна робота (дипломний проект)

перший (бакалаврський)
(назва освітнього рівня)

тема проекту:

«Комплексна механізація оброблення й збирання озимої пшениці»

Виконав: студент 4 курсу, групи 41-ім
Спеціальність 208
«Агроінженерія»
Міщенко Віталій Сергійович
(прізвище та ініціали)
Керівник Мелентьєв О.Б..
(прізвище та ініціали)
Рецензент, к.т.н., доцент Прокопенко Е.В.

Умань – 2026

ЗМІСТ

ВСТУП…….....5
РОЗДІЛ 1.ВИРОБНИЧО-ТЕХНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ГОСПОДАРСТВА……...……..…….6
1.1.Загальні відомості…….…….6
1.2 Ґрунтово-кліматичні умови……..8
1.3 Обсяг і характеристика виконуваних робіт……9
1.4 Склад і використання машинно-тракторного парку……...….12
1.5 Організація технічного обслуговування машинно-тракторного парку….18
1.6 Паливо-мастильне господарство……...….20
РОЗДІЛ 2.ТЕХНОЛОГІЇ ОБРОБЛЕННЮ Й ЗБИРАННЮ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ…….……22
2.1.Існуюча технологія й система машин по обробленню й збиранню озимої пшениці…….…22
2.2 Аналіз прогресивних технологічних схем оброблення й збирання озимої пшениці в країні й за кордоном…….…..23
РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ КАРТИ Й РОЗРАХУНКИ ОСНОВНИХ ПОКАЗНИКІВ……29
3.1. Розробка технологічної карти……...…29
3.2. Розрахунки основних показників технологічної карти…….….30
РОЗДІЛ 4. РОЗРОБКА ОПЕРАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЙ ПРОЦЕСУ МОДЕРНІЗОВАНОЇ МАШИНИ…….38
4.1 Вихідні дані й агротехнічні вимоги……...38
4.2 Вибір, обґрунтування й розрахунки склад агрегату, підготовка до роботи…….…39
4.3 Вибір і обґрунтування способу руху агрегату, підготовка поля……45
РОЗДІЛ 5. КОНСТРУКТОРСЬКА РОЗРОБКА……..…48
5.1 Обґрунтування розробки, опис конструкції й роботи…….....48
5.2 Інженерні розрахунки…….51
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНИ ПРАЦІ…….53

6.1 Стан охорони праці в господарстві……..…..53
6.2. Охорона праці при вирощування й збиранні озимої пшениці……..54
РОЗДІЛ 7. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ……....56
7.1. Економічними показниками технології оброблення й збирання озимої пшениці……..…56
7.2. Розрахунки витрат на добрива й отрутохімікати……....57
ВИСНОВОК……..….64
СПИСОК ВИКОРИСТОВУВАНИХ ДЖЕРЕЛ……..…65

ВСТУП

Основним еталоном сучасного виробництва передбачається завершити переклад сільського господарства України на індустріальну основу шляхом комплексної механізації, електрифікації, автоматизації, хімізації, широкого впровадження інтенсивних технологій, добитися значного росту врожайності всіх сільськогосподарських культур.

У сучасних умовах приріст сільськогосподарської продукції в можливо короткий термін можна забезпечити шляхом застосування більш ефективних машин і встаткування, передової технології, сортів, що сприяють зниженню витрат праці, збільшенню врожайності сільськогосподарських культур, наукової організації праці й виробництва. Це припускає впровадження досягнень науки й передової практики, комплексної механізації й автоматизації виробничих процесів

Постійне вдосконалювання й керування матеріально-технічної бази сільського господарства на основі використання новітніх досягнень науково-технічного прогресу – вирішальна умова виконання вартих перед аграрно-промисловим комплексом завдань у справі збільшення виробництва продовольства й задоволення потреб у них населення ставиться завдання забезпечити випуск нових і модернізованих енергонасичених тракторів, комбайнів, кормозбиральних машин, а також високопродуктивних сільськогосподарських машин по підготовці ґрунту до посіву.

Забезпечення сільськогосподарського виробництва сучасною технікою вимагає розробки системи організаційних технічних і інших заходів щодо реалізації її споживчих якостей і ефективному використанню тракторів і сільськогосподарських машин.

РОЗДІЛ 1.
ВИРОБНИЧО-ТЕХНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ГОСПОДАРСТВА

1.1 Загальні відомості

Господарство ПСП «НИВА» розташоване, Черкаська обл., Золотоніський р-н, село Лукашівка, Чорнобаївська ТГ, вул. Мироненка В., 34, директор Дембіцька Оксана Василівна, дата реєстрації 1992-03-26

Діяльність: зернові і технічні культури, овочі, тваринництво.

Основний КВЕД:

01.11 Вирощування зернових культур (крім рису), бобових культур і насіння олійних культур.

Додаткові КВЕДи:

01.13 Вирощування овочів і баштанних культур, коренеплодів і бульбоплодів;

01.19 Вирощування інших однорічних і дворічних культур;

01.41 Розведення великої рогатої худоби молочних порід;

01.43 Розведення коней та інших тварин родини конячих;

01.46 Розведення свиней;

01.61 Допоміжна діяльність у рослинництві;

10.11 Виробництво м'яса;

10.41 Виробництво олії та тваринних жирів;

10.61 Виробництво продуктів борошномельно-круп'яної промисловості;

46.21 Оптова торгівля зерном, необробленим тютюном, насінням і кормами для тварин;

46.32 Оптова торгівля м'ясом і м'ясними продуктами;

46.33 Оптова торгівля молочними продуктами, яйцями, харчовими оліями та жирами;

46.36 Оптова торгівля цукром, шоколадом і кондитерськими виробами.

Центральна садиба господарства перебуває в селі Лукашівка, Чорнобаївська ТГ, вул. Мироненка В., 34, яка розташовано на відстані 5 км у західному напрямку від районного центру й 127 км у північному напрямку від обласного центру. На центральній садибі розташовані наступні об'єкти культурно-побутового значення: сільський будинок культури, бібліотека, неповно-середня школа, дитячий садок, магазин і фельдшерсько-акушерський пункт.

У цей час господарство спеціалізується в мясомолочном напрямку з розвиненим рослинництвом.

Свою продукцію господарство реалізує в основному в наступні пункти:

Зерно – на заготівельний пункт з. д. станції Золотоноші;

М'ясо – на Золотоніський м'ясокомбінат;

Молоко – на Золотоніський маслосирзавод.

Забезпечення господарства матеріально-технічними засобами здійснюється через торгово-виробничу мережу Золотоніського району.

Середня відстань внутрішньогосподарських перевезень складає 3 км, зовнішніх 30 км.

Про трудові ресурси в господарств можна судити з таблиці 1.

Таблиця 1 – Наявність населених пунктів, виробничих об'єктів і трудових ресурсів у господарстві

Ділянка	Бригада	Населений пункт	Кількість дворів	Працездатних жителів	Виробничий об'єкт	Примітка
1	1,2	Лукашівка	258	347	№1	
2	3	Лукашівка	105	53	№2	

Судячи з таблиці, можна зробити висновок, що на ділянці кількість дворів і працездатних жителів майже в п'ять раз більше, це дає можливість зосередити на ньому більша кількість робіт пов'язаних з ручною працею. В основному всі виробничі об'єкти господарства розташовані на території центральної садиби.

1.2 Ґрунтово-кліматичні умови

механізація озимий пшениця

Господарство філії розташоване в зоні помірно-вологого клімату. Середньорічна температура повітря становить порядку 7 – 8 °С

Тривалість вегетативного періоду становить приблизно190 – 210 днів, середня температура за цей період становить 15 °С, а кількість опадів, що випадають, – близько 600 мм.

Поля господарства розташовані на супіщаних і суглинних ґрунтах середній розмір полів під культури становить:

– зернові – 30–35 га;

– картопля – 15–25 га;

– кукурудза – 15 – 55 га;

– кормові коренеплоди – 10–25 га.

Середня довжина гонів полів становить 600 – 1000 м, ухил до 2, камянистість відсутня.

Узагальнений поправочний коефіцієнт на:

– на норму виробітку: орні роботи – 0,87

не орні – 0,89

– на норму витрати палива: орні роботи – 1,13

не орні роботи – 1,1.

Середньозважений питомий опір ґрунтів – 0,52 кН/м^2. Бал ріллі в господарстві становить 36, а сільськогосподарських угідь – 28.

Рослинний покрив на території господарства ділиться на чотири формації: лісову, лугову, болотну й польову.

По території господарства протікає невелика мілководна ріка «Липа». Тому що ріка мілководна, то з берегів не виходить. Тому заплавних ґрунтів немає.

Забезпечення населених пунктів питною водою здійснюється шахтними колодязями, а також підведеними по вулицях колонками, що харчуються від водонапірної вежі.

1.3 Обсяг і характеристика виконуваних робіт

Землекористування ПСП «НИВА» складається з декількох комплексно розташованих масивів.

Загальна земельна площа становить 2335 га. На території господарства є дороги районного значення, посадкові площі, шкільні ділянки, парк, ріка, ставок.

У цей час площа сільськогосподарських угідь становить 2080 га або 89% від загальної площі господарства. Склад і структура посівних площ господарства наведено в таблиці 2.

Таблиця 2 – Структура посівних площ, урожайність і собівартість сільськогосподарських культур

Найменування культур	2024	2025	У перспективі	
			га	В % до ріллі
1	2	3	4	5
Зернові й зернобобові	650	635	650	46,7
У т.ч. озимі	300	275	300	21
Ярові	350	360	350	25
Картопля	60	70	70	5
Кормові коренеплоди	20	20	35	2,5
Кукурудза на силос	100	100	100	7,1
Багаторічні трави всього	187	187	187	13,4
У т.ч. на сіно	29	40	30	0,28
На зелений корм	138	122	122	8,7
На насіння	20	25	25	1,8
Однолітні трави всього	140	150	150	10,7
У т.ч. на зелений корм	140	150	150	10,7
Усього ріллі	1290	1390	1390	100
Посівів	1364	1420	1445	-

З таблиці 2 видно, що в господарстві в перспективі планується побільшати посівні площі під кормові коренеплоди й зернові. Усе це робиться для забезпечення кормової бази господарства.

Склад і структура посівних площ наведено в таблиці 3.

Таблиця 3 – Структура земельних угідь

Вид земельних угідь	Площа земельних угідь	
	Поточний рік	
	Га	%
Загальна земельна площа	2395	100
Усього сільгоспугідь	2010	89
З них ріллі	1390	59,5
Присадибні ділянки	158	6,8
Природні косовиці	690	29,5
У т.ч. поліпшені	520	22,2
Інші землі	97	4,15

З таблиці 3 видне, що площа сільськогосподарських угідь займає 89% від загальної площі. З них 59,5% займає рілля. Також за даними таблиці можна сказати, що форми орендного й бригадного підряду в господарстві ще не використовуються.

З таблиці 2 видно, що в господарстві в перспективі планується побільшати посівні площі під кормо-коренеплоди, під зернові. Усе це для забезпечення кормової бази господарства.

Урожайність культур має тенденцію до збільшення. Збільшення врожайності пояснюється декількома причинами – поліпшенням погодних умов; вступом нової техніки

У господарстві є дві молочно-товарні ферми, які розташовані в ПСП «НИВА».

Стан тваринництва, а також плановані показники на поточний рік, наведено в таблиці 4

Таблиця 4 – Показники тваринництва

Показники	Роки			На перспективу
	2023	2024	2025	
Поголів'я тварин				
Усього	927	829	854	1000
Поголів'я КРС, усього	927	829	854	1000
у т.ч. корів	609	429	430	450
Припадає на 100 га с/г угідь КРС	44,5	39,8	41	48
у т.ч. корів	19,2	20,6	40,6	21,6
Продуктивність тварин				
Середньорічний удій на 1 корову, кг	1705	1751	2274	2300
Середньодобовий приріст ваги КРС, кг	302	311	439	450
Собівартість 1 т молока, тис. грн.	210,7	240,5	393,5	
Собівартість 1 т приросту КРС	2763	3566	2122	
Витрати праці на 1 т молока чіл.-година.	112,1	64,9	68,1	60
Витрати праці на 1 т приросту КРС	315,4	145,9	152,4	130

Як видне з таблиці 4 поголів'я тварин за 2025 рік знизилося в порівнянні з 2024 роком. Це було викликано недоліком кормів і господарство змушено було продати частину молодняку в інші господарства в замін на корми. Однак в 2026 році планується побільшати поголів'я до 1000 голів.

1.4 Склад і використання машинно-тракторного парку

Одержання продукції неможливо без застосування засобів механізації, тому будь-яке господарство має машинно-тракторний парк, який повинен бути оптимальним.

Відомо, що показники й результати роботи господарства багато в чому залежать від стану й наявності машинно-тракторного парку

Для виконання всього обсягу робіт у галузях рослинництва й тваринництва господарство ПСП «НИВА» має наступний склад МТП.

Таблиця 5. Склад МТП ПСП «НИВА»

Найменування	Марка	Кількість
Трактори колісні	ДО-701	2
	Т-150 ДО	2
	МТЗ-1221	6
	МТЗ-80/82	11
Трактори гусеничні	ДТ-75М	1
Автомобілі загального призначення	ГАЗ-53А	1
	ЗИЛ-130	3
Автомобілі-Самоскиди	ГАЗ-САЗ-3507	1
Автомобіль-Цистерна (молоковоз)	ГАЗ-АЦТП – 2,1	1
Автомобіль-Цистерна (бензовоз)	ЗИЛ-131-АЦ – 4,2	1
Автобус	КАВЗ-3271	1
Легкові автомобілі	ВАЗ-212106	1
	УАЗ-374101	1
Комбайни зернозбиральні	ДОН-1500	5
	КЗР-10	1
	KEJS – III	1
кормозбиральні	КСК-100А	1
картоплезбиральні	КПК-3	1

Продовження таблиці 5. Склад МТП ПСП «НИВА»		
Плуги	ПЛН-5–35	2
	ПЛН-1–35	1
	ПЛН-3–35	4
	ПТК-9–35	1
Лущильники	ЛДГ-10	1
Культиватори	КПС-4	2
	КПС-6	1
	КШП-8	1
	КИ – 5,1	1
	РВК – 3,6	1
	КПЭ – 3,8	2
	КПН-4	1
	КІН – 2,8	2
Барони	БЗСС-1	24
	ЗОР – 0,7	10
	БСО-4	2
	БДТ-3	2
Зчіпки	СТ-21	3
	СП-11	1
Сівалки	СЗ – 3,6	1
	СЗТ – 3,6	1
	СЗУ – 3,6	1
	СПУ-6	2
	СПУ-3	1
	СУПН-8	1
	ССТ-12	1
Картоплесаджалки	КСМ-4	1
	КСМ-6	1
Косарки	КРН – 2,1	3
Граблі	ГОЦ-3	1
	ГВР-6	1
Навантажувачі	ПКЦ – 0,8	1

Продовження таблиці 5. Склад МТП ПСП «НИВА»		
	ПНД-250	1
Разбрасыватели органічних добрив	ПРТ-10	2
	ПРТ-7	2
	РОУ-6	2
	МЖТ-10	2
	МЖТ-6	1
Разбрасыватели мінеральних добрив	МВУ-5	1
	МВУ – 0,5	3
	РШУ-12	1
Змішувач завантажник	СЗУ-20	1
Універсальний завантажник	САУ-3	1
Прес-підбирач	ПРВ-750	2
Обприскувач	ОП-2000	1
	ПОМ-630	1
Агрегат готування розчинів рідин	АПЖ-12	1
Протравливатель насінь	ПС-10А	1
Буртоукрыватель	БН-100А	1
Кортофелесортировальный пункт	КСП-10	1
Причепи тракторні	ПСУ – 2,5	3
	2ПТС-6	4
	ОЗТП-9554	2

Аналізуючи дані по господарстві про вступ і списання сільськогосподарської техніки можна сказати, що техніка в господарстві практично не обновляється й частково йде на списання. Але за останні два роки зробило 6 тракторів МТЗ-1221, 4 трактора марки МТЗ-82, з них тільки чотири минулі придбані за свої засоби. Також зробили два зернозбиральні комбайни КЗР-10 і KEJS-III.

Для оцінки ефективності використання засобів механізації й енергетичних засобів господарства застосовуються показники технічної оснащеності господарства, які наведено в таблиці 6

Таблиця 6. Технічна й енергетична забезпеченість господарства

Показники	Роки			
	2023	2024	2025	2026 план
Припадає на 1000 га ріллі:				
Фізичних тракторів	11,6	15,5	15,8	16
Умовних еталонних тракторів	15,4	18,3	19,4	20
Автомобілів	6,95	6,97	6,47	6,5
Енергозабезпеченість, кВт/1000 га ріллі	2586,3	2571,6	2088,7	-
Енергооснащеність праці кВт/робітника	24,6	26,9	25,1	-

Порівнюючи дані таблиці 6 з нормативними вимогами, доходимо висновку, що господарство цілком забезпечене тракторами 19,4 ум. ет. тракторів при нормі 25.

Дані по забезпеченню тракторами і їх використання приводяться за три попередні роки в таблиці 7

Таблиця 7. Показники складу й використання тракторів

Перелік показників	Роки		
	2023	2024	2025
Кількість тракторів на 1000 га ріллі			
К-701	22/16,9	18/13,9	22/15,8
Т-150 К	3/2,3	2/1,5	2/1,4
МТЗ-1221	3/2,3	3/2,3	2/1,4
МТЗ80/82	2/1,5	3/2,3	6/4,3
ДТ-75М	12/9,2	9/6,9	11/7,9
Кількість умовних тракторів	2/1,5	1/0,8	1/0,7
Шт.	20	24	27
На 1000 га ріллі	15,4	18,6	19,4
На 1000 га с/г угідь	9,6	11,5	13

Продовження таблиці 7. Показники складу й використання тракторів				
Питома вага тракторів, фіз/ум, %				
Гусеничних	9,1/10	5,5/4,2	4,5/3,7	
Колісних	90,9/90	94,5/95,8	95,5/96,3	
Сумарна енергозабезпеченість, кВт				
На 1000 га ріллі, усього	2586,3	2571,8	2888,7	
У т.ч. двигуни тракторів	879,3	874,4	710,1	
Двигуни автомобілів	522,4	519,3	421,9	
Двигуни самохідних машин	592,2	588,9	478,3	
Електродвигуни	543,1	540	438,6	
Інші двигуни	41,3	41,1	33,4	
Обсяг механізованих робіт, ум. ет. га	25271	22522	27976	
Щільність механізованих тракторних робіт, ум. ет. га/га ріллі	19,5	17,4	22,9	
Кількість днів роботи в рік на 1 трактор				
К-701		112	94	90
Т-150 К		97	100	80
МТЗ-1221	134	223	237	
МТЗ80/82	245	224	259	
ДТ-75М	125	80	90	
Кількість виконаних нормо-змін на 1 трактор				
К-701	68	90	93	
Т-150 К	128	130	162	
МТЗ-1221	104	208	230	
МТЗ80/82	341	302	336	
ДТ-75М	144	92	70	

Продовження таблиці 7. Показники складу й використання тракторів

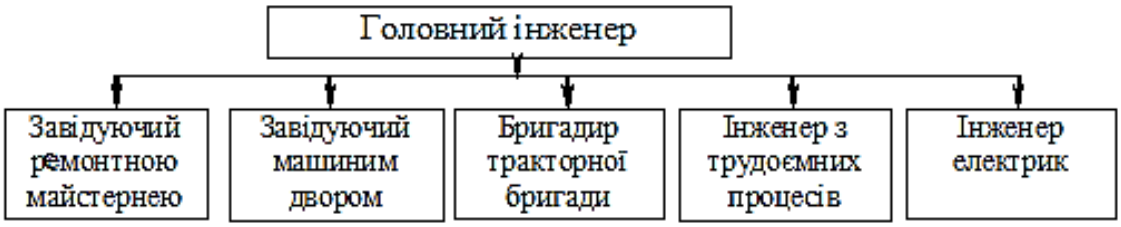
Річний наробіток на 1 трактор, ум. ет. га			
К-701	1594	1450	1450
Т-150 К	1478	1502	1178
МТЗ-1221	975	1050	1754
МТЗ80/82	1705	1510	1850
ДТ-75М	1108,8	708,4	539
Річний наробіток на 1 умовний трактор, ум.е. га	1684,7	1501,4	1414,6
Коефіцієнт змінності по тракторах			
К-701	1,23	1,5	1,17
Т-150 К	1,32	1,3	1,27
МТЗ-1221	1,1	1,4	1,5
МТЗ80/82	1,39	1,35	1,37
ДТ-75М	1,15	1,15	1,16
Коефіцієнт використання тракторів у році			
К-701	0,21	0,23	0,19
Т-150 К	0,26	0,27	0,22
МТЗ-1221	0,64	0,55	0,68
МТЗ80/82	0,67	0,61	0,63
ДТ-75М	0,34	0,22	0,16
Витрата палива на ум. ет. га, кг	5,2	4,1	4,3
Вартість валової продукції, тис. грн.			
На 1 еталонний трактор			
На 1 еталонний гектар			

Як видне з таблиці 7 робота машинно-тракторного парку з кожним роком іде на підйом. Обсяг механізованих робіт і щільність механізованих робіт за останній рік небагато зросла. Це пов'язане з тим, що в господарстві був вступ нових енергонасичених і високопродуктивних тракторів.

Інженерно технічна служба – є найважливіший підрозділ системи керування господарством, що полягають із інженерно-технічного персоналу, що має у своєму складі необхідні відділи і які забезпечують, а також обслуговування іншого технічного встаткування.

Інженерно-технічну службу очолює головний інженер. У його підпорядкуванні перебувають керівники виробничих підрозділів і фахівці: завідувач ремонтної майстерні, завідувач машинного двору, бригадир тракторної бригади, інженер по трудомістких процесах, інженер електрик.

Структура інженерно-технічної служби показано на малюнку 1



Малюнок 1 Структура інженерно-технічної служби

1.5 Організація технічного обслуговування машинно-тракторного парку

Господарство філії має у своєму розпорядженні ремонтно-обслуговуючу базу типу В, тобто на центральній садибі перебуває центральна ремонтна майстерня, машинний двір, паливо-мастильне господарство, а також сектор міжзмінної стоянки машин і вся техніка зберігається й обслуговується на центральній садибі господарства.

Центральна машинна майстерня господарства перебуває на машинному дворі. Майстерня розраховане на обслуговування парку тракторів у кількості

50 штук; річний обсяг робіт 40000 годин, 133 умовних ремонту в рік, корисна площа 1168,3 м^2.

У майстерні розташована токарська ділянка, механічний^-механічний-слюсарно-механічний, зварювальний, ковальський і акумуляторні ділянки, також є пункт технічного обслуговування з комплексному встаткування КСТО – 1.

Токарська ділянка обладнана токарським, фрезерним, свердлильним і обдирний^-обдирним-шліфувально-обдирним верстатами.

Зварювальна ділянка обладнана постом для електрогазозварювання з необхідним устаткуванням.

Ковальська ділянка обладнана горном для нагрівання металу, ковадлом верстатом і інструментом.

Керівництво роботою майстерні здійснює завідувач майстерні. У його підпорядкуванні перебувають три слюсарі-ремонтника, токар, коваль і зварник.

Але, незважаючи на наявну майстерню й пункт ТЕ, технічне обслуговування й ремонт техніки в господарстві здійснюється тільки якщо буде потреба. Це пояснюється тим, що в господарстві відчувається гостра нестача матеріальних засобів для придбання необхідних запасних частин, а також відсутністю кваліфікованих кадрів для виконання цих робіт. Усе це веде до інтенсивного зношування техніки.

А це, у свою чергу, створює складності при експлуатації МТП.

На території машинного двору господарства розташовані виробничі й допоміжні об'єкти, необхідні для обслуговування й зберігання сільськогосподарської техніки.

Основні показники машинного двору:

Площа – 1,66 га

Площа забудови – 0,76 га

Кількість комбайнів – 7 шт.

Кількість с/г машин – 100 шт.

Кількість умовних машино-місць – 300

Зернозбиральні й кормозбиральні комбайни зберігаються в ангарах, інші складні с/г машини й знаряддя зберігаються під навісами. Прості с/г машини й устаткування зберігаються на обладнаних відкритих майданчиках.

Зберігання тракторів і автомобілів здійснюється на відкритих майданчиках для стоянки.

Зберігання металобрухту здійснюється на майданчику для оброблення й зберігання металобрухту.

Також на території машинного двору розташовані: матеріально-технічний склад, мийка, гараж для легкових автомобілів і пально-мастильних матеріалів.

Постановку на зберігання с/г машин виконує ланка по розміщенню на зберігання с/г машин, до складу якого входять слюсарі-ремонтники й не зайняті механізатори.

Постановку на зберігання комбайнів виконують комбайнери, що працюють на цих комбайнах. Після постановки с/г техніка на зберігання заповнюються дефектовочні відомості й складаються заявки на запасні частини завідувачем машинного двору.

пшениця

1.6 Паливо-мастильне господарство

Для зберігання й видачі нафтопродуктів використовується нафтосклад, розташований на території центральної садиби. Паливо-мастильне господарство з наземним розташуванням резервуарів має наступну характеристику:

Місткість резервуарного парку – 163 м^3;

У т.ч. дизельного палива – 75 м^3;

Бензину – 75 м^3;

Мастильних матеріалів – 13 м^3;

Число роздавальних колонок для:

Дизельного палива – 2;

Бензину – 2;

Площа ділянки – 0,16 га;

Число працюючих людей – 1.

Доставка нафтопродуктів у господарство проводиться автоцистернами з районного нафтоскладу.

Заправлення машин здійснюється з роздавальних стовпчиків кількість палива, отримане механізатором або водієм вказується в шляховому (обліковому) аркуші. Для контролю вступу й видачі ГСМ, ведуться журнал обліку й видачі МПМ

РОЗДІЛ 2.
ТЕХНОЛОГІЇ ОБРОБЛЕННЮ Й ЗБИРАННЮ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ

2.1. Існуюча технологія й система машин по обробленню й збиранню озимої пшениці

Розглянемо існуючу технологію оброблення й збирання озимої пшениці в ПСП «НИВ», яка дозволила в 2024 році одержати врожай зерна 24,7 Ц/га, в 2025 році 12,4 Ц/га, а в 2026 році запланована врожайність 37 Ц/га, тому що нормальною мінімальною врожайністю пшениці вважається 25 Ц/га, це її нормальна біологічна врожайність, яку вона повинна давати без підгодівель.

Система машин і існуюча технологія по обробленню й збиранню озимої пшениці наведено в таблиці 2.1.

Таблиця 21. Існуюча технологія й система машин по обробленню й збиранню озимої пшениці

№ п/п	Найменування операції	Склад агрегату	
		Марка трактора	Марка с/г машини
1	2	3	4
	Осіння сівба		
1	Лущення стерень	Т-150 К	ЛДГ-10
2	Навантаження мінеральних добрив	МТЗ-80	КУН-10
3	Транспортування мінеральних добрив	ГАЗ-53Б	
4	Внесення мінеральних добрив	МТЗ-80	МВУ – 0,5
5	Запашку добрив	МТЗ-82	ПЛН-3–3,5
6	Очищення насінь	4.7 кВт	ПС-10
7	Протравляння		
8	Завантаження насінь	МТЗ-80	ПКУ – 0,8
9	Передпосівна культивація	Т-150	КПС-6
10	Підвезення насінь на посів	ГАЗ-53	ЗАУ-3
11	Посів	МТЗ-82	СЗУ 3,6
12	Підвезення гербіциду до обприскувача	МТЗ-82	МЖТ-10
13	Хімічна прополка	МТЗ-82	ОП-1000–0,1
	Догляд за посівами		
14	Підвезення КАС	МТЗ-82	УП-2000–2
15	Підгодівлі пшениці	МТЗ-82	ОП-2000–0,1
16	Боронування озимих	МТЗ-80	Зчіпка БЗСС – 1,0
	Збирання		
17	Пряме комбайнування		ДОН-1500
18	Вивезення зерна від комбайна	ГАЗ-53Б	
19	Очищення, сушіння й сортування зерна із завантаженням у склад	53,7 кВт	КЗС-40

З наведеної технології оброблення озимої пшениці й системи машин ми бачимо, що машини використовуються неефективно, що приводить до занадто більших витрат, також восени не вносяться органічні добрива, що знижує родючість ґрунту і її гумусову структуру. У господарстві попередниками озимої пшениці є зерново-бобові.

2.2 Аналіз прогресивних технологічних схем оброблення й збирання озимої пшениці в країні й за кордоном

Озима пшениця, як і інші озимі культури особливо вимоглива до ґрунтів і здатна давати врожай при гарному обробленні 35-40 Ц/га, а при відмінному 40-50 Ц/га.

Найвищу врожайність пшениця здатна забезпечити при розміщенні на родючих ділянках дерено-підзолистих, суглинистих і супіщаних ґрунтах з 2 процентним вмістом гумусу.

Кращими попередниками для озимої пшениці є зайняті пари (люпин, конюшина, одне або напівпридатного використання, однолітні злаково-бобові культури, рання картопля, льон, горох і вика в чистому вигляді). Неприпустимо її розміщення після злакових зернових культур і багаторічних злакових трав (зниження врожайності на 30-40% через виснаження ґрунтів і сильної поразки рослин кореневою гниллю).

Парові культури під озиму пшеницю забирають не пізніше чому за місяць до оптимальних строків сівби. Після основних попередників (зайнятих пар зернобобових і просапних культур), за два тижні до сівби проводять оранку.

Після збирання парові культур суцільної сівби, лущення стерень повинне бути обов'язковим для затримки ґрунтової вологи й створення умов для виконання основної й передпосівної обробки ґрунтів. Поле, «відкрите» сонцю, після збирання попередника інтенсивно випаровує вологу й ущільнюється. Усього за 2–3 дня верхні шари ґрунту можуть втратити до

30% вологи й в 2–5 раз підвищити свою щільність. Тому відразу після збирання стерньового попередника проводять лущення культиваторами КУ 5,1 і одне- і дворядними хрестолапними ПК – 5,1 і ПКД – 5,1. Ці агрегати забезпечують мульчування й створення оптимальної щільності верхнього шару ґрунту, необхідні для проростання насінь бур'янистих рослин. При відсутності чизельних культиваторів лущення можна виконувати дисковими знаряддями (лущильниками ЛД-5, дисковими боронами БДТ, БДН і Л-111) із прикочуванням для поліпшення контакту насінь бур'янів із ґрунтом.

Основна обробка ґрунту проводиться через 8–10 днів після лущення, плугами з повним зворотом шару, ретельним закладенням поверхневого шару з рослинними залишками, насіннями бур'янистих рослин. Плуги загального призначення повинні мати для обробки стерньових донів – напівгвинтові, а трав'яного шару – гвинтові відвали. У випадку застосування плугів з культурними відвалами, обов'язкове застосування передплужників. Необхідно використовувати також плуги для гладкої оранки з поліпшеними характеристиками по закладенню рослинних залишків. Для забезпечення шелинногого стркутурного насінного ложа слід використовувати серійні пристосування для плугів, ПВ 1°. При відсутності їх для цих цілей можуть застосуються будь-які інші відомі обладнання: окремі секції кольчасто-шпорових котків КК 10, борони БЗСС-1 і котково-начіпна приставка ПП – 2,8 до плугів ПГП-7–40 і ПЛН-8–35.

У міру появи бур'янів ґрунт культивують у діагонально-перехресному напрямку. При відвальній обробці проводять суцільну культивацію лаповими культиваторами КПС-4, КШУ-12, зубовими боронами або комбінованими агрегатами АКШ – 7,2, АКШ-6. Щоб насіння укладалися у вологий ґрунт, розривши між передпосівною обробкою й посівом повинен бути мінімальним. Найбільший ефект забезпечує застосування агрегатів типу АКШ і сівалок СПУ-6 або З-6.

При обробці шару багаторічних злакових трав починають із оброблення дернини дисковими знаряддями або чизельними культиваторами

зі спеціальними пікоутворюючими лабетами (10 мм) уздовж ділянки, а при потужній дернині – поперек поля або під кутом до першого. Розрив часу між обробленням дернини й наступною оранкою повинен становити 2-3 дня, тому що підсохла дернина краще зашпаровується в ґрунт і більша частина вуглецю при її розкладанні йде на утвір гумусу.

Для поліпшення врожайності озимої пшениці є застосування мінеральних і органічних добрив відповідно до планованого врожаю й обліком агрохімічних властивостей ґрунту.

Озима пшениця добре озивається на внесення органічно добрив, одна тонна яких забезпечує збільшення 20-25 кг зерна. Найбільше реально застосовувати їх у зайнятій парі внести 25-30 т/га навесні під бобово-злакові суміші. При розміщенні озимої пшениці після гірших попередників необхідно передбачити внесення органічних добрив у дозі 20-30 т/га. Розміщення озимої пшениці після зерново-бобових попередників не вимагає внесення азотних добрив з осені. На інших полях рекомендується під передпосівну культивацію із внесенням 25-30 кг/га діючого речовини у формі КАС або сульфат амонію, при цьому слід ураховувати азот, внесений з фосфоровмісткими добривами – 8 кг азоту з 1 центнером амонізованого суперфосфату й 12 кг із 1 центнером аммофосу.

У формуванні врожаю озимої пшениці й підвищенні стійкості до несприятливих умов велике значення має застосування фосфорних і калійних добрив. Ґрунт у достатній мері вдобрена фосфором і калієм, як правило, менш страждає при стресових погодних ситуаціях, які спостерігаються в Республіці в останні роки (посуха, заморозок).

Досягнення прогнозованого валового збору зерна залежить від використання районованих насінь і перспективних сортів не нижче третьої репродукції.

Перед посівом увесь посівний матеріал підлягає калібруванню, сортуванню й протравлянню.

Протравляння насінь – це приймання, яке дозволяє зберегти до 12% урожаю. Посіви озимої пшениця дивуються сніжною цвіллю, септоріозом, фузариозом колосся. Насіння протравлюються: максином 2,5 процентним розчином концентрованої суспензії (2 л/т), раксилом 6% концентрованої суспензії (0,5 л/т).

Оптимальний строк сівби для південних районів Гомельської області з 5-го по 20-ое вересня. Оптимальна норма висіву насінь – 4-4,5 млн. (схожих) насінь. Відхилення від зазначеної норми приводить до зниження врожаю.

Оптимальна глибина закладення на дерено-підзолистих суглинних і супіщаних ґрунтах становить 3–4 див, на піщаних 4–5 див.

Боронування – найважливіше агротехнічне приймання, проводиться в міру дозрівання ґрунту, з першою нагодою виходу техніки в поле. Позитивний ефект боронування посівів забезпечується за рахунок поліпшення аерації ґрунту, посилення ростових процесів кореневої й підземної маси, зниження засміченості бур'янами. Особливо ефектно на ділянках уражених сніжною цвіллю. Боронування посівів зернових культур починають робити на ґрунтах, що добре прогріваються, зчіпкою БСП – 0,6. на суглинних ґрунтах ґрунту боронують зчіпкою середніх зубових барон серії Б №СС-1 і проводять поперед рядків. При внесенні гербіцидів восени і якщо немає сніжної цвілі те боронування можна не проводити. Оптимальний строк підгодівлі рослин азотом – початок вегетації рослин, яке наступає при досягненні стійкої середньодобової температури повітря на рівні +5 °С. однак з підгодівлею посівів квапитися не випливає. Останній місяць зими, а також перший весняний місяць завжди характеризуються нестійким температурним режимом, тому якщо за допомогою азоту передчасно активізувати ріст рослин, те можливо що наступний заморозок міг привести до ослаблення, а в найгіршому разі й загибелі посівів. Тому першу підгодівлю слід проводити наприкінці березня або навіть у квітні.

Під озиму пшеницю доза першої підгодівлі повинна становити не менш 60 кг/га діючого речовини, а на ослаблених і ушкоджених посівах – не менш

70 кг/га. На добре перезимованих посівах оцінених як гарні й відмінні, у першу підгодівлю досить внести 40-50 кг/га азоту. Надалі посіви озимої пшениці додатково підгодовуються на початку трибкування (20-40 кг/га) і у фазу колосіння молочної спілості (10-15 кг/га). Орієнтовна норма азоту за весь вегетаційний період при врожайності 35-40 Ц/га становить 80-90 кг/га. Ціль цієї підгодівлі полягає в посиленні потужності кущіння рослин, тому її слід провести в максимально стислий термін (за 10-12 днів), тому що при пізніх строках її проведення затримується розвиток бічних втеч. Кращою формою азотних добрив для проведення першої підкірки є КАС. Застосовувати його в цей період випливає без розведення водою. Застосування КАС дозволяє розподілити азот по всій поверхні поля, чого не можна добитися при роботі з відцентровими машинами. При виборі твердих форм азотних добрив, необхідно керуватися економічними критеріями. По своєму впливають на врожай карбоцид, аміачна селітра й сульфат амонію. Їхня дія зразкова рівноцінні, але аміачна селітра за вартістю 1 тонни діючого речовини в 2, 5 рази дорожче чому карбоцид і КАС і майже в 4- е разу дорожче чому сульфат амонію.

Захист рослин у боротьбі з бур'янистою рослинністю є боронування посівів, яке дозволяє знизити до 60% засміченість бур'янами. Знизити засміченість зимуючими й озимими бур'янами, які вже зимували в стадії розцвічення й повного кущіння, весняним боронуванням не вдається. У зв'язку із цим величезне значення має хімічна прополка посівів. Рекомендований асортименти гербіцидів дозволяє розв'язати проблему бур'янів при будь-якому характері засмічення.

При засміченості ромашкою, яруткою, мятликом однолітнім, метелицею звичайної й іншими однолітніми бур'янами; на провесні при температурі +5 °С и вище, можна застосовувати кугар, 600 г./л концентрованої суспензії (0,75–1,0), арелон, 50% (2,25–3,0), пентулм, 700 г./л концентрованої суспензії (1,5–2,0), гусар 50 г./га вододисперсних гранул, катор 62,5 г/л вододисперсних гранул (0,15-0,2).

При температурі + 12 – + 16 °С проти волошки синього, ярутки, марі білої, редьки білої, суріпки можна застосовувати гербіциди типу: 2,4 – Д, – 500 г./л водяного розчину (0,9–1,7); лувариум, 50% водяного розчину (1,0–1,3) або типу 2М-4Х – 250 г./л водяного розчину (4–6,4 л/га); 2М-4Х 500 г./л водяного розчину (1,8–2,2); 2М-4Х 750 г./л водяного розчину (0,7–1,0) диконур М 750 г./л водяного розчину (0,6–1,0); хвастокс 750 г./л водного розчину (0,7-1,0). Однак, як показують дані маршрутного обстеження посівів, такий спектр бур'янів у посівах озимої пшениці зустрічається дуже рідко.

Проти різних видів ромашки найбільш ефективне використання диалена 40% водяного розчину (1,9–2,5); диален супер, 460 г./л водяного розчину; зирол, 475 г./л водяного розчину; чистолан, 40% концентрату емульсії (0,75–1,0); суміші 2,4 Д и 2М-4Х с лонтурелом 300, 30% (0,16–0,2 л/га)

При більш складній засміченості, коли в посіві виростають волошка ярутка, марь, редька, вівчарська сумка, ромашка й інші двочасткові однолітні бур'яни, доцільне застосування таких гербіцидів як: астикс, 600 г./л водяного розчину; хармони, 75% сухої текучої суспензії (10–15+ УПАВШИ тренд -200 мг/га або 40–65 г./га); дуплазон КВ, 600 г./л водного розчину (1,5-2,0); базргрон, 48% (2,0-4,0), брюктил Д, 45% концентрованої емульсії; ковбой, 40% (0,125-, 01); суміші 2,4 Д и 2М-4Х с томигаком 200, концентрованої емульсії (0,8-1,0). Норма витрата 2,4 Д и 2М-4Х мінімальна від рекомендованої.

При засміченості метелицею звичайної до зазначених гербіцидів можна додати граммініціди, гранс 80% вододисперсних гранул (0,2–0,3 + УПАВШИ корвет 1 л/га); люпсан, 36% концентрованої емульсії (2 л/га).

Як правило хімпрополку проводять через 6-7 днів після боронування.

Застосування гербіцидів у посівах озимої пшениці економічно вигідно, але найвищою мірою залежить від рівня, що формується врожаю при 30-40 Ц/га прибака від хімпрополки 3-6 Ц/га. У такий спосіб хімпрополка для озимої пшениці є обов'язкової

РОЗДІЛ 3.
РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ КАРТИ Й РОЗРАХУНКИ ОСНОВНИХ ПОКАЗНИКІВ

3.1. Розробка технологічної карти

Основою планування механізованих робіт у підрозділах по виробництві сільгосппродукції є технологічна карта оброблення й збирання.

На підставі обраної технології, а також з урахуванням природно-кліматичних і господарсько-економічних умов нашої зони, розробимо технологічну карту по обробленню й збиранню пшениці й виконаємо розрахунки основних її показників

При розробці технологічної карти використовуються типові технологічні карти рекомендовані науково-дослідними установами республіки, для наших умов. Дані карт розроблені стосовно до полів правильної конфігурації, з рівним рельєфом, середньою довжиною гонів 400–600 м, нормальним вологим ґрунтом, без каменів і перешкод. Тому при складанні технологічної карти для ПСП «НИВА», необхідно враховувати природно-кліматичні умови визначальні норми виробітку с/г техніки й витрата палива. Керуючись усіма показниками складемо технологічну карту й внесемо її на один з аркушів графічної частини дипломного проекту.

У графові 2 «Найменування робіт» у строгій послідовності проводяться всі види робіт, які повинні виконаються згідно із прийнятою технологією, а також середні відстані перевезень при транспортних роботах.

Обсяг робіт (графа 3) визначається виходячи з необхідної кількості обробок, доз внесення добрив, витрати води для готування розчинів отрутохімікатів і гербіцидів, урожайності озимої пшениці. При вирахуванні обсягу транспортних робіт вказується середня відстань перевезення.

У графові 4 наведені зразкові календарні строки виконання робіт.

Кількість робочих днів для виконання тієї або іншої роботи в оптимальні агротехнічні строки вказує в графові 5.

У графові 6 приводимо значення тривалості робочого дня для розрахунків потреби в сільськогосподарській техніці.

У графах 7 і 8 вказується склад обраного агрегату, що задовольняє агротехнічним вимогам оброблення озимої пшениці, що й має високу продуктивність.

Обслуговуючий персонал (графи 9 і 10) установлюється з урахуванням діючих нормативів.

Значення продуктивності агрегату й витрата палива (графи 11,12) перераховуємо з обліком склавшихся в господарстві природних умов. Характеристика природних умов сільськогосподарських угідь відбиті в матеріалах паспортизації полів.

3.2. Розрахунки основних показників технологічної карти

Для обліку спільного впливу всіх факторів на вироблення с/г техніки й витрата палива, підраховуємо узагальнюючий поправочний коефіцієнт по формулі

$$K_{об} = K_{р} \cdot K_{из} \cdot K_{к} \cdot K_{ск} \cdot K_{в}, \qquad 3.4.1\ (1)$$

де $K_{об}$ – узагальнюючий поправочний коефіцієнт на місцеві умови;

$K_{р}$ - поправочний коефіцієнт на рельєф;

$K_{из}$ - поправочний коефіцієнт на пересічність полів;

$K_{к}$ - поправочний коефіцієнт на камянистість;

$K_{ск}$ - поправочний коефіцієнт складність конфігурації;

$K_{в}$ - поправочний коефіцієнт на вологість.

Із цієї формули узагальнюючий коефіцієнт на норму виробітку буде мати наступний запис:

$$K_{об}^{нв} = K_{р}^{нв} \cdot K_{из}^{нв} \cdot K_{к}^{нв} \cdot K_{ск}^{нв} \cdot K_{в}^{нв}, \qquad 3.4.2\ (1)$$

де значення складові формулу – поправочні коефіцієнти на норму виробітку.

Для умов нашого господарства значення поправочних коефіцієнтів ухвалюємо рівними:

$\kappa_{р}^{нв} = 0{,}98$ – кут схилу рівний 1°;

$\kappa_{из}^{нв} = 1$ - не засмічені каменями;

$\kappa_{к}^{нв} = 0{,}93$ - наявність перешкод до 10%;

$\kappa_{ск}^{нв} = 0{,}96$ – довжина гонів 600–800 м;

$\kappa_{в}^{нв} = 0{,}96$ - вологість ґрунту до 25%

Тоді $\kappa_{об}^{нв} = 0{,}98 \cdot 0{,}93 \cdot 1 \cdot 0{,}96 \cdot 0{,}96 = 0{,}84$

Узагальнюючий поправочний коефіцієнт на норму витрати палива буде мати такий вигляд:

$$\kappa_{об}^{рт} = \kappa_{р}^{рт} \cdot \kappa_{из}^{рт} \cdot \kappa_{к}^{рт} \cdot \kappa_{ск}^{рт} \cdot \kappa_{в}^{рт}, \qquad 3.4.3\ (1)$$

де значення складові формулу – поправочні коефіцієнти на норму виробітку. Для нашого господарства вони будуть рівні:

$\kappa_{р}^{рт} = 1{,}02$; $\kappa_{из}^{рт} = 1{,}05$; $\kappa_{к}^{рт} = 1{,}01$; $\kappa_{ск}^{рт} = 1{,}03$; $\kappa_{в}^{рт} = 1{,}07$

Тоді: $\kappa_{об}^{рт} = 1{,}02 \cdot 1{,}05 \cdot 1{,}01 \cdot 1{,}03 \cdot 1{,}07 = 1{,}19$

Перерахуємо норми виробітку й витрати палива, а також інші розрахунки перевіривши на прикладі операції лущення стерень, яка виконується агрегатом у складі трактора Т-150 ДО и лущильника ЛДГ-10

Норми виробітку й витрата палива визначаються з наступних відносин:

$$W^{ф} = W^{т} \cdot \kappa_{об}^{рт}, \qquad (3.4.4)$$

$$q^{ф} = q^{т} \cdot \kappa_{об}^{рт}, \qquad (3.4.5)$$

де $W^{ф}$, $q^{ф}$ – годинна продуктивність і витрата палива на одиницю роботи, га/год і кг/га;

$W^{т}$ і $q^{т}$ – типова годинна продуктивність і витрата палива на одиницю роботи, га/год і кг/га.

Для лущення стерень

$W^{т}$=5,4 га/год; $q^{т}$=4 кг/га;

Тоді $W^{ф} = 5{,}4 \cdot 0{,}84 = 4{,}5$ га/год

$q^{ф} = 4 \cdot 1{,}19 = 4{,}7$ кг/га

Потреба в електроенергії в технологічній карті визначається по кожному електричному двигуну, виходячи із тривалості роботи й норм витрати електроенергії в одиницю часу на виконання стаціонарних робіт.

Витрата палива на весь обсяг роботи (графа 12) визначається як добуток витрати палива на одиницю виконаних робіт на повний обсяг роботи, тобто:

$$Q = q^{ф} \cdot u, \text{ кг} \qquad (3.4.6)$$

де *й* – повний обсяг робіт

і=80,0

Тоді $Q = 4{,}7 \cdot 80 = 376$ кг.

Кількість годин роботи агрегату (гр. 14) визначається по формулі:

$$T = \frac{V_{ф}}{W_{ч}}, ч \qquad (3.4.7)$$

де $W_ч$ – годинна продуктивність агрегат, га/год

$V_ф$ – повний обсяг роботи при виконанні даної операції, га

Тоді T = 17,2/12=1,4

Необхідна кількість агрегатів (графа 15) визначається по формулі:

$$m = \frac{V_{ф}}{Д_{р} \cdot T_{g} \cdot W_{ч}}, \qquad (3.4.8)$$

де m – необхідна кількість агрегатів;

$Д_р$ – кількість робочих днів, відведених на дану операцію (гр. 4);

Tg – тривалість робочого дня (гр. 6)

$$m = \frac{80}{10 \cdot 4.5 \cdot 7} = 0.25$$

Тарифні розряди на механізовані роботи (гр. 15,16) беремо з довідників тарифікації в сільському господарстві.

Витрати робочого часу (графа 18) перебуває по формулі:

$$З_{Т} = T \cdot (n_{м} + n_{р}), люд. /год. \qquad (3.4.9)$$

де $n_м$, $n_р$ – відповідно число механізаторів і допоміжних робочих обслуговуючих агрегат, чіл.;

$З_Т = 17,6 \cdot (1+0) = 17,6, люд. \cdot год.;$

Оплата праці (графа 18) містить у собі заробітну плату з нарахуваннями механізатора й допоміжного робітника. Заробітна плата з нарахуваннями містить у собі основну заробітну плату діючі надбавки, доплату за класність, за стаж, нарахування на відпустку, соціальне й медичне страхування й ін.

Таким чином, заробітна плата з нарахуваннями визначається по формулі:

$$З_{нач} = З^{\alpha}_{осн} + З^{\alpha}_{ср} + З^{\alpha}_{кл} + З^{\alpha}_{кач} + З^{\alpha}_{отп} + З_{с.ст}, грн.; \quad (3.4.10)$$

де $З_{осн.}$ - основна заробітна плата, грн.

$З_{ср.}$ - заробітна плата за строки виконання робіт, грн.

$З_{кл.}$ - доплата за класність, грн.

$З_{кач.}$ - доплата за якість роботи, грн.

$З_{отп.}$ - нарахування на відпустку, грн.

$Зс._{ст.}$ – нарахування до фонду соціального страхування й фонд зайнятості, грн.

Основна заробітна плата, перебуває по формулі:

$$З_{осн.} = \frac{Т_{СТ} \cdot К_Т \cdot К_у \cdot К_р}{Ф_{мес}}, грн. \quad (3.4.11)$$

де $Т_{ст}$ – тарифна ставка, ($Т_{ст}$=26500)

$К_т$ – тарифний коефіцієнт розряду виконуваних робіт ($К_т$ = 1,57)

$К_у$ – коефіцієнт збільшення (для механізаторів $К_у$ = 1,2)

$Ф_{мес}$ – місячний фонд робочого часу, година

$К_р$ – коригувальний коефіцієнт.

тоді $З_{осн.} = \frac{26500 \cdot 1,57 \cdot 1.2 \cdot 1,27}{167.9} \cdot 17,6 = 73232,8 грн.$

Доплати за строки виконання робіт перебуває по формулі:

$$З_{ср} = З_{осн} \cdot К_{ср}, грн.; \quad (3.4.12)$$

де $К_{ср}$ – коефіцієнт доплати за строки ($К_{ср}$ =0,35)

тоді $З_{ср} = 7323,8 \cdot 0,35 = 2563,3$, грн

Доплата за класність перебуває по формулі:

$$З_{кт} = З_{осн} \cdot К_{кт}, грн. \quad (3.4.13)$$

де $К_{кл}$ – коефіцієнт доплати за класність ($К_{кл}$ =0,1)

$З_{кл} = 7323,8 \cdot 0.1 = 732,4$, грн.

Доплата за стаж роботи перебуває по формулі:

$$З_{СТ} = (З_{осн} + З_{кт}) \cdot К_{СТ}, грн. \quad (3.4.14)$$

де $К_{ст}$ – коефіцієнт доплати за стаж ($К_{ст}$ = 0,1)

$З_{СТ} = (7323,8 + 732,4) \cdot 0.1 = 805,6$, грн.

Доплата за якість роботи перебуває по формулі:

$$З_{кач} = З_{осн} \cdot К_{кач}, грн.; \quad (3.4.15)$$

де $К_{кач}$ – коефіцієнт доплати ща якість ($К_{кач}$ = 0,2)

$З_{кач} = 7323,8 \cdot 0,2 = 1464,8$, грн.

Сума нарахування на відпустку визначимо по формулі

$$З_{отп} = (З_{осн} + З_{ср} + З_{кл} + З_{кач} + З_{ст.}) \cdot К_{отп}, грн. \quad (3.4.16)$$

де $К_{отп}$ – коефіцієнт нарахувань на відпустку ($К_{отп}$ = 0,083)

$З_{отп} = (7323,8 + 2563,3 + 732,4 + 805,6 + 1464,8) \cdot 0,083 = 1070$

Нарахування на соціальні страхування й фонд зайнятість визначаються по формулі:

$$З_{с.ст} = (З_{осн} + З_{ср} + З_{кт} + З_{кач} + З_{ст} + З_{отп}) \cdot К_{с.ст}\ грн.; \quad (3.4.17)$$

де $Кс._{ст.}$ – коефіцієнт нарахувань до фонду соціального страхування й фонд зайнятості ($Кс._{ст.}$ =0,56) тоді

$З_{с.стр} = (7323,8 + 2563,3 + 732,4 + 805,6 + 1464,8 + 1070) \cdot ,36 = 4327,6$, грн.

Заробітна плата з нарахуваннями складе

$З_{нач} = 7323,8 + 2563,3 + 732,4 + 805,6 + 1464,8 + 4327,6 + 1070 = 182875$

Заробітна плата з нарахуваннями для допоміжних робітників розглядається аналогічно.

Витрати на ТСМ і електроенергію (графа 20) визначається по формулі:

$$S_{TCM} = Q \cdot ц_m, \text{ грн.} \quad (3.4.18)$$

де р – витрати палива на одиницю роботи, кг/га

$ц_т$ – комплексна ціна 1 кг. Палива, грн. ($ц_т$ = 570 грн.)

тоді $S_{TCM} = 376 \cdot 570 = 214320, тис.\ грн.$

Прямі витрати на амортизацію, поточний ремонт і зберігання сільськогосподарської техніки (графа 21) визначають за допомогою попереднього вирахування величини цих витрат, що доводяться на 1 годину змінного часу. Для цього питомий середній норматив по видах застосовуваної сільськогосподарської техніки множимо на кількість годин роботи:

$$Sp.mp = S^{ч}_{ртх} \cdot T, грн. \quad (3.4.19)$$

де $S_{ртх}^{ч}$ – витрати на амортизацію, поточний ремонт і зберігання по даному агрегату розраховуючи на 1 чел. змінного часу, грн./год

У свою чергу

$$S^{ч}_{ртх} = S^{ч}_{т} + S^{ч}_{сц} + S^{ч}_{см} + n_м, грн./год. \quad (3.4.20)$$

де $S_т^{ч}$, $S_{сц}^{ч}$, $S_{см}^{ч}$ – витрати на амортизацію, поточний ремонт і зберігання відповідно трактора, зчіпки й сільськогосподарської машини розраховуючи на 1 годину змінного часу, грн./год

$n_м$ – кількість машин в агрегаті

$$S^{ч}_{Т} = S_{та} \cdot S^{ч}_{ттрпохр}, грн./год. \quad (3.4.21)$$

$$S^{ч}_{сц} = S^{ч}_{сц} \cdot S^{ч}_{сцтрпохр}, грн./год. \quad (3.4.22)$$

$$S^{ч}_{см} = S^{ч}_{сма} \cdot S^{ч}_{смтрпохр}, грн./год. \quad (3.4.23)$$

де $S_{та}^{ч}$, $S_{сца}^{ч}$, $S_{сма}^{ч}$ – витрати розраховуючи на 1 годину роботи на амортизацію відповідно трактора, зчіпки, і сільськогосподарської машини, грн./год;

$S^{ч}_{ттр\ і\ хр}$, $S^{ч}_{сц\ тр\ і\ хр}$, $S^{ч}_{см\ тр\ і\ хр}$ – витрати розраховуючи на 1 годину роботи на поточний ремонт і зберігання, відповідно трактора, зчіпки й сільськогосподарської машини, грн./год

У свою чергу

$$S^{ч}_{та} = \frac{Б_{Т} \cdot a_{та}}{100 \cdot T_{ТР}}, \quad грн./год. \qquad (3.4.24)$$

$$S^{ч}_{тр.іхр.} = \frac{Б_{Т} \cdot a_{ттаіхр}}{100 \cdot T_{ТР}}, \; грн./год. \qquad (3.4.25)$$

де $Б_т$ – балансова вартість трактора, грн.; ($Б_т$ Т-150 К= 33043797 грн.)

$a_{та}$ – норма амортизаційних відрахувань на трактор у рік, %

($a_{та}$ Т-150 К =10%)

$a_{ттр\ і\ хр}$ – норма амортизаційних відрахувань на поточний ремонт і зберігання трактора, % ($a_{ттр\ і\ хр}$=19,3%)

$Т_{тр}$ – середньорічне завантаження трактора, год ($Т_{тр}$Т-150 К =1000)

Тоді $S^{ч}_{та} = \frac{33043797 \cdot 10}{100 \cdot 1000} = 3304, грн./год.$

$S^{ч}_{тр.іхр.} = \frac{33043797 \cdot 19,3}{100 \cdot 1000} = 6377, грн./год.$

Відповідно $S^{ч}_{Т} = 3304 + 6377 = 9681 грн./год.$

У зв'язку з відсутністю зчіпки $S^{и}_{сц}$=0/

Аналогічно виконаємо розрахунки по сільськогосподарській машині ЛДГ-10

$$S^{ч}_{смп} = \frac{Б_{см} \cdot a_{см}}{100 \cdot T_{см}}, грн./год. \qquad (3.4.26)$$

$$S^{ч}_{тр.іхр.} = \frac{Б_{см} \cdot a_{смтріхр}}{100 \cdot T_{смг}}, грн./год. \qquad (3.4.27)$$

де $Б_{см}$ – балансова вартість сільськогосподарської машини, тис. грн.; ($Б_{см}$ (ЛДГ-10)= 2323436 грн.)

$a_{см}$ – норма амортизаційних відрахувань на сільськогосподарську машину в рік, % ($a_{см}$ (ЛДГ-10) =7,22%)

$a_{смтр\ і\ хр}$ – норма амортизаційних відрахувань на поточний ремонт і зберігання сільськогосподарської машини в рік, % ($a_{см\ тр\ і\ хр}$(ЛДГ-10) =14,2%)

$T_{смг}$ – середньорічне завантаження сільськогосподарської машини, год ($T_{смг}$(ЛДГ-10) =180)

Тоді $S^{ч}_{сма} = \frac{2323536 \cdot 14,2}{100 \cdot 180} = 1833, \text{грн./год.}$

$S^{ч}_{смтр.ихр.} = \frac{2323436 \cdot 7,22}{100 \cdot 180} = 932, \text{грн./год.}$

Відповідно $S_{см} = 1833 + 932 = 2765 грн./\text{год.}$

Підставивши у формулу значення її складових одержимо:

$S^{ч}_{ртх} = 9681 + 2765 = 12446, \text{грн./год}$

$S_{р.тр} = 12446 \cdot 17,6 = 29049,6,6 грн.$

Аналогічним образом здійснимо розрахунок основних показників технологічний карти по інших операціях і приведемо їх у таблиці???? у якій також відіб'ємо суму балансової вартості машин на одну година річного завантаження й підіб'ємо підсумок по витратах праці, палива й витратам коштів, які надалі будуть використані при розрахунках економічних показників.

Сума балансової вартості на 1 годину річного завантаження:

$$Б^{и}_{см} = \frac{Б_{см}}{T_{смг}}, \text{ грн./год.} \qquad (3.4.28)$$

$$Б^{и}_{см} = \frac{2323436}{180} = 12957 \text{ грн./год.}$$

Тоді сума відрахувань балансової вартості на культуру

$$Б_{стк} = Б^{и}_{см} \cdot T_{см}, \text{ грн.} \qquad (3.4.29)$$

$$Б_{стк} = 12597 \cdot 17,6 = 228043, \text{ грн.}$$

Таблиця розрахунки прямих засобів на амортизацію, поточний ремонт і зберігання машин. Балансова вартість машин, що доводиться на культуру показана на одному з аркушів графічної частини.

РОЗДІЛ 4.
РОЗРОБКА ОПЕРАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЙ ПРОЦЕСУ МОДЕРНІЗОВАНОЇ МАШИНИ

4.1 Вихідні дані й агротехнічні вимоги

Операційна технологія – це комплекс агротехнічних, технічних, організаційних і економічних правил по високопродуктивному використанню машинних агрегатів, що забезпечують високу якість польових механізованих робіт.

Як правило, операційно-технологічна карта містить у собі: вихідні дані, агротехнічні вимоги до виконання даної операції, раціональному комплектуванню агрегату, підготовка поля, контролю якості виконуваної роботи, вказівки по охороні праці й техніці безпеки, протипожежним заходам.

В операційно-технологічних картах приводять схему підготовки поля до роботи, рух агрегату на робочій ділянці, добуток вимірів при контролі якості роботи.

Вихідними даними для розробки операційної технології виробничого процесу є:

1. найменування операції – передпосівна культивація з посівом одночасно;
2. розміри поля – площа 100 га

– довга 500 м,

– ширина 1000 м;

3. рельєф поля – ухил 2%(0,02);
4. тип ґрунту – дерено-підзолистий;
5. припустима по вимогах агротехніки швидкість руху агрегату – 6–12 км/год.; 1,7–3,3 м/с

До кожної конкретної технологічної операції пред'являються певні вимоги із установленням агрегатів, агронормативів і технологічних допусків визначальних необхідне якість виконуваної операції.

Агротехнічні вимоги включають показник якості роботи як у вигляді загальних вимог, так і технологічних параметрів із припустимими відхиленнями.

Культивацію доцільно проводити поперек попередньої обробки, як правило, технологічним способом.

Застосування комбінованих посівних агрегатів типу ПАН дозволяє значно побільшати продуктивність обробки ґрунтів, скорочує число проходів по полю, розширює можливості використання енергонасиченних тракторів. Це сприяє зниженню витрати палива, а так само праці й засобів.

Агропромислові вимоги відхилення глибини обробки від заданої не більш ± 3 см., нижні вологі шари ґрунту не повинні оголюватись й перемішуватися з верхнім шаром; висота гребенів не більш – 3–4 см. Швидкість руху повинна становити від 6 до 12 км/година або від 1,7 до 3,3 м/с.

4.2 Вибір, обґрунтування й розрахунки склад агрегату, підготовка до роботи

Машинотракторні агрегати комплектують із урахуванням наступних факторів:

– добір машин відповідно до вимог агротехніки;

– найбільш повне використання потужності трактора;

– максимальна продуктивність агрегату при мінімальній витраті палива;

– оснащення агрегату спеціальним устаткуванням для охорони праці й природи;

– безперебійне обслуговування МТА особовим складом.

1. Вибираємо агрегат у складі трактора Т-150 К и комбінованого посівного агрегату ПАН-3-01.

2. установлюємо діапазон швидкостей для виконання даної операції 6–12 км/година.

3. Для прийнятого діапазону швидкостей вибираємо робочі передачі трактора, що забезпечують дані швидкості руху й відповідні їм номінальні значення тягових зусиль – $P_{кр\ п.}$

Установлений діапазон швидкостей відповідає руху агрегату на наступних швидкостях

II р 1 п; V_m = 7,0 км/год.

II р 2 п V_m = 8,0 км/год.

4. На обраних передачах визначаємо номінальне тягове зусилля трактора з урахуванням кута схилу й ґрунтових умов

$$P^{\alpha}_{mp} = P_{mн} - G(f_{mф} - f_{mc} + \frac{i}{100} f_{mф}) \qquad (4.2.1)$$

де $P_{тр}$ – значення номінального тягового зусилля трактора для стерень;

G – вага трактора, кн

$f_{mф} uf_{mc}$ – коефіцієнти опір коченню трактора на стерень нормальної вологості й даному агрофону;

і – ухил, %

Номінальне тягове зусилля на I передачі:

$$P^{I}_{mн} = 50{,}0 - 80{,}0(0{,}08 - 0{,}07 + \frac{2}{100}) = 47{,}6\,кН$$

Номінальне тягове зусилля трактора на II передачі

$$P^{I}_{mн} = 43{,}0 - 80{,}0(0{,}08 - 0{,}07 + \frac{2}{100}) = 40{,}6\ кН$$

5. Визначаємо максимально можливу ширину захоплення агрегату.

6. Тому що в тяглово-виробничого агрегату частина потужності ($N_{ВОМ}$) затрачуваної на привід робочих агрегатів машини, те максимальна ширина захоплення (n) буде рівна:

$$B_{\max} = \frac{P_{TM}^{\alpha} \cdot \eta_{PT}}{k_{опр} + g_m \cdot \frac{i}{100}} \cdot i \qquad (4.2.2)$$

де P_{TM}^{α} – номінальне тягове посилення трактора, кН;

η_{PT} – коефіцієнт використання тягового зусилля;

g_m – питома вага машини, що доводиться на метр захоплення, кН/м;

$k_{опр}$ – наведений питомий опір кН/м.

$$k_{опр} = \frac{k_0 + R_{ВОМ}}{b} \qquad (4.2.3)$$

де k_0 – питомий тяговий опір машини, = 4,8 кН/м

Умовна додаткова тяга, еквівалентна навантаженню, переданої через ВОМ, кн

$$R_{ВОМ} = \frac{0{,}159 \cdot N_{ВОМ} \cdot \eta_{МТ} \cdot i_T}{n_M \cdot r_K \cdot \eta_{ВОМ}} \qquad (4.2.4)$$

$\eta_{МТ}$ – ККД трансмісії трактора на обраних передачах;

i_T – передаточне число трансмісії;

n_M – номінальна частота обертання колінчатого вала двигуна, $з^{-1}$

r_K – радіус кочення ведучих коліс трактора, м

$\eta_{ВОМ}$ – ККД ВОМ ($\eta_{ВОМ}$ ≈0,94–0,96)

Для I передачі $R_{ВОМ}$;

$R_{ВОМ}^{I} = 0{,}159 \cdot 8 \cdot 68/35 \cdot 0{,}62 \cdot 0{,}95 = 3{,}35$ кН

Для II передачі $R_{ВОМ}$

$R_{ВОМ}^{I} = 0{,}159 \cdot 8 \cdot 59{,}5/35 \cdot 0{,}62 \cdot 0{,}95 = 2{,}93$

Тоді: $k_{опр} = \frac{4{,}8 + 3{,}35}{3} = 5{,}9$ кН/м

$k_{опр} = \frac{4{,}8 + 2{,}93}{3} = 5{,}7$ кН/м

Звідси випливає:

$$B_{\max}^{I} = \frac{47,6 \cdot 0,97}{3,9 + 6,6 \cdot \frac{2}{100}} = 7,6 \text{ м};$$

$$B_{\max}^{II} = \frac{40,6 \cdot 0,97}{5.7 + 6,6 \cdot \frac{2}{100}} = 6,75 \text{ м}.$$

7. Визначаємо тяговий опір агрегату:

$$R_a = KB + G_M \frac{i}{100}; \quad (4.2.5)$$

де В-Конструктивна ширина захоплення агрегату, м;

G_M – машини, кН/кВт.=(1,6+1,5+0,61·3,1)=11,1

$$R_a = 11,1 + 20\frac{2}{100} = 15 \text{ кН}$$

8. Визначаємо коефіцієнт тягового зусилля трактора

$$\eta_m = \frac{R_a}{R_{mp}^{\alpha}}; \quad (4.2.6)$$

$$\eta_{\text{Im}} = \frac{27,5}{47,6} = 0,57; \eta_m^I = \frac{27,5}{40,6} = 0,68; \eta_m^I = \frac{27,5}{33,6} = 0,82$$

$$\eta_m^I = \frac{23,5}{47,6} = 0,49; \eta_m^{II} = \frac{23,5}{40,6} = 0,58;$$

9. Уточимо фактичну швидкість руху агрегату з урахуванням буксування

$$\delta = 6\%$$

$$\nu_m = \nu_m \cdot \left(1 - \frac{\delta}{100}\right) \quad (4.2.7)$$

де ν_m – теоретична швидкість агрегату км/год.

Фактична швидкість руху агрегату на I передачі

$$\nu_p^I = 7.0 \cdot \left(1 - \frac{6}{100}\right) = 6.58 \text{км/год}.$$

Фактична швидкість руху агрегату на II передачі

$$\nu_p^{II} = 9{,}5 \cdot \left(1 - \frac{6}{100}\right) = 8{,}93 \text{км/год.}$$

$$\nu_p^{II} = 8{,}0 \cdot \left(1 - \frac{6}{100}\right) = 7{,}52 \text{ км/год.}$$

Розрахунки експлікаційних показників.

10. Визначаємо годинну продуктивність агрегату

$$W_ч = 0{,}1 \cdot B \cdot \beta \cdot \nu_p \cdot Ч \ ; \qquad (4.2.8)$$

де B – ширина захоплення машини, м

β – коефіцієнт використання конструкторної ширини захоплення.

Годинна продуктивність на I передачі:

$$W_ч^I = 0.1 \cdot 3 \cdot 0.96 \cdot 6.58 \cdot 0.82 = 1.55 \text{ га/год.}$$

Годинна продуктивність агрегату на II передачі:

$$W_ч^{II} = 0.1 \cdot 3 \cdot 0.96 \cdot 7{,}52 \cdot 0{,}82 = 1.77 \text{ га/год.}$$

$$W_ч^{II} = 0.1 \cdot 3 \cdot 0.96 \cdot 8{,}93 \cdot 0.82 = 2{,}1 \text{ га/год.}$$

9. Визначаємо насінну продуктивність агрегату:

$$W_{см} = W_ч \cdot 7;$$

Змінна продуктивність агрегату на I передачі:

$$W_{см}^I = 1{,}55 \cdot 7 = 10{,}85 \text{ га/год.}$$

Змінна продуктивність агрегату на II передачі:

$$W_{см}^{II} = 1{,}77 \cdot 7 = 12{,}39 \text{ га/год.}$$

$$W_{см}^{II} = 2.1 \cdot 7 = 14.7 \text{ га/год.}$$

11. Витрати праці

Витрати праці на одиницю виконуваної роботи являють собою відношення числа (м) робітників (механізаторів і допоміжних робітників), що обслуговують агрегати, до годинної продуктивності агрегату $W_ч$.

$$З_o = \frac{м + n}{W_c}; \text{люд./год.} \qquad (4.2.9)$$

де $м$ – кількість механізаторів

n – кількість допоміжних робітників

$$З_o^I = \frac{1}{12{,}39} = 0{,}08;\ \text{люд./год.}$$

$$З_o^{II} = \frac{1}{14{,}7} = 0{,}68;\ \text{люд./год.}$$

12. Витрата палива:

$$Q = \frac{G_{тр} \cdot T_p + G_x \cdot T_{xx} + G_{то} \cdot T_o}{7};\ \text{кг/га} \qquad (4.2.10)$$

де $G_{тр}, G_x,\ G_{то}$ – значення середньої годинної витрати палива (кг/година) відповідно при робочому ході, на неодружених поворотах, і під час зупинок агрегату із працюючим двигуном.

$T_p, T_{xx},\ T_o$ – відповідно за зміну робітника час, загальний час Ра неодружених поворотах агрегату й час на зупинку агрегату.

$$T_p = T \cdot \tau = 7 \cdot 0{,}80 = 5{,}6$$

$$T_o = T \cdot \tau = 0{,}2...0{,}5 = 0{,}5$$

$$T_x = T - \left(T_p + T_o\right);$$

де T – норма зміни, 7 годин.

$$T_x = 7 - \left(5{,}6 + 0{,}5\right) = 0{,}9$$

$$G_{тр} = 27{,}5$$

$$G_x = 13{,}5;$$

$$G_{то} = 2{,}5;$$

$$Q = \frac{27{,}5 \cdot 5{,}6 + 13{,}5 \cdot 0{,}9 + 2{,}5 \cdot 0{,}5}{7} = 29{,}9\ \text{кг/год.}$$

$$Q / W_ч = 29{,}9 / 2{,}1 = 13{,}9\ \text{кг/га}$$

13. Витрати механічної енергії на одиницю виконаної роботи:

$$A_т = \frac{N_{сн}}{W_ч};\qquad (4.2.11)$$

де $N_{сн}$ – потужність двигуна; $N_{сн}$ = 121,4 кВт

$$A_т = \frac{121{,}4}{2{,}1} = 57{,}8\ \text{кВт.год./га}$$

4.3 Вибір і обґрунтування способу руху агрегату, підготовка поля

Рух машинно-тракторних агрегатів при роботі на ділянці характеризується певною циклічністю. У кожний цикл входять робочий хід і поворот для зміни напряму руху.

Нараховує більш 50 різних способів руху машинно-тракторних агрегатів.

При виборі способів руху необхідно враховувати вид сільськогосподарської операції, форму поля, довжину. Обраний спосіб руху повинен забезпечувати підвищеної продуктивності й економічності роботи агрегату, а так само обов'язкове дотримання вимог агротехніки й передовий технологій механізованих робіт.

Для передпосівної культивації з посівом одночасно ухвалюємо технологічний човниковий спосіб руху з петлевими грушоподібними поворотами.

Розмір поворотної смуги залежить від складу агрегату й виду повороту.

При пашневих поворотах машинно-тракторних агрегату ширина поворотної смуги визначається по формулі:

$$E = 2{,}8R_o + 0.5dk + e; \qquad (4.3.1)$$

де R_o – мінімальний радіус повороту агрегату, м;

dk – кінематична ширина агрегату, м;

e – довга виїзду агрегату, м;

Визначаємо кінематичну довжину агрегату l_k – проекція відстані від центру агрегату до лінії розташування останніх робочих органів:

$$l_k = l_t + l_{сц} + l_м; \qquad (4.3.2)$$

де l_t – кінематична довга трактора (відстань від центру трактора до площини машини, що проходять через крапки з'єднання, або зчіпки із трактором), м;

$l_{сц}$ – кінематична довга зчіпки (відстань від крапки з'єднання із трактором до крапки з'єднання з машиною останнього ряду), м;

$l_{м}$ – кінематична довга сільськогосподарської машини (відстань від площини з'єднання машини із трактором або зчіпкою до лінії робочих органів машини), м;

Тому що ПАН агрегатируєтся із трактором біс зчіпки, те $l_{сц}$=0.

Звідси: $l_k = 2{,}4 + 4{,}2 = 6{,}6$ м

Довжину виїзду для розширених агрегатів ухвалюють: e=(0,25 – 0,75) l_k.

тоді e=(0,25 – 0,75) l_k = 1,65 – 4,95 м.

Довжину виїзду агрегату ухвалюємо: e=3,3

Мінімальний радіус повороту для комбінованого посівного агрегату рівний R_o=10 м.

$E = 2{,}8 \cdot 10 + 0{,}5 \cdot 3 + 3{,}3 = 32{,}8 \approx 33$м.

Виходячи з того, що ширина захоплення комбінованого посівного агрегату рівна 3 м. ми ухвалюємо ширину поворотної смуги 33 м.

Довга робочого ходу агрегату перебуває по формулі:

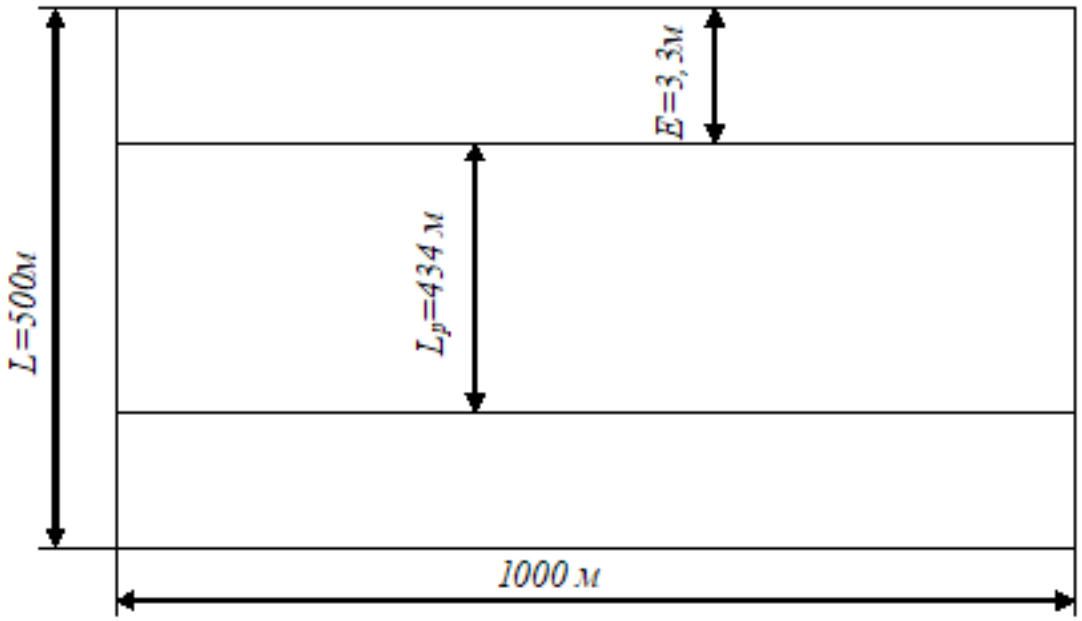
$$L_p = L - 2 \cdot L; \text{м.} \qquad (4.3.3)$$

де L – довга поля.

Тоді підставляємо значення у формулу одержуємо:

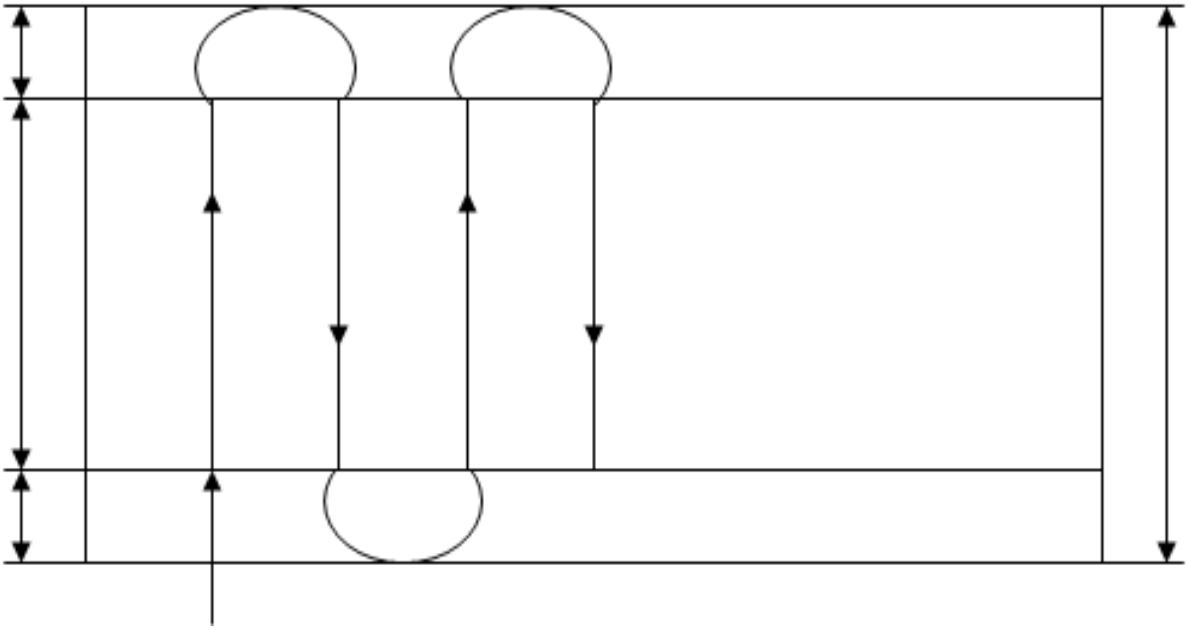
$L_p = 500 - 2 \cdot 33 = 434$м.

Схема підготовки робочої ділянки до роботи наведено на малюнку 4.



Малюнок 4 – Схема підготовки робочої ділянки до роботи

Схема поля із зазначеним способом руху машинно-тракторного агрегату в складі трактора Т-150 і комбінованого посівного агрегату КПА представлено на малюнку 5

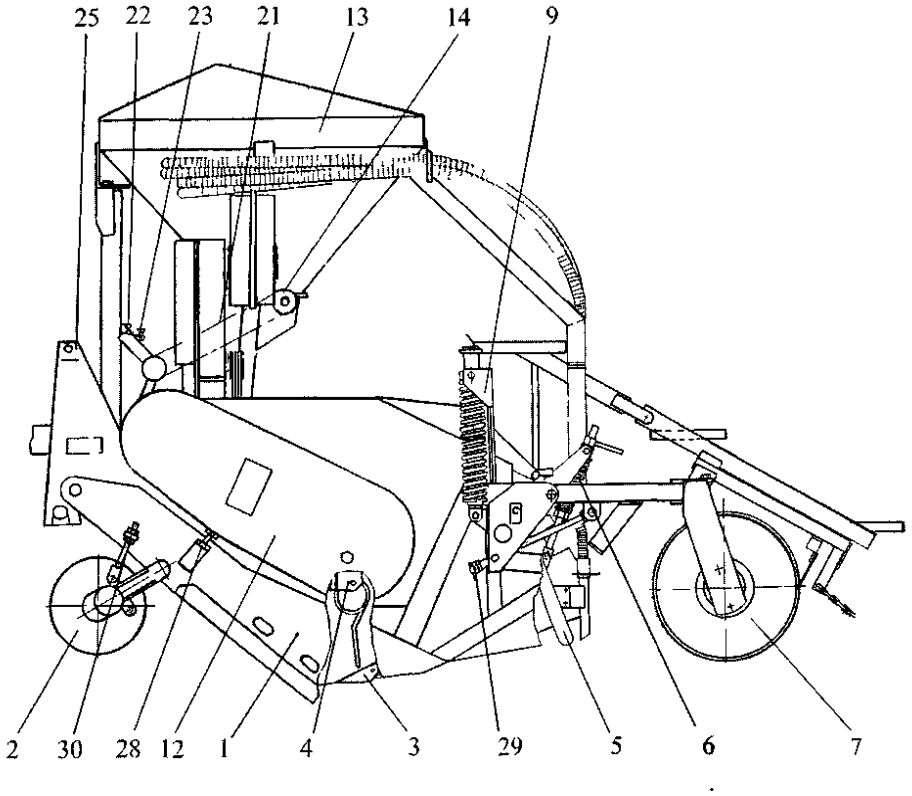


Малюнок 5 – Схема поля із зазначеним способом руху машинно-тракторного агрегату

РОЗДІЛ 5.

КОНСТРУКТОРСЬКА РОЗРОБКА

5.1 Обґрунтування розробки, опис конструкції й роботи



Малюнок 3 – Схема агрегату ґрунтообробного посівного ПАН-3-01 (вид збоку): 1-рама; 2-дисковий ніж; 3-леміш; 4-ротор; 5-дека; 6-амортизатор; 7-ковзанка, що накочує; 9-механізм підвіски ротора; 13-бункер; 14-дозатор; 21- ланцюгова передача приводу дозатора; 22-гвинт стопорний; 23-гвинт завзятий; 25-начіпна система; 28-гвинт регулювальний; 29-тяги регулювальні ковзанки; 30-тяга регулювальна дискового ножа.

Агрегат ґрунтообробний посівний ПАН-3-01 (надалі агрегат) призначений для передпосівної обробки всіх типів пахотних і задернованих ґрунтів і посіву різних дрібнонасінних культур.

Агрегат повинен працювати на всіх типах ґрунтів, у т.ч. засмічених дрібними камінням розміром до 20 см. Ступінь засміченості не більш 15 т/га. Абсолютна вологість мінерального ґрунту не більш 22%; відносна

вологість торф'яного ґрунту не більш 75%. Твердість ґрунту в оброблюваному шарі повинна бути не більш 4 Мпа.

Рельєф поля повинен бути рівний. Ухил місцевості не більш 6°.

Засміченість поверхні рослинними й земляними купинами висотою до 15 см. – не більш 5 тис/га.

Агрегатується із тракторами класу 2 і 3 (МТЗ 1221.2-55, МТЗ 1523.2-55 з переднім начіпним обладнанням і масою вантажу по осі навісу не менш 700 кг і Т-150 К).

Зони застосування: Україна і країни ЄС із аналогічними ґрунтово-кліматичними умовами.

Обладнання й робота агрегату

Агрегат складається з несучої рами, дискових ножів, леміша, ротора, деки з амортизатором, ковзанки, що накочує, загортачів, приводу ротора, пневматичної висіваючої системи, приводу дозатора висіваючої системи й системи електроустаткування.

Рама є основною несучою частиною агрегату і являє собою зварену конструкцію, на яку монтуються основні вузли й деталі агрегату. На передньому брусу рами закріплена начіпна система для з'єднання агрегату із трактором. До бічних стійок трикутника навішення кріпляться уловлювачі, у які встановлюється вісь навішення

Дискові ножі призначені для прорізання дернини по краях агрегату.

Леміш служить для підрізання шару дернини й часткового її руйнування. Леміш складається з підлемішної балки кронштейнів кріплення лемеша до рами, знімних лемешів і болтів кріплення

Ротор агрегату призначений для кришеня наступаючого з леміша шару ґрунту. Він являє собою циліндричний барабан, до якого в певній послідовності приварені кронштейни для кріплення пружинних зубів. Зуби кріпляться в кронштейнах за допомогою втулок пальців і затискних планок. Вал ротора встановлений у підшипникових вузлах щік, шарнірно прикріплених до рами агрегату. Шарнірне кріплення ротора до рами в

комбінації з механізмом підвіски ротора дозволяє йому «спливти» при влученні в агрегат великих каменів і інших сторонніх предметів.

Дека призначена для гасіння швидкості ґрунтового потоку, що сходить із зубів ротора й вирівнювання поверхні обробленого ґрунту по ширині захоплення агрегату. Дека складається з каркаса й еластичної пластини. Еластична пластина перешкоджає налипанню ґрунту на каркас.

Амортизатор служить для регулювання кута нахилу деки й зм'якшення ударів каменів. Амортизатор складається з рукоятки, штока й пружин.

ковзанки, що накочують, призначені для вдавлення висіяних насінь в оброблений ґрунт.

Загортачі призначені для вкриття насінь мульчувальним шаром ґрунту. Конструктивно загортачі виконані у вигляді прутів, скріплених по кінцях гумовою стрічкою. За допомогою ланцюгів загортачі прикріплені до рами ковзанки, що накочує.

Принцип дії висіваючої системи полягає в наступному. Котушка дозатора відповідно до встановленої норми висіву, подає необхідна кількість насінь із бункера в інжектор. Потік повітря, створюваний вентилятором підхоплює насіння й по трубі транспортує до розподільника. У розподільнику повітряний потік з насіннями рівномірно розподіляється по сім'япроводах

Привід дозатора висіваючої системи призначений для синхронного приводу висіваючої котушки з поступальною швидкістю руху агрегату, він складається із приводного колеса, ланцюгової передачі, карданної передачі, ланцюгової передачі приводу дозатора.

Електроустаткування агрегату призначене для позначення габаритів агрегату в темний час доби, вказівки поворотів і стоп-сигналів при її транспортуванні по дорогах. Електроустаткування агрегату складається з вилки штепсельної, джгута проводів, ліхтарів задніх. Електроустаткування агрегату підключається до електроустаткування трактора шляхом з'єднання вилки штепсельної з розеткою розташованої на тракторі.

Технологічний процес, виконуваний агрегатом полягає в наступному. При поступальному русі агрегату вперед леміш відокремлює від масиву шар ґрунту й частково його руйнує. Установлений над лемішем ротор, впливаючи на шар пружинними зубами, подрібнює ґрунт, перемішує її з рослинними залишками й відкидає на деку, відбиваючись від якої оброблений ґрунт укладається на дно борозни. Дека виконуюча функцію робочого органу, що вирівнює, оброблену активними робітниками органами ґрунт планує й частково ущільнює.

Колесо, що копіює, через механізм приводу висіваючої системи, приводить в обертання котушку дозуючого обладнання, яка подає необхідну кількість насінь, згідно із установленою нормою висіву, з бункера в ежекторну трубу. Потік повітря від вентилятора транспортує, що висіває матеріал через шахтну трубу, до розподільників і далі по сім'япроводах до висіваючих трубок, які рівномірно розподіляють насінний матеріал по смугах.

ковзанки, що накочують, накочують смуги, осаджуючи ґрунт і вдавлюючи насіння у верхній шар, утворюючи, таким чином, рівне насінне ложе з насіннями, розташоване нижче первісної поверхні. Потім загортачі проводять розподіл ґрунту, що виступає між смугами, забезпечуючи вкриття посівів мульчувальним шаром.

5.2 Інженерні розрахунки

Розрахунки пружини на міцність

Під дією певного навантаження пружина стискується на величину опади відповідній до даного навантаження. Виходячи їх того, що при роботі осаду пружини становить 10–30 мм, знайдемо навантаження при якій пружина стиснеться на 20 мм.

$$\lambda = \frac{8 \cdot F \cdot C^3 \cdot i}{G \cdot d}; \qquad (5.2.1)$$

де F – навантаження, Н;

с – модуль пружини (с=D/d);

і – число витків;

G – модуль пружності ($G = 0{,}8 \cdot 10^{11}$ мПа)

З вищенаведеного вираження визначимо F:

$$F = \frac{G \cdot d \cdot \lambda}{8 \cdot c^3 \cdot i}; \qquad (5.2.2)$$

$$F = \frac{2 \cdot 10^{-2} \cdot 0.5 \cdot 10^{-2} \cdot 0{,}8 \cdot 10^{11}}{8 \cdot 5{,}8^3 \cdot 20} = \frac{0{,}8 \cdot 10^7}{31217{,}9} = 0{,}256 \cdot 10^3 = 256$$ Н,

Умова міцності пружини

$$\tau_{max} = \frac{k \cdot 8 \cdot F \cdot c}{\pi \cdot d^2} \le [\tau] \qquad (5.2.3)$$

$$k = 1 + 1{,}5/c = 1 + 1{,}5/5{,}8 = 1{,}25$$

Тоді: $\tau_{max} = \frac{1{,}25 \cdot 8 \cdot 0{,}256 \cdot 10^3 \cdot 5{,}8}{3{,}14 \cdot (0{,}5 \cdot 10^{-2})^2} = \frac{14648}{0{,}0000785} = 189 \cdot 10^6$ Па=189 мПа

З довідкових даних [(]=200 Мпа.

Тому що 189<200 ($\tau_{max} \le [\tau]$) – умова міцності виконується.

Відсоток завантаженості пружини визначається зі співвідношення

$$\frac{[\tau] - \tau_{max}}{[\tau]} \cdot 100 \qquad (5.2.4)$$

$\frac{200 - 189}{200} \cdot 100 = 5{,}5\%$, це говорить про те, що пружина недовантажено на 5,5%, що відповідає припустимим вимогам (не більш 10%).

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНИ ПРАЦІ

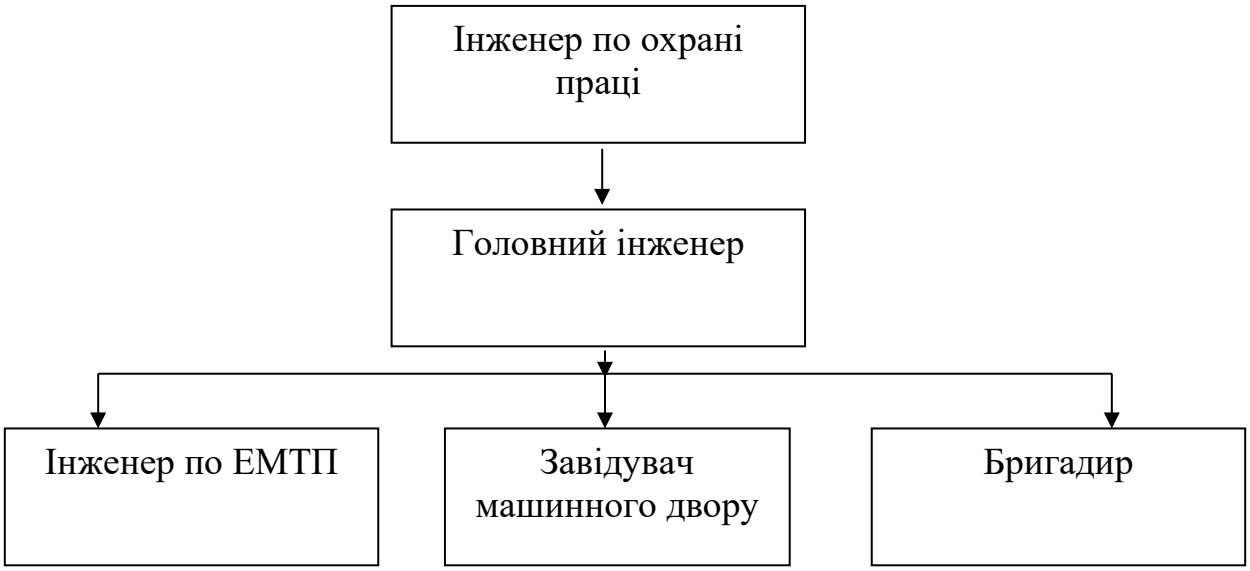
6.1 Стан охорони праці в господарстві

Охорона праці в господарстві перебуває на гарному рівні, так у ньому вчасно проводяться інструкції й видаються засоби індивідуального захисту.

Від своєчасного проведення інструктажів залежить дотримання техніки безпеки, це дозволяє значно знизити кількість травм одержуваних працівниками, підвищити їхня увага до виконуваної роботи й відповідальність, як за свою, так і за життя своїх співробітників. У господарстві відповідальним за навчання й інструктажі з техніки безпеки є інженер по охороні праці. Усі інструктажі (вставний, первинний, повторний, і ін.), а також навчання фіксуються в спеціальних журналах. Наприкінці навчання проводиться іспит з видачею посвідчення.

Особлива роль приділяється засобам індивідуального захисту й спецодягу. Спецодяг і засобу індивідуального захисту видаються відповідно до типових норм у спеціально встановлений термін, сто дозволяє значно знизити ймовірність травмування й профзахворювань.

Структура організації охорони праці в господарстві представлено на малюнку 2



Малюнок. 2 Схема організації охорони праці у ПСП «НИВА»

Із цієї схеми видне, що відповідальним по ТБ у господарстві є інженер по ТБ, а йому, у свою чергу, підкоряються інші фахівці господарства. Інженер по ТБ керує роботою зі створення сприятливих умов праці, веде контроль за дотримання ТБ.

6.2. Охорона праці при вирощування й збиранні озимої пшениці

Охорона праці під час механізованого оброблення ґрунту та вирощування озимої пшениці є важливою складовою технологічного процесу, оскільки використання машинно-тракторних агрегатів пов’язане з підвищеним рівнем небезпеки. Основними шкідливими та небезпечними факторами є рухомі частини машин, підвищений рівень шуму та вібрації, пил, несприятливі погодні умови, а також можливість перекидання техніки. Для забезпечення безпеки праці необхідно допускати до роботи лише осіб, які пройшли відповідне навчання, інструктаж і медичний огляд. Перед початком робіт слід перевірити технічний стан агрегатів, справність гальмівної системи, рульового керування, освітлення та сигналізації. Особливу увагу приділяють правильному агрегатуванню машин, дотриманню швидкісних режимів та технологічних вимог під час виконання операцій обробітку ґрунту, посіву й догляду за посівами.

Під час збирання озимої пшениці зернозбиральними комбайнами необхідно суворо дотримуватись правил безпеки, оскільки цей етап характеризується високою інтенсивністю робіт і значною пожежною небезпекою. До роботи допускаються лише кваліфіковані механізатори, які мають відповідну підготовку. Забороняється проводити ремонт або очищення робочих органів комбайна при працюючому двигуні. Для запобігання пожежам техніка повинна бути оснащена справними вогнегасниками, а також регулярно очищатися від пилу та рослинних залишків. Важливим є дотримання правил роботи в польових умовах:

організація безпечних маршрутів руху техніки, забезпечення зв’язку між працівниками, використання засобів індивідуального захисту та дотрримання режимів праці й відпочинку. Виконання цих вимог сприяє зниженню виробничого травматизму та підвищенню ефективності механізованих робіт.

РОЗДІЛ 7.
ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ

7.1. Економічними показниками технології оброблення й збирання озимої пшениці

При розробці нової технології оброблення й збирання озимої пшениці основними економічними показниками, що характеризують ефективність застосування даної технології, є наступні:

– собівартість одиниці продукції;

– витрати праці на одиницю площі й одиницю продукції;

– експлутаційні витрати на одиницю площі оброблюваної культури.

1. Собівартість одиниці продукції визначається зі співвідношення:

$$C = \frac{ЗП}{ВП}, грн./т \qquad (7.1)$$

де ЗП – повні витрати на виробництво всієї продукції, грн.

ВН – повна валова продукція за даною технологією, т.

Повні витрати визначаються наступним вираженням:

$$ЗП = З_{от} + З_{а,тоир} + З_{сем} + З_{уд} + З_{яд} + З_{тсм} + З_{авт} + З_{уп} + З_{стр} + З_{пр}, \qquad (7.2)$$

де ЗОТ – витрати на заробітну плату робітником, грн.;

Зот = 173717 грн.

$З_{атр}$ – витрати на амортизацію, ТЕ, поточний ремонт і зберігання техніки, грн.

$З_{а,тоир}$ = 6817440 грн.

$З_{сем}$ – витрати на придбання насінь, грн.

$$З_{сем} = Ц_{сем} \cdot К_{сем}, грн. \qquad (7.3)$$

де $Ц_{сем}$ – ціна 1 тони насінь озимої пшениці, грн.; у нашому випадку

$Ц_{сем}$=173100 грн./т

$К_{сем}$ – кількість насінь, що висівають, т Ксем =22 т.

$$З_{сем} = 173100 \cdot 22 = 3808200, грн.$$

Сверблячка – витрати на добриво, грн.;

$$З_{уд} = Ц_{уд} \cdot К_{уд}, грн. \qquad (6.4)$$

де $Ц_{уд}$ – ціна добрив у господарстві, грн./т

$К_{уд}$ – кількість внесених під культуру добрив;, т

$З_{яд}$ – витрати на придбання отрутохімікатів, грн.

$$З_{яд} = Ц_Г \cdot К_Г + Ц_ф \cdot К_ф + Ц_и \cdot К_и, \text{грн.} \quad (7.5)$$

де $Ц_Г$, $Ц_ф$, $Ц_и$ – ціна відповідно гербіцидів, фунгіцидів і інсектицидів, грн./кг

$К_Г$, $К_ф$, $К_и$ – кількість відповідно гербіцидів, фунгіцидів і інсектицидів, кг

7. 2. Розрахунки витрат на добрива й отрутохімікати

Розрахунки витрат на добрива й отрутохімікати зводимо в таблицю 9

Таблиця 9 – Вартість добрив і отрутохімікатів

Види добрив і отрутохімікатів	Кількість добрив і отрутохімікатів	Ціна, грн.	Вартість добрив
Фосфорні, т	72	220000	1584000
Калійні, т	8	70000	560000
КАС, т	29	72000	2088000
Органічні, т	2400	2000	4600000
Базагран, л	160	4000	640000
Тилт, л.	40	13150	526000
Максим, л.	32	1780	56960
РАЗОМ			10254960

$З_{тсм}$ – витрати на паливо, мастильні матеріали й електроенергію, грн.

$З_{тсм}$ =4175535 грн.

$З_{авт}$ – витрати на експлуатацію автотранспорту, грн.

$$З_{авт} = К_{ткм} \cdot Ц_{ткм}, \text{ грн.} \quad (7.6)$$

$З_{авт} = 470 \cdot 2080 = 977600$, грн.

$З_{уп}$ – витрати на керування виробництвом, грн.

$$З_{уп} = \frac{З_{от} \cdot 20}{100} = \frac{158237 \cdot 20}{100} = 34743,4 грн. \quad (7.7)$$

$З_{стр}$ – витрати на страхування, грн.

$$З_{стр} = \frac{Б_{ст} \cdot 6\%}{100\%}, \text{грн.} \qquad (7.8)$$

де $Б_{ст}$ – вартість майна, задіяного в процесі виробництва, грн.

$Б_{ст}$ = 315647382 грн.

$$З_{стр} = \frac{315647382 \cdot 6\%}{100\%} = 18938842,9, \text{грн.}$$

$З_{пр}$ – інші витрати, що включають у себе витрати на дрібний реманент, спецодяг, витрати на зміст виробничих приміщень, висвітлення, опалення й т.п.

$З_{пр}$ = 234702,08 грн.

Знаючи всі складові формули, одержимо

ЗП=43430774,9 грн.

При вирахуванні собівартості в неї ввійдуть – основна валова продукція (зерно) і побічна (солома).

Для перекладу побічної продукції в основну використовують формулу:

$$ВП_{ПО} = ВП_{П} \cdot 0,08 \qquad (7.9)$$

$$ВП_{ПО} = 530 \cdot 0,08 = 42,4т$$

Тоді валова продукція буде рівна:

$$ВП = ВП_{О} + ВП_{ПО}, т \qquad (7.10)$$

$$ВП = 500 + 42,4 = 542,4, т$$

Тоді собівартість одиниці продукції з формули 5.1

$$С = \frac{43430774,9}{542,4} = 80071,4 грн./т$$

1. Витрати праці на одиницю площі визначаємо по формулі:

$$З_{т}^{га} = \frac{З_{т}}{П_{п}}; люд./га, \qquad (7.11)$$

$З_{т}$ – прямі витрати на 1 га, год

Пп – площа посадки, га.

$$З_{т}^{га} = \frac{2883}{100} = 28,83; люд./га,$$

2. Витрати праці на одиницю продукції визначаємо по формулі;

$$З_{т}^{т} = \frac{З_{т}}{ВП}; люд./т, \qquad (7.12)$$

де $З_{т}$ – затрати праці по продукції, год

$З_т$ = 2883 люд.

$$З_m^m = \frac{2883}{542,4} = 5,31; люд./т,$$

3. Експлуатаційні витрати на одиницю площі визначаємо по формулі:

$$З_{пр}^{га} = \frac{З_{пр}}{П_п}; грн./га, \quad (7.13)$$

де $З_{пр}$ – загальні эксплутационные (прямі) витрати, грн.

$З_{пр}$ = 11166692 грн./га

$$З_{пр}^{га} = \frac{11166692}{100} = 111666,9; грн./га,$$

Для визначення економічної ефективності від впровадження проектованої технології дані наведених вище розрахунків, зведемо в таблицю 10.

Економічна ефективність від впровадження запроектованої системи машин і технології оброблення й збирання озимої пшениці визначається розрахунками наступних основних економічних показників:

– ростом урожайності;

– зниженням витрат праці на одиницю площі;

– коефіцієнтом росту продуктивності праці;

– зниженням прямих витрат;

– розміром річної економії;

– ступенем зниження собівартості продукції;

– прибутком на одиницю площі;

– рівнем рентабельності.

1. Ріст урожайності по культурі можна визначити в такий спосіб:

$$P_у = \frac{У_{КП}}{У_К}, раз \quad (7.14)$$

де $У_{кп}$ – урожайність озимої пшениці за проектованою технологією, т/га;

$У_{кп}$ = 5 т/га.

$У_{кб}$ = 1,32 т/га

Тоді $P_y = \frac{5}{1,32} 3,78 раз$

2. Зниження витрат праці у відсотках на зоряницю площі визначаємо по формулі:

$$C_{зт} = \frac{З^{га}_{тб} - З^{га}_{тм}}{З_{тб}} \cdot 100\% \qquad (7.15)$$

де $З^{га}_{тб}$ – витрати праці на один гектар за існуючою технологією, люд./га.

$З^{га}_{тб} = 28,83 люд./га$

$З^{га}_{тн}$ – витрати праці на один гектар за новою технологією, люд./га.

$З^{га}_{тн} = 5,31 ч/га$

$$C_{зт} = \frac{28,83 - 5,31}{28,83} \cdot 100\% = 81\%$$

3. Коефіцієнт росту продуктивності праці визначається з вираження.

$$\tau = \frac{З^{т}_{тб}}{З^{т}_{тп}}, \qquad (7.16)$$

де $З^{т}_{тп}$ й $З^{т}_{тб}$ – витрати праці на одну тонну продукції відповідно при існуючій і проектованій технології, люд./т

$$\tau = \frac{21,75}{7,1} = 3,06,$$

4. Зниження прямих витрат у відсотках визначається по наступній формулі:

$$C_{пз} = \frac{З^{га}_{прб} - З^{га}_{прп}}{З_{прб}} \cdot 100\% \qquad (7.17)$$

де $З^{га}_{прб}$ й $З^{га}_{прп}$ – прямі витрати на один гектар площі, відповідно при відповідно при існуючій і проектованій технології, грн./га

$$C_{пз} = \frac{186500 - 111666,9}{183500} \cdot 100\% = 39\%$$

5. Визначаємо розмір річної економії:

$$Э_Г = (C_{об} - C_{оп}) \cdot ВП_{об} + (ВП_{оп} - ВП_{об}) \cdot C_{оп} \qquad (7.18)$$

де $С_{об}$, $С_{оп}$ – собівартість основної продукції відповідно по існуючій і проектованій технологіях, грн./т

$ВП_{об}$, $ВП_{оп}$ – обсяг основної валової продукції відповідно при існуючої й нової технологіям, т

$$Э_Г = (173100 - 80071,4) \cdot 130 + (542 - 130) \cdot 80071,4 = 45083134,8 грн.$$

6. Ступінь зниження собівартості продукції:

$$C_c = \frac{C_{об} - C_{оп}}{C_{оп}} \cdot 100\% \qquad (7.19)$$

$$C_c = \frac{173100 - 80071,4}{80071,4} \cdot 100\% = 116\%$$

7. Прибуток на один гектар площі визначається по формулі:

$$Пр_{га} = (Ц - C_{оп}) У_{ЗП}, люд./га \qquad (7.20)$$

де Ц – ціна реалізації 1 т. продукції заготівельним організаціям; грн./т Ц=120000 грн./т

$У_{зп}$ – урожайність основної продукції за годинною технологією, т/га.

$У_{зп}$ = 5 т/га

$$Пр_{га} = (120000 - 80071,4) \cdot 5 = 199643, грн./га$$

8. Рівень рентабельності по обробленню озимої пшениці визначимо з вираження:

$$У_{рен} = \frac{Ц - C_{оп}}{C_{оп}} \cdot 100\% \qquad (6.21)$$

$$У_{рен} = \frac{120000 - 80071,4}{80071,4} \cdot 100\% = 49,8\%$$

В умовах ринкових відносин економіки має місце ефективності капітальних вкладень у придбання сільськогосподарської техніки, визначається системою наступних показників:

– річний дохід;

– коефіцієнт повернення інвестиції;

– строк повернення інвестиції.

1. Річний дохід розраховуємо по формулі:

$$Д_Г = Э_Г + (A_п - A_б) - H; грн. \qquad (6.22)$$

де $А_п$, Аб – амортизаційні відрахування відповідно по проектованому й базовому варіанту, грн.

$А_п$ = 6102124 грн., Аб = 4898149 грн.

Н – сума податків, грн.; Н=0

$Д_Г = 45083134,8 + (6102124 - 4898149) = 46287109,8 грн.$

2. Інтегральний ефект визначаємо по формулі:

$$Э_н = Д_Г \cdot \alpha_Т - \Delta К, \quad (6.23)$$

де $\alpha_Т$ - коефіцієнт приведення в часі до початку розрахункового періоду;

$\Delta К$ - додаткові капітальні вкладення, грн.;

Коефіцієнт приведення розраховується по формулі:

$$\alpha_Т = \frac{(1+E)^Т - 1}{E \cdot (1+E)^Т}, \quad (6.24)$$

де Е – балансова ставка за довгостроковий період;

Т – середній амортизаційний термін служби сільськогосподарської техніки, років.

Т=10 років

$$\alpha_Т = \frac{(1+0,35)^{10} - 1}{0,35 \cdot (1+0,35)^{10}} = 2,7$$

Суму додаткових капітальних вкладень обчислюємо по формулі:

$$\Delta К = К_2 - К_1, \quad (6.25)$$

де $ДО_1$ і $ДО_2$ – капіталовкладення відповідно по базовому й планованому варіантах, грн.;

$\Delta К = 555384765 - 1230000 = 13084765$, грн.

Тоді $Э_н = 46287109,8 \cdot 2,7 - 13084765 = 111890431,4$ грн.

3. Коефіцієнт повернення капітальних вкладень визначаємо по формулі: $$P_В = \frac{Д}{\Delta К} - E, \quad (6.26)$$

$$P_В = \frac{46287109,8}{13084765} - 0,35 = 3,18$$

4. Строк повернення капітальних вкладень визначаємо по формулі:

$$T_B = \frac{\lg\cdot(1+\frac{E}{P_B})}{\lg\cdot(1+E)}, \qquad (6.27)$$

$$T_B = \frac{\lg\cdot(1+\frac{0{,}35}{3{,}05})}{\lg\cdot(1+0{,}35)} = 0{,}35, \text{ року.}$$

Аналізуючи розраховані в даному розділі економічні показники, можна зробити висновок, що при впровадженні в господарстві проєктованої технології собівартість продукції знижується на 116%

Помітно зменшується й витрати праці на одиницю площі оброблення, на 81% а це у свою чергу, веде до росту продуктивності праці.

Прибуток, при цьому, з одного гектара складе 199643грн., а в цілому рівень рентабельності по озимій пшениці орієнтовно складе 49,8%.

Усе це промовляє на користь пропонованої в дипломному проєкті технології оброблення й збирання озимої пшениці, тобто, припускає можливість і необхідність впровадження в господарстві.

Таблиця 10 – Техніко-економічні показники дипломного проекту

Найменування показника	Існуюча технологія		Проєктована технологія	
	Умовна позначка	Значення	Умовна позначка	Значення
Площа, га	$П_{пб}$	100	$П_{пп}$	100
Урожайність, т/га				
Зерна	$У_{зб}$	1,325	$У_{зп}$	5,0
Соломи	$У_{сб}$	-	$У_{сп}$	5,3
Собівартість грн./т				
Зерна	$С_{об}$	173100	$С_{оп}$	80071,4
Соломи	$С_{пб}$	-	$С_{пп}$	-
Витрати праці				
– на всю площу, годину.	$З_{тб}$	2883	$З_{тп}$	531
– на одиницю площі, година./га	$З^{га}_{тб}$	28,83	$З^{га}_{тп}$	5,31
– на одиницю ваги зерна, година/т	$З^{т}_{тб}$	21,75	$З^{т}_{тп}$	3,06
Прямі витрати, грн.				
– на всю площу	$З_{пр\ б}$	18650000	$З_{пр\ п}$	11166690
– на одиницю площі	$З^{га}_{пр\ б}$	186500	$З^{га}_{пр\ п}$	11166,9
Рентабельність виробництва%				49,8

ВИСНОВОК

У процесі дипломного проектування по темі «Комплексна механізація оброблення й збирання озимої пшениці» господарства ПСП «НИВА» розроблялися питання по виробництві озимої пшениці за індустріальною технологією.

Вихідними даними для розробки даної технології служила виробничо-економічна характеристика господарства.

У технологічній карті описана пропонована організація провадження робіт і проведені відповідні розрахунки, при якій досягається найбільший економічний ефект.

Розробка операційної технології велася відносно модернізованої нами машини по наступних питаннях: визначення умов і способу виконання операції, опис агротехнічних вимог, комплектування машинно-тракторного агрегату, підготовка агрегату й поля до роботи, організація роботи агрегату, розрахунки техніко-економічних показників проекту, організація контролю й оцінка якості робіт. Крім того, на карті накреслена схема агрегату й схема його роботи.

У конструкторській розробці розглядалися питання застосування, обґрунтування й короткого опису модернізації, а також виконувалися розрахунки деяких вузлів.

В економічній частині дипломного проекту розраховували економічний ефект від впровадження проєктованої технології оброблення й збирання озимої пшениці.

У розділі охорона праці висвітлені наступні питання: організаційно-технічні заходи щодо створення безпечних умов праці механізаторів, вимоги техніки безпеки при роботі модернізованого агрегату.

Проаналізувавши технологію, що застосовується в даному господарстві, оброблення й збирання озимої пшениці, дійшли висновку, що найбільш раціональний – проєктований варіант, який необхідно впровадити в господарстві.

СПИСОК ВИКОРИСТОВУВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрєєв В. І. Інтенсивна технологія вирощування озимої пшениці. Київ, 2018. 220 с.

2. Бойко І. Г. Механізація сільськогосподарського виробництва : підручник. Київ : Вища освіта, 2019. 400 с.

3. Бондаренко В. П. Технології вирощування зернових культур. Київ : Урожай, 2020. 320 с.

4. Гаврилюк М. М. Озима пшениця в Україні. Київ : Аграрна наука, 2019. 384 с.

5. Дещук А. А. Механізація вирощування озимої пшениці з модернізацією зернотукової сівалки : кваліфікаційна робота. Кропивницький : ЦНТУ, 2024.

6. Діденко М. О. Сучасні технології в рослинництві. Харків : Факт, 2021. 280 с.

7. Жук В. М. Ефективність механізації аграрного виробництва // Вісник аграрної науки. 2021. № 5. С. 34–40.

8. Івасенко О. В. Механізація вирощування озимої пшениці з удосконаленням знаряддя для підготовки ґрунту : кваліфікаційна робота. Кропивницький : ЦНТУ, 2021.

9. Ільченко В. І. Машини для обробітку ґрунту : навч. посіб. Київ : Урожай, 2018. 296 с.

10. Коваленко І. М. Основи точного землеробства. Київ : Аграрна освіта, 2022. 256 с.

11. Кравчук В. І. Технічне забезпечення аграрного виробництва : навч. посіб. Київ : Аграрна освіта, 2020. 350 с.

12. Кругових М. М., Іваненко С. В., Петренко О. Л. Система основного обробітку ґрунту при вирощуванні озимої пшениці. Суми : СНАУ, 2022. 12 с.

13. Кузьменко О. В. Енергозбереження в аграрному виробництві. Київ : Либідь, 2021. 300 с.

14. Макух Я. П., Шевченко О. В., Коваленко І. М. Запаси продуктивної вологи в ґрунті за вирощування пшениці озимої // Біоенергетика. 2023. № 2. С. 45–52.

15. Мельник І. І. Сільськогосподарські машини : підручник. Київ : Урожай, 2018. 500 с.

16. Мороз О. М. Машинно-тракторні агрегати : навч. посіб. Київ : Аграрна наука, 2020. 280 с.

17. Новак О. В. Механізація вирощування озимої пшениці з вдосконаленням жатки зернозбирального комбайна : кваліфікаційна робота. Кропивницький : ЦНТУ, 2024.

18. Олійник К. М., Бондаренко В. П. Вплив технологій вирощування пшениці озимої на формування врожаю // Агроекологічний журнал. 2020. № 3. С. 78–84.

19. Остапчук П. М. Технології вирощування зернових культур. Київ : Вища школа, 2019. 312 с.

20. Погорілий В. Ф. Машини для рослинництва : навч. посіб. Київ : Либідь, 2019. 368 с.

21. Постернак Е. П. Механізація вирощування озимої пшениці з удосконаленням зернотукової сівалки : кваліфікаційна робота. Кропивницький : ЦНТУ, 2020.

22. Присяжнюк О. І. Технологічні карти вирощування сільськогосподарських культур. Київ : Аграрна наука, 2021. 240 с.

23. Рибалко О. І. Озима пшениця : селекція і технологія вирощування. Київ : Логос, 2020. 350 с.

24. Сабіров С. В. Механізація вирощування озимої пшениці з модернізацією ґрунторозпушувача : кваліфікаційна робота. Кропивницький : ЦНТУ, 2023.

25. Савченко В. А. Сучасні агротехнології. Харків : Основа, 2022. 310 с.

26. Сидоренко В. С. Організація використання машинно-тракторного парку. Київ : Урожай, 2019. 270 с.

27. Ткаченко М. А. Технологія вирощування зернових культур : навч. посіб. Київ : Аграрна наука, 2021. 376 с.

28. Харченко О. В. Основи агрономії. Київ : Вища школа, 2018. 400 с.

29. Шакалій С. М. Інновації за вирощування озимої пшениці. Полтава : ПДАУ, 2024. 15 с.

30. Швай О. В. Механізація вирощування озимої пшениці з обґрунтуванням параметрів чизельного розпушувача : кваліфікаційна робота. Кропивницький : ЦНТУ, 2020.

31. Яремчук В. В. Механізація вирощування пшениці з модернізацією сівалки СЗ-3,6А : кваліфікаційна робота. Кропивницький : ЦНТУ, 2020.

32. FAO. Wheat production and mechanization guidelines. Rome : FAO, 2020.

33. FAO. Conservation agriculture for sustainable wheat production. Rome : FAO, 2021.

34. Hunt D. Farm power and machinery management. 12th ed. Ames : Iowa State Press, 2019.

35. Kamilaris A., Prenafeta-Boldú F. Deep learning in agriculture: A survey // Computers and Electronics in Agriculture. 2018. Vol. 147. P. 70–90.

36. Khaki S., Wang L. WheatNet: A lightweight convolutional neural network for wheat head detection // Plant Methods. 2019. Vol. 15.

37. Kutzbach H. D. Trends in agricultural engineering // Agricultural Engineering International. 2020. Vol. 22.

38. OECD. Agricultural mechanization and sustainability. Paris : OECD Publishing, 2021.

39. OECD. Innovation in agriculture. Paris : OECD Publishing, 2022.

40. Oerke E.-C. Crop losses to pests // Journal of Agricultural Science. 2019. Vol. 144.

41. Safarijalal B., et al. Automated wheat disease detection using UAV imagery // Remote Sensing. 2020. Vol. 12.

42. Srivastava A., et al. Winter wheat yield prediction using convolutional neural networks // Field Crops Research. 2021. Vol. 270.

43. Stone M. L. Machinery management. Stillwater : Oklahoma State University, 2018.

44. Zhang Q. Precision agriculture technology for crop farming. Boca Raton : CRC Press, 2021.

45. Zhao C. Smart agriculture and mechanization // Agriculture. 2022. Vol. 12.