

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО**

Механіко-технологічний факультет

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Машиновикористання в землеробстві

доцент _____ Володимир КУВАЧОВ

“ ___ ” _____ 2021 року

Пояснювальна записка
до дипломної роботи
здобувача ступеня вищої освіти «Магістр»

на тему: **«ОБГРУНТУВАННЯ МЕХАНІЗОВАНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ
ВИРОБНИЦТВА ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ В УМОВАХ ТОВАРИСТВА З
ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «ЖОВТНЕВЕ»
ВЕЛИКОЛЕПЕТИХСЬКОГО РАЙОНУ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ»**

31МЗД.117.000000ПЗ

Виконав: здобувач ВО 2 курсу, групи 21МБ АІ спеці-
альності 208 Агроінженерія
за ОПП Агроінженерія

_____ Євген ПАВЛЕНКО

Керівник доц. _____

Консультант проф. _____

Нормоконтроль доц. _____

Рецензент, інж. _____
(підпис) (ініціали та прізвище)

**Мелітополь
2021**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО

Інститут, факультет МТ Кафедра Машиновикористання в землеробстві
Ступінь вищої освіти Магістр
Спеціальність 208 Агроінженерія
ОПП Агроінженерія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри МВЗ

доцент _____ Володимир КУВАЧОВ

“ ___ ” _____ 2020 року

З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВО

Павленко Євген Євгенович

1 Тема роботи: «Обґрунтування механізованої технології виробництва озимої пшениці в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Жовтневе» Велико-лепетихського району Херсонської області»

керівник проекту,

затверджена наказом ректора університету від “ 13 ” жовтня 2020 р. № 1428-С.

2 Строк подання здобувачем ВО роботи 06.02.2021 р.

3 Вихідні дані до роботи Практичні результати, Інформація з науково-практичних періодичних видань України, рекомендовані технологічні карти на вирощування сільськогосподарських культур на півдні України, нормативні документи тощо.

4 Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

1. Проаналізувати актуальність теми роботи та проблеми, поставити задачі до виконання досліджень та/або розробки інновацій

2. Обґрунтувати технологію виробництва озимої пшениці і визначити перелік обладнання та матеріалів для її впровадження

3. Розробити для умов господарства технологію виробництва озимої пшениці

4. Проаналізувати, обґрунтувати та розробити заходи з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях

5. Оцінити економічну ефективність прийнятих рішень та інновацій

5 Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслеників)

1. Аналіз виробничо-технічної характеристики господарства

2. Обґрунтування складу агрегатів

3. Розробка інтенсивної технології виробництва озимої пшениці

4. Розробка міні-тіл 40ц/га технології виробництва озимої пшениці

5. Розробка міні-тіл 50ц/га технології виробництва озимої пшениці

6. Техніко-економічні показники вирощування озимої пшениці

6 Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
4. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	РОГАЧ Ю.П., професор		

7 Дата видачі завдання 13.10.2020 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Виробничо-технічна характеристика господарства та аналіз технології вирощування культури	13.10.2020 р.- 12.11.2020 р.	
2	Розробка технології та організації вирощування та збирання озимої пшениці	13.11.2020 р.- 15.12.2021 р.	
3	Обґрунтування механізованої технології виробництва озимої пшениці в умовах господарства	16.12.2021р. - 18.01.2021 р.	
4	Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	19.01.2021р. - 25.01.2021 р.	
5	Техніко-економічні показники вирощування озимої пшениці за розробленою технологією	26.01.2021 р.- 01.02.2021 р.	

Здобувач ВО

(підпис)

Євген ПАВЛЕНКО

(ініціали та прізвище)

Керівник роботи

(підпис)

(ініціали та прізвище)

РЕФЕРАТ

Дипломна робота: 80 сторінок машинопису, 5 розділів, 23 таблиці,
20 джерел літератури.

Графічна частина роботи – 6 листів формату А1.

Мета роботи – розробити та обґрунтувати в умовах господарства варіанти механізованої технології виробництва озимої пшениці та порівняти їх по основним техніко-економічним показникам.

Об'єкт дослідження – технологія вирощування та збирання озимої пшениці.

Предмет досліджень – вплив технології виробництва озимої пшениці та комплексу машин на техніко-експлуатаційні показники її вирощування в умовах господарства.

В роботі проведено аналіз технологій вирощування та збирання озимої пшениці на зерно з метою виявлення нагальних проблем та обґрунтування актуальності досліджень.

Розроблено техніко-технологічну систему та технологічні карти на вирощування та збирання озимої пшениці на зерно по інтенсивній та міні-тіл технологіях, визначено комплекс машин для реалізації технологій.

Розроблено математичну модель оцінки ефективності обраних технологічних рішень та обґрунтовано методику вибору агрегатів та визначення їх параметрів.

Розроблено та обґрунтовано заходи з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях при вирощуванні та збиранні озимої пшениці на зерно.

Проведено техніко-економічну оцінку порівняння розроблених інтенсивної та міні-тіл технологій

Ключові слова: ОЗИМА ПШЕНИЦЯ НА ЗЕРНО, ІНТЕНСИВНА ТЕХНОЛОГІЯ, МІНІ-ТІЛ, СОБІВАРТІСТЬ, ГЕРБІЦИДИ, ОБґРУНТУВАННЯ, УРОЖАЙНІСТЬ, КОМПЛЕКС МАШИН.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
1 ВИРОБНИЧО-ТЕХНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ГОСПОДАРСТВА ТА АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КУЛЬТУРИ	9
1.1 Стисла характеристика підприємства	9
1.2 Основні показники господарчої діяльності та їх аналіз.....	12
1.3 Аналіз техніко-економічних показників існуючої технології вирощування та збирання озимої пшениці	15
1.4 Висновки, постановка задач	17
2 РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОРГАНІЗАЦІЇ ВИРОЩУВАННЯ ТА ЗБИРАННЯ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ.....	19
2.1 Агротехніка вирощування озимої пшениці	19
2.2 Засоби механізації і технологічна карта на вирощування та збирання озимої пшениці.....	23
2.3 Організація використання і технічного обслуговування машино - тракторних агрегатів	45
3 ОБГРУНТУВАННЯ МЕХАНІЗОВАНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ В УМОВАХ ГОСПОДАРСТВА.....	48
3.1 Аналіз основних параметрів технологій, що підлягають обґрунтуванню	48
3.2 Розробка питань організації виробництва озимої пшениці	49
3.3 Розробка технологічної карти на вирощування озимої пшениці.....	50
3.4 Порівняння та обґрунтування розроблених технологій.....	55
4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ .	58
4.1 Вимоги безпеки до технологічного процесу вирощування озимої пшениці в умовах ТОВ «Жовтневе»	58
4.2 Аналіз небезпечних факторів під час виконання технологічного процесу	65
4.3 Надзвичайна ситуація та заходи з її попередження	67

5 ТЕХНІКО – ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ВИРОЩУВАННЯ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ЗА РОЗРОБЛЕНОЮ ТЕХНОЛОГІЄЮ	69
ВИСНОВКИ	78
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	79

ВСТУП

Основною проблемою розвитку сільського господарства нашої країни є постійне нарощування виробництва продукції рослинництва. Особлива роль в цьому питанні належить озимій пшениці як основі виробництва продуктів харчування.

Значним резервом підвищення врожаю і збільшення валових зборів є впровадження інтенсивної технології виробництва озимої пшениці. Вона об'єднує нові досягнення селекції, насінництва, механізації і хімізації виробництва на основі точного біологічного контролю за станом рослин.

Високі потенційні врожаї озимої пшениці, які сягають від 30...40 ц/га і більше, можливі при впровадженні всіх складових сучасної технології.

Тому, прогресивна технологія передбачає, оцінивши наявні ресурси, розробити на їхній основі чіткий реальний план-графік виконання робіт, застосувавши найбільш ефективні організаційні форми виробництва, роблячи упор як на індивідуальну, так і на колективну працю бригади, ланки й екіпажів. Важливо, щоб кожен виконавець знав завдання і перспективи виробництва і міг діяти самостійно і впевнено, по господарськи, з високою ефективністю використовувати наявний виробничо-технічний потенціал, матеріальні й енергетичні ресурси. В умовах не функціонуючої фінансово-кредитної системи слід ефективно використовувати такі «важелі» як придбання техніки по лізингу, клірингові розрахунки з партнерами, додаткову комерційну діяльність на договірній основі. Така діяльність неможлива без наукових розрахунків і проектів.

Метою дипломної роботи є розробка і обґрунтування технології вирощування озимої пшениці за інтенсивною технологією з використанням оптимальних доз внесення добрив та гербіцидів і підживлення рослин, використання високопродуктивних агрегатів, які будуть задовольняти техніко-економічні показники їх використання.

Розробці технології що забезпечує в умовах господарства отримання врожаю не менш 42 ц/га і присвячена дана дипломна робота.

1 ВИРОБНИЧО-ТЕХНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ГОСПОДАРСТВА ТА АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КУЛЬТУРИ

1.1 Стисла характеристика підприємства

Садиба товариства з обмеженою відповідальністю «Жовтневе» знаходиться в селі Рубанівка за адресою вул. Жовтнева 50.

Землі господарства розташовані на території Великолепетихського району Херсонської області.

Відстань до райцентру 29 км, а до найближчої залізничної станції Рубанівка 12 км. До обласного центру міста Херсон – 158 км. Через село Рубанівка проходять автодороги – «Нижні Сірогози – Велика Лепетиха ». Внутрішньогосподарські дороги знаходяться в задовільному та доброму стані.

Землекористування ТОВ «Жовтневе» розташоване в першому агрокліматичному районі, клімат якого є помірно-континентальним, помірно посушливим з порівняно високими температурними ресурсами. Середньорічна температура повітря складає 8,2°C. Найбільш холодними місяцями є січень і лютий, а найбільш теплими та посушливими – Липень і Серпень.

Середньорічна кількість опадів складає 410...480 мм. Основна кількість опадів приходить на весняно – літній період. Вони мають характер тихих дощів і добре поглинаються рослинами. Кліматичні умови господарства погіршені наявністю сухих вітрів східного та північно – східного напрямку, що роблять значний вплив на зміну вологості повітря і збільшення випаровування вологи з поверхні ґрунту. Недостатнє зволоження і часті суховії викликають вітрову ерозію і видування посівів.

Зима часто буває без снігового покриття, і ґрунт промерзає на незначну та середню глибину. Тривалість вегетаційного періоду складає близько 215 днів (7 місяців).

Територія господарства розташована в чорноземній зоні у зоні звичайних чорноземів. Середньорічна температура ґрунту на глибині 20 см складає 12...16 °С. Засміченість ґрунтів насінням бур'янів доволі низька. Товщина гумусного горизонту цих ґрунтів складає в середньому 30...31 см. Запас вологих форм фосфору, азоту і калію в цих ґрунтах значна. Так в орних ґрунтах фосфору – 0,07%, азоту – 0,188%, калія–2,40%.

Нижньою межею вологості, при яких можлива обробка ґрунту є вологість близько 15%. Найкраща вологість для обробки наявних ґрунтуів 21...26%. В землекористуванні господарства знаходиться 46300 гектарів землі. Господарство в основному вирощує культури, які користуються попитом на ринку збуту.

Основний напрямок діяльності ТОВ «Жовтневе» – вирощування зернових та технічних культур.

В господарстві є 1 тракторна бригада.

За станом 01.01.2021 року у господарстві 4630 га сільськогосподарських угідь.

Основна техніка господарства наведена у табл. 1.1.

Таблиця 1.1 – Склад машинно-тракторного парку господарства

Назва та марка	Кількість, шт.			Балансова вартість, грн.
	2018	2019	2020	
1	2	3	4	5
Трактори				
ХТЗ-17021	2	2	2	396090
ХТЗ-17221	1	1	1	187920
Т-150К	1	1	1	75600
Т-150	1	1	1	93150
МТЗ-82.1	2	2	2	75870
Екскаватор ЕО-2621	1	1	1	32805

1	2	3	4	5
Навантажувач ПЕА-1,0	1	1	1	36855
Комбайни				
СК-5 «Нива»	3	3	3	320625
СК-5 «Нива-Ефект»	3	3	3	595270
Дон-1500Б	1	1	1	338865
С.-г. машини				
Всього культиваторів	12	12	12	351595
Всього плугів	9	9	9	41800
Всього сівалок	12	12	2	714210
Всього борін	10	11	11	131500
Всього котків	4	4	4	20330
Всього обприскувачів	3	3	3	56145
Всього жниварок	6	6	6	40850
Вантажні автомобілі				
КАМАЗ – 35511	2	2	2	136500
КАМАЗ – 35510	1	1	1	107250
ЗІЛ – 554	2	2	2	70200
ГАЗ-САЗ 33507	1	1	1	39000

Як видно з таблиці 1.1 господарство, у цілому, забезпечене технікою для вирощування озимої пшениці та інших с.-г. культур. Але більша частина машин застаріла як фізично, так і морально. Тому вона вже не може забезпечити якісне виконання операцій, яке потребує сьогодення. Придбання нової техніки неможливе через відсутність вільних коштів.

1.2 Основні показники господарчої діяльності та їх аналіз

Показники господарчої діяльності в рослинництві

Показники господарчої діяльності в рослинництві в ТОВ «Жовтневе» зведені у таблиці 1.2, 1.3, 1.4.

Таблиця 1.2 – Структура земельних угідь

Назва	Площа, га		
	2018	2019	2020
Всього землі, га.	4680	4680	4680
С.-г. угідь, га	4655	4655	4655
Рілля, га	4630	4630	4630

Аналізуючи структуру земельних угідь можна зробити висновок, що більшість землі зайнята посівними площами.

Таблиця 1.3 – Посівні площі основних сільськогосподарських культур

Культура	Роки			Середнє значення за 3 роки, га	
	2018	2019	2020	га	%
Всього	4630	4630	4630	4630,0	100
Озима пшениця	1490	1500	1550	1513,3	32,7
Яровий ячмінь	445	420	370	411,7	8,9
Горох	110	95	40	81,7	1,8
Соняшник	965	975	1100	1013,3	21,9
Ріпак	1240	1120	1170	1176,7	25,4
Чорний пар	380	520	400	433,3	9,4

Проаналізувавши структуру посівних площ (табл. 1.3), можна відмітити деяке збільшення площ під озимою пшеницею та соняшником, та зменшення площ під рапсом і яровим ячмінем. З цього можна зробити висновок, що господарство вирощує ті культури, які в цей час користуються попитом на ринку. Приємно також спостерігати в структурі посівних площ майже 10% земель відведених під пар, що позитивно впливає на сівозміну та підтримання санітарного стану та родючості ґрунтів.

Таблиця 1.4 – Врожайність основних культур

Культура	Врожайність по рокам, ц/га			Середнє значення за 3 роки, ц/га
	2018	2019	2020	
Озима пшениця	31,1	25,5	35,5	30,7
Яровий ячмінь	9,6	28,9	27,4	22,0
Горох	25,3	23,7	28,5	25,8
Соняшник	9,8	10,9	11,8	10,8
Ріпак	18,5	16,4	19,5	18,1

Згідно з таблицею 1.4 за останні три несприятливих у кліматичному та економічному відношенні роки, врожайність озимої пшениці складає в середньому 30,7 ц/га, соняшника 10,8 ц/га, ярого ячменю 22,0 ц/га, ріпаку 18,1 ц/га. Головними причинами такої низької врожайності є недостатня кількість добрив (як органічних так і мінеральних) та порушення технології вирощування.

В таблиці 1.5 для аналізу структури прибутку при вирощуванні приведено валовий збір основних культур господарства.

З аналізу таблиці 1.5 випливає що господарство в однаковій мірі приділяє увагу вирощуванню, як зернових так і технічних культур. Але зважаючи на високу реалізаційну вартість ріпаку та соняшнику найбільший прибуток підприємство отримує саме від реалізації цих культур. Такі культури, як озима пшениця,

яровий ячмінь та горох вирощуються господарством зі страховою метою та задля виконання економічних зобов'язань перед своїми пайщиками.

Таблиця 1.5 – Валовий збір основних культур

Культура	Валовий збір, т			Середнє значення за 3 роки, т
	2018	2019	2020	
Озима пшениця	4633,9	3825,0	5502,5	4645,9
Яровий ячмінь	427,2	1213,8	1013,8	904,3
Горох	278,3	225,2	114,0	211,0
Соняшник	945,7	1062,8	1298,0	1097,8
Ріпак	2294,0	1836,8	2281,5	2133,7

Показники використання тракторів приведені в таблиці 1.6.

Таблиця 1.6 – Показники використання тракторів

Показники	2018	2019	2020	Середнє
Кількість основних тракторів, од.	7	7	7	7
Об'єм робіт, ум. ет. га	4014,0	3900,2	4154,5	4022,9
Річна наробітка, ум. ет. тр.	722,8	702,3	735,6	720,2
Середньоденна наробітка, ум. ет. га.	5,15	5,08	5,18	5,14
Витрати палива, кг/ум.ет.га	14,2	14,6	14,7	14,5
Собівартість грн./ум.ет.га	301,2	341,2	395,8	346,1
Змінний наробіток, ум.ет.га	5,82	5,79	6,10	5,90
Коефіцієнт змінності	1,13	1,14	1,12	1,13

1.3 Аналіз техніко-економічних показників існуючої технології вирощування та збирання озимої пшениці

Аналіз техніко-економічних показників за останні два роки, свідчить, що усі показники її вирощування та збирання механізовані за виключенням навантажувально-розвантажувальних робіт. Рівень механізації становить 94%. Основні показники зводимо в таблицю 1.8, а структуру собівартості в табл. 1.7.

Аналіз економічних показників вирощування озимої пшениці в ТОВ «Жовтнев» показує, що за останні три роки врожайність її постійно коливається. Причинами такої поведінки можна вважати як об'єктивні так і суб'єктивні фактори.

До об'єктивних можна віднести складні погодні умови: висока температура повітря і відповідно ґрунтова посуха в літній період, відсутність достатньої кількості вологи у період дозрівання.

Таблиця 1.7 – Структура собівартості

Показники	Роки					
	2018		2019		2020	
	грн.	%	грн.	%	грн.	%
Виробнича собівартість 1т	2158,2	100	1977,1	100	2115,5	100
в. т.ч. прямі матеріальні витрати	1335,93	61,9	1105,20	55,9	1108,50	52,4
з них: насіння та посадковий матеріал	151,07	7	195,73	9,9	190,39	9
мінеральні добрива	239,56	11,1	316,34	16	150,20	7,1
нафтопродукти	608,61	28,2	324,24	16,4	346,93	16,4
оплата послуг і робіт сторонніх організацій	181,29	8,4	118,63	6	260,20	12,3
решта матеріальних витрат	157,55	7,3	152,24	7,7	162,89	7,7
Прямі витрати на оплату праці	520,13	24,1	555,57	28,1	598,67	28,3

Інші прямі витрати та загально-виробничі витрати	302,15	14	314,36	15,9	408,28	19,3
з них: амортизація необоротних активів	8,63	0,4	11,86	0,6	76,16	3,6
відрахування на соціальні заходи	125,18	5,8	164,10	8,3	217,89	10,3
решта інших прямих та загально-виробничі витрат	170,50	7,9	138,40	7	114,23	5,4

Таблиця 1.8 – Основні техніко-економічні показники вирощування озимої пшениці

Найменування показників	Роки			Середнє за 3 роки
	2018	2019	2020	
Площа, га	1490	1500	1550	1513,3
Врожайність, ц/га	31,1	25,5	35,5	30,7
Валовий збір, ц	46339	38250	55025	46538,0
Витрати палива, грн/га	78,24	81,12	79,44	79,6
Витрати праці, люд.-год./га	11,2	10,6	12,1	11,3
Собівартість, грн./т	2158,2	1977,1	2115,45	2083,6

Однак основними причинами такого падіння врожайності є недотримання технології, яке виражається у:

- порушеннях строків виконання робіт;
- не якісному виконанні робіт;
- неякісному посіву матеріалу;
- недотримання норм та доз внесення добрив і гербіцидів;
- велика забур'яненість посівів.

Для того, щоб підвищити врожайність культури і знизити витрати праці, палива та інших засобів виробництва, а загалом знизити собівартість виробницт-

ва соняшника у господарстві необхідно вирішити наступні задачі та впровадити наступні заходи:

- розробити та впровадити інтенсивну технологію виробництва та збирання соняшника з постійним її вдосконаленням та корегуванням;
- запровадити раціональні методи використання гербіцидів та добрив з метою зниження енергоємності цих процесів, а також зниження їх вартості;
- поступово відновлювати склад машинно-тракторного парку, звертаючи увагу на високопродуктивну та надійну роботу техніки;
- поліпшити організацію праці, умови праці та матеріальне стимулювання працюючих;
- скоротити витрати на невиробничі процеси.

1.4 Висновки, постановка задач

Аналізуючи виробничо-господарську діяльність ТОВ «Жовтневе» за останні три роки видно, що в господарстві склалася наступна ситуація:

1. Організація робіт з виробництва зернових залежить від того, на якій правовій базі існує господарство. Механізована ланка, що аналізується, є елементом тракторної бригади, тому її дії мають узгоджуватись на підставі загального плану роботи цього підрозділу.

2. При підготовці до виробництва необхідно:

а) скласти перспективний план виробництва для визначення потрібних ресурсів;

б) скласти угоди і оформити документи на кредитування і постачання потрібних ресурсів;

в) підготувати техніку;

г) забезпечити навчання персоналу (опанування техніки і технології);

д) забезпечити резервування (страхові запаси).

При проведенні робіт необхідно:

- а) скласти плани оперативного управління;
- б) проводити оптимальне маневрування матеріальними, технічними, трудовими і грошовими ресурсами;
- в) проводити постійний контроль за обсягом і якістю виконання робіт з позиції управління якістю;
- г) проводити чіткий облік витрачання матеріалів, коштів, експлуатації техніки;
- д) забезпечити матеріальне і моральне стимулювання праці.

3. Для підвищення врожайності озимої пшениці та зменшення її собівартості необхідно:

- підвищення кваліфікації механізаторів;
- вдосконалення технологічних процесів вирощування;

4. Удосконалити технологію догляду за посівами зернових, що суттєво вплине на врожайність культури.

Вирішенню цих задач і присвячено наступні розділи роботи.

2 РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОРГАНІЗАЦІЇ ВИРОЩУВАННЯ ТА ЗБИРАННЯ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ

2.1 Агротехніка вирощування озимої пшениці

Вихідними даними для розробки технологічної карти є середня площа поля - 110 га, та запланована врожайність 4,2 т/га.

В господарстві планується у засіяти озимою пшеницею поля загальною площею – 1500 га.

Основними складовими інтенсивної технології вирощування озимої пшениці є:

- застосування високоврожайних районованих сортів;
- строге дотримання агротехніки вирощування;
- застосування оптимальних доз добрив і технології, що підвищує якість зерна;
- застосування системи машин, що забезпечують своєчасне і якісне виконання операцій технологічного процесу;
- дотримання технологічної дисципліни;
- матеріальна зацікавленість механізаторів і фахівців.

В умовах півдня степу України при виконанні технологічного процесу основною умовою буде боротьба за збереження і нагромадження вологи у ґрунті [20].

Основними попередниками під озиму пшеницю є чорні пари, зернобобові і багаторічні трави, кукурудза на силос і зелений корм, а також інші культури, що рано збираються. Кращими попередниками є чорні пари.

Обробка ґрунту під чорний пар полягає у дискуванні. Для здрібнювання стебел і розпушування ґрунту застосовують дискові борони БДТ-7, БДТ-10, БД-10, що забезпечують глибину обробки до 12 сантиметрів. Після дискування за результатами ґрунтових аналізів вносять необхідну кількість органічних і мінеральних добрив (фосфорних). У середньому вносять 35-40 т/га органічних добрив і

0,3 т/га суперфосфату. Добрива вносять за допомогою розкидачів ПРТ-10 і МВУ-8, які агрегуються із тракторами Т-150К.

Після внесення добрив без розриву у часі виконується оранка на глибину 25-27 сантиметрів. Основними вимогами до оранки є відсутність огривів, різних борозен, відсутність брил, повне закладення на дно борозни рослинних залишків.

Весняні роботи на паровому полі починають з ранньовесняного боронування важкими зубовими боронами БЗТС-1,0 в агрегаті з трактором Т-150 і зчіпкою СГ-21. Роботу починають при підсиханні верхівок гребенів.

Протягом літнього періоду проводять 3-4 культивації пару з метою руйнування кірки після дощів, вирівнювання поверхні і боротьби з бур'янами. Глибина культивації зменшується від 12 до 5...6 сантиметрів.

Якщо парове поле засмічене кореневищними або коренепаростковими бур'янами (пирій і осот) вносять гербіциди суцільної дії раундап у дозі 2,5...3,0 л/га.

Якщо попередником під озиму пшеницю є поле з-під зернових або зернобобових культур, проводять лушення лушильниками ЛДГ-10, ЛДГ-15 на глибину 6...8 сантиметрів і обробляють поле культиваторами КПШ-9, КПШ-5 і іншими комбінованими знаряддями. При цьому необхідно цілком підрізати бур'яни, глибина обробки повинна бути $6 \pm 1,0$ см, грудки ґрунту розміром більш 50 мм не допускаються.

Терміни посіву і норми висіву [20]

Озиму пшеницю необхідно сіяти тільки в оптимальний термін. При ранніх термінах сівби вона переростає, уражається шкідниками і хворобами. При пізніх термінах – не встигає розкущитися. В обох випадках посіви погано перезимовують. Оптимальним терміном для нашої зони є 10-25 вересня. У випадку небезпеки втрати вологи в посівному шарі посів починають раніш на 4...5 днів.

При посіві наприкінці оптимальних термінів норму висіву збільшують на 15...20%.

Оптимальною глибиною посіву є 5...6 сантиметрів. Якщо верхній шар ґрунту сухий, а волога є глибше, допускається висів на 7...8 сантиметрів з обов'язковим прикочуванням. Посів по парових попередниках виконують сівалками СЗ-3,6 і іншими її модифікаціями в агрегаті з тракторами Т-150 і зчіпкою СП-16. Обов'язковою умовою при застосуванні інтенсивної технології є технологічна колія. Вона необхідна для проходу машин при внесенні добрив і засобів захисту рослин. Для її одержання закривають 6...7 і 18...19 висіваючі апарати середньої сівалки трьохвисіваючого агрегату.

Догляд за посівами [20]

Догляд за посівами містить у собі підтримку оптимального стану ґрунту, внесення добрив, боротьбу з бур'янами, шкідниками і хворобами.

Надійний захист посівів пшениці від комплексу шкідливих організмів є істотним резервом підвищення врожаю і поліпшення його якості. Шкідниками пшениці в степовій зоні України є мишовидні гризуни, клоп-черепашка, хлібна жужелиця, хлібні жуки та інші.

Сумарні втрати від шкідників і хвороб складають 10...30%.

Недобір врожаю озимої пшениці від бур'янів досягає 20%, а в окремих випадках по непарових попередниках 60%.

Боротьба з бур'янами ведеться комбінованим методом – агротехнічними хімічними методами. В кінці кушніння поля обробляють гербіцидом гранстар в дозі 20 г/га.

Застосування добрив. Вирощування озимих зернових культур за інтенсивною технологією вимагає комплексного підходу до використання засобів хімізації. При такій технології поряд із застосуванням розрахункових норм добрив застосовують мікроелементи.

Рослини пшениці споживають азот з початку вегетації до молочної спілості безперервно. Найбільше його поглинання спостерігається в період від фази виходу в трубку до молочної спілості зерна.

Інтенсивна технологія передбачає внесення азотних добрив.

Перше весняне підживлення проводиться з першою нагодою проходу агрегату по технологічній колії, тобто рано навесні. При цьому використовують 30% від повної норми азоту. Друге підживлення здійснюють у фазі виходу рослин у трубку і використовують 50% норми азоту [20].

По даним Одеської СГП підживлення посівів можна робити одноразово повною дозою рано навесні.

Високі дози добрив при інтенсивній технології вирощування озимої пшениці приводять до збільшення врожаю за рахунок великої довжини стебел і ваги колосся, що може привести до полягання посівів. Втрати врожаю від цього досягають 30...50%, а витрати на збирання зростають у 2..3 рази. З метою підвищення стійкості рослин до полягання застосовують регулятори росту, “тур” у дозі 5...6,7 кг/га. Посіви обробляють у фазі кінець кущіння – початок виходу в трубку.

Механічний догляд за посівами пшениці полягає в проведенні боронувань з метою руйнування кірки, знищення паростків бур'янів, поліпшенні водного і повітряного режимів. Боронування проводять навесні при поновленні вегетації рослин середніми БЗСС-1,0 або важкими БЗСТ-1,0 боронами в агрегаті з трактором Т-150 і зчіпкою СГ-21. Швидкість руху агрегату вибирають у межах 4...6 км/год. у залежності від стану посівів.

Збирання врожаю. Збирання – найбільш напружений технологічний процес. Для його успішного проведення необхідно строго дотримувати терміни збирання, потоковість, комплексність. У зв'язку з тим, що пшениця посіяна по парових попередниках і застосовують гербіциди, збирання планується однофазне – пряме комбайнування.

На забур'янених полях збирання проводимо роздільним способом.

При прямому комбайнуванні висота зрізу повинна бути 10...15 сантиметрів, при роздільному збиранні – 15...20 сантиметрів. Збирання починають при восковій спілості.

До початку збирання спеціальна група готує поле до збирання – розбивають на загони, роблять обкоси і прокоси, розвантажувальні магістралі. Ширина прокосів – 4...5 метрів, обкосів – 12...16 метрів.

Зерно від комбайнів транспортують на тік, де маються зерноочисні комплекси ЗАВ-20. При нестачі транспорту використовують бункери-накопичувачі.

2.2 Засоби механізації і технологічна карта на вирощування та збирання озимої пшениці

2.2.2 Підбір засобів механізації

Виконання кожної операції технологічного процесу може проводитись різними по складу агрегатами.

Вибір кращих агрегатів проводиться при їх порівнянні по основним техніко-економічним показникам.

Для вибору енергетичних засобів проведемо техніко-економічну оцінку агрегатів [2, 6, 11]. Вибрані агрегати і їх характеристики приведені в таблицях 2.1, 2.3 2.5 і 2.7.

Тяговий опір агрегатів розраховується за формулою

$$R_a = n_m \cdot B_p \cdot K_v + G_m \cdot n_m \cdot i + G_{cu} \cdot (F_{cu} + i), \quad (2.1)$$

де n_m – кількість машин в агрегаті, шт.;

B_p – робоча ширина захвату;

$$B_p = \beta \cdot v_k,$$

де v_k – конструкційна ширина захвату, м;

β – коефіцієнт використання конструктивної ширини захвату;

K_v – питомий тяговий опір сільськогосподарської машини, кН/м^2

$$K_v = K_o \cdot \left[1 + (V_i - V_o) \cdot \frac{\Delta c}{100} \right], \quad (2.2)$$

де K_o – питомий тяговий опір при $V_o = 5$ км/год.;

V_i – поточне значення швидкості;

Δc – показник, що враховує значення темпу наростання питомого опору при підвищенні швидкості руху, % $\Delta c = 2$;

i – ухил місцевості, %;

$G_{зч}$ – експлуатаційна вага зчіпки, кН ;

G_m – маса сільськогосподарської машини, кН ;

$f_{зч}$ – коефіцієнт опору руху зчіпки.

Таблиця 2.1 – Операція – основний обробіток ґрунту

Показники	Склад МТА		
	ХТЗ-17021 + ПЛН-5-35	ХТЗ-150К+ ПНЯ-4-40	ХТЗ-160+ ПЛН-5-35
Робоча швидкість, V_p , км./год.	6..10	6...10	6..10
Вага трактора, кН	87,0	71,1	80
Робочі передачі	2	2	1
Номінальне тягове зусилля, кН	41,6	37,0	32,3
Витрати палива: G_t , кг/га	28,9	26,6	26,8
G_x , кг/га	9,4	9,6	6,5
Маса с.-г. машини, кг	700	1286	700
Ширина захвату, м	1,75	1,6	1,75

Тяговий опір орного агрегату знаходимо по формулі

$$R = h \cdot b_{кор} \cdot n_{кор} \cdot K_{пл} + G_{пл.н} \cdot \left(\lambda \cdot f + c \cdot \frac{i}{100} \right), \quad (2.3)$$

де h – глибина оранки, м ;

$b_{\text{кор}}$ – ширина захвату плужного корпусу, м;

$n_{\text{кор}}$ – кількість корпусів, шт.;

$K_{\text{пл}}$ – питомий опір плуга, кН/м²;

$G_{\text{пл}}$ – загальна вага плуга, кН;

λ – коефіцієнт, що враховує величину довантаження трактора при оранці

$$\lambda = 0,5 \dots 1,0;$$

f – коефіцієнт опору коченню трактора;

c – поправочний коефіцієнт, що враховує вагу ґрунту на корпус плуга, (залежить від глибини оранки і змінюється від 1,1 до 1,4 при $h = 0,22 \dots 0,25$ м).

$$R_{\text{ХТЗ-170}} = 0,25 \cdot 0,40 \cdot 4 \cdot 80 + 12,8 \cdot (0,5 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot 2 / 100) = 32,9 \text{ кН}$$

$$R_{\text{ХТЗ-150К}} = 0,25 \cdot 0,40 \cdot 4 \cdot 80 + 12,8 \cdot (0,5 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot 2 / 100) = 32,9 \text{ кН}$$

$$R_{\text{ХТЗ-160}} = 0,25 \cdot 0,35 \cdot 4 \cdot 80 + 7,0 \cdot (0,5 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot 2 / 100) = 28,48 \text{ кН}$$

Визначаємо коефіцієнт використання тягової сили трактора

$$\lambda_p = \frac{R_a}{P_{\text{кр.н}} - G_e \cdot i}, \quad (2.4)$$

де R_a – тяговий опір агрегату, кН;

$P_{\text{кр.н}}$ – номінальне тяглове зусилля трактора на обраній передачі;

G_e – експлуатаційна вага трактора, , кН;

i – нахил місцевості

$$\lambda_{p \text{ ХТЗ-170}} = \frac{32,9}{42,2 - 86,25 \cdot 0,02} = 0,83$$

$$\lambda_{p \text{ ХТЗ-150К}} = \frac{32,9}{37,0 - 71,1 \cdot 0,02} = 0,92$$

$$\lambda_{p \text{ ХТЗ-160}} = \frac{28,48}{32,3 - 80 \cdot 0,02} = 0,93$$

Визначаємо виробіток агрегату за формулою

$$W_c = 0,1 \cdot B_p \cdot V_p, \quad (2.5)$$

де V_p – робоча швидкість руху, км/год.;

B_p – робоча ширина захвату, м;

$$W_{c \text{ ХТЗ-17021}} = 0,1 \cdot 1,84 \cdot 6,79 = 1,25 \text{ га / год.}$$

$$W_{c \text{ ХТЗ-150К}} = 0,1 \cdot 1,68 \cdot 7,68 = 1,29 \text{ га / год.}$$

$$W_{c \text{ ХТЗ-160}} = 0,1 \cdot 1,84 \cdot 6,41 = 1,18 \text{ га / год.}$$

Витрати праці на виконання технологічної операції

$$Z = m / W_{\text{год}}, \quad (2.6)$$

де m – кількість робітників, зайнятих при виконанні операції

$$Z_{\text{ХТЗ-170}} = 1 / 1,25 = 0,80 \text{ люд.} - \text{год. / га}$$

$$Z_{\text{ХТЗ-150К}} = 1 / 1,29 = 0,78 \text{ люд.} - \text{год. / га}$$

$$Z_{\text{ХТЗ-160}} = 1 / 1,18 = 0,85 \text{ люд.} - \text{год. / га}$$

Годинна витрата палива при робочих швидкостях

$$G = G_{\tau} \cdot \tau + G_{\text{тх}} \cdot (1 - \tau), \quad (2.7)$$

де G_{τ} – годинна витрата палива на робочому режимі, кг/год.;

$G_{\text{тх}}$ – годинна витрата палива на холостому режимі роботи, кг/год.;

τ – коефіцієнт використання змінного часу

$$G_{\text{ХТЗ-170}} = 28,9 \cdot 0,86 + 9,4 \cdot (1 - 0,86) = 26,1 \text{ кг / год.}$$

$$G_{\text{ХТЗ-150К}} = 26,6 \cdot 0,81 + 9,6 \cdot (1 - 0,81) = 23,37 \text{ кг / год.}$$

$$G_{\text{ХТЗ-160}} = 23,8 \cdot 0,81 + 6,5 \cdot (1 - 0,81) = 20,5 \text{ кг / год.}$$

Таблиця 2.2 – Техніко-економічні показники орних агрегатів

Склад агрегату		Показники				
трактор	с.-г. машина	Продуктивність, га/год.	Витрати праці, люд.-год./га	Витрати палива, кг/га	Коефіцієнт використання тягового зусилля	Експлуатаційні витрати, грн
ХТЗ-17021	ПЛН-5-35	1,25	0,80	18,9	0,83	592,69
ХТЗ-150К	ПНЯ-4-40	1,29	0,78	18,7	0,92	633,66
ХТЗ-160	ПЛН-5-35	1,18	0,85	18,6	0,93	676,20

Погектарні витрати палива визначаємо по формулі

$$g = G / W_{\text{год}}, \quad (2.8)$$

$$g_{ХТЗ-170} = 26,1 / 1,25 = 18,9 \text{ кг / га}$$

$$g_{ХТЗ-150К} = 23,37 / 1,29 = 18,1 \text{ кг / га}$$

$$g_{ХТЗ-160} = 20,5 / 1,18 = 17,4 \text{ кг / га}$$

Техніко-економічні показники зводимо в таблицю 2.2.

По вказаних показниках кращим буде агрегат, що складається з трактора ХТЗ-17021 та плуга ПЛН-5-35.

Характеристика агрегатів для культивування приведена в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Операція – передпосівна культивування

Показники	Склад МТА		
	ХТЗ-160+ СП-11У + 2КПС-4,0	МТЗ-80 + КПС-4,0	ХТЗ-17021 + СП-11У + 2КПС-4,0
Робоча швидкість, V_p , км/ год.	6...8,2	6...8,2	6...8,2
Вага трактора, кН	80	31,3	87
Робочі передачі	2	5	4
Номінальне тягове зусилля, кН	27,5	11,3	29,4
Витрата палива, G_T , кг/год.	23,8	14,9	26,5
G_x , кг/год.	6,5	6,9	12,2
Маса с.-г. машини, кг	970	970	970
Ширина захвату, м	9	4	9
Питомий тяговий опір, кН/м	2,0	2,0	2,0
Нахил місцевості, град.	2	2	2

Розрахунки для операцій суцільна культивування, боронування та обприскування проводимо за формулами 2.1-2.8, а результати заносимо в таблиці 2.4, 2.6, 2.8.

Таблиця 2.4 – Техніко-економічні показники агрегатів для суцільної культивування

Склад агрегату		Показники				
трактор	с.-г. машина	Продуктивність, га/год.	Витрати праці, люд.-год./га	Витрати палива, кг/га	Коефіцієнт ви- користання тягового зусилля	Експлуатаційні витрати, грн.
ХТЗ-160	2КПС-4,0	6,72	0,15	2,85	0,81	98,41
МТЗ-80	КПС-4,0	3,12	0,32	3,1	0,86	91,94
ХТЗ-17021	2КПС-4,0	6,37	0,16	2,7	0,87	88,98

З отриманих розрахунків видно, що ефективним агрегатом при культивуванні є машинно-тракторний агрегат ХТЗ-17021+СП-11+2КПС-4,0.

Таблиця 2.5 – Технічна характеристика боронувальних агрегатів

Показник	Склад МТА		
	ХТЗ-17021 + БЗП-24,5	ДТ-75М+ СП-16 + 16БЗСС-1,0	ХТЗ- 17021ЗШ + СГ-21+ 21БЗСС-1,0
Робоча швидкість, V_p , км/ год.	6..10	6...10	6...10
Вага трактора, кН	87,0	63,7	87,0
Робочі передачі	2	6	4
Номінальне тягове зусилля, кН	41,6	16,9	29,4
Витрата палива, G_T , кг/год.	29,7	16,5	26,5
G_x , кг/год.	9,75	8,7	12,2
Маса с.-г. машини, кг	2650		
Ширина захвату, м	24,5	19,95	21
Питомий тяговий опір, кН/м	0,42	0,42	0,42
Нахил місцевості, град.	2	2	2

Таблиця 2.6 – Експлуатаційні параметри та показники варіантів МТА при боронуванні

Варіант агрегату	Склад МТА			Ширина захвата МТА, м	Продуктивність, га/год	Витрати		
	Трактор	С.-г. машина	Зчіпка			Праці, люд. год/га	Палива, кг/га	Експлуатаційні, грн/га
1	ХТЗ-17021	БЗП-24,5	-	24,5	12,5	0,080	1,43	50,28
2	ДТ-75М	БЗСС-1,0	СП-16	16	8,8	0,114	1,6	53,48
3	ХТЗ-170213Ш	БЗСС-1,0	СГ-21	21	12,76	0,078	1,28	49,96

З отриманих розрахунків видно, що найефективнішим агрегатом є МТА: ХТЗ-170213Ш + СГ-21 + 21БЗСС-1,0.

Проведемо розрахунок складу та режиму руху сільськогосподарського агрегату для операції обприскування гербіцидами

Розрахунок буде проведений для трьох варіантів обприскувачів агрегатів табл. 2.7. Аналізуючи отримані результати визначаємо агрегат, який має найбільш оптимальні показники ефективності роботи (табл. 2.8).

Таблиця 2.7– Технічна характеристика оприскуючих агрегатів

Показники	Позначення	Склад МТА		
		МТЗ-82 + ОП-2000	МТЗ-82 + ОПШ-15	МТЗ-82 + ОМ-800
1	2	3	4	5
Робоча передача		6	6	5
Швидкість руху, км/ год.	V_p	11,8	11,8	9,6
Вага трактора, кН	$G_{тр}$	31,5	31,5	31,5

Продовження таблиці 2.7

1	2	3	4	5
номінальне навантаження	G_T	6,9	6,9	6,5
холостий рух	G_x	6,9	6,9	6,5
на зупинках	G_o	1,4	1,4	1,4
Маса с.-г. машини, кН	G_M	15,5	9,2	5,5
Робоча ширина захвату, м	B_p	20	15	16

Таблиця 2.8 – Показники ефективності роботи обприскуючих агрегатів

Показник	позна- чення	МТЗ-82 +	МТЗ-82 +	МТЗ-82 +
		ОП-2000	ОПШ-15	ОМ-800
1	2	3	4	5
Продуктивність, га/год.	W_T	15,27	11,8	8,56
Виробіток за зміну, га	F	106,9	81,8	59,9
Погектарна витрата палива, кг/га	g	0,60	0,65	0,73
Витрати праці, люд.-год.	z_T	0,07	0,08	0,12
Коефіцієнт використання часу зміни	τ	0,54	0,56	0,64
Експлуатаційні витрати, грн./га	E	22,36	23,88	25,57

Аналізуючи показники ефективності роботи агрегатів приходимо до висновку, що найбільш економічний та ефективний склад має агрегат, який укомплектований трактором МТЗ-82 та обприскувачем ОП-2000.

Кращі варіанти агрегатів по розрахованим операціям наведені в таблиці 2.9.

Таблиця 2.9 – Кращі варіанти агрегатів

Операція	Склад агрегату	Показники			
		Продуктивність, га/год.	Витрати праці, люд.-год./га	Витрати палива, кг/га	Коефіцієнт ви- користання тягового зусилля
Оранка	ХТЗ-17021 + ПЛН- 5-35	1,07	0,93	18,9	0,92
Суцільна культивуація	ХТЗ-17021 +2КПС-4	6,37	0,16	2,7	0,87
Боронуван- ня	ХТЗ-17021 ЗШ + СГ-21 + 21БЗСС-1,0	12,76	0,078	1,57	0,86
Обприску- вання	МТЗ-82 + ОП-2000	15,27	0,07	0,60	-

Аналогічним чином проводимо розрахунок та вибір агрегатів для інших операцій, технологічних процесів вирощування та збирання озимої пшениці, які наведені в технологічній карті.

2.2.3 Розробка технології та організації виконання суцільної культивуації

Вихідні дані:

Тип ґрунту – чорнозем

Агрофон – бороноване поле

Ухил поверхні поля – $i = 2\%$

Питомий тяговий опір $K = 2,0$ кН/м

Розміри поля: довжина $L = 2000$ м

ширина $B = 550$ м

Агротехнічні вимоги до виконання заданої операції

- Глибина обробки 6..8 см;
- Відхилення від заданої глибини обробітку в межах ± 1 см;
- Поверхня поля після обробки повинна дрібнокомкувата, наявність грудок більше 3 см – не допускається;
- Обробку проводити впоперек або під кутом до попередньої операції;
- Швидкість руху не більше 12 км/год;
- Огріхи не допускаються, бур'яни повністю бути повністю підрізані;
- Висота гребенів, не більше 3..4 см.

Для виконання заданої технологічної операції використовуємо наступний МТА: ХТЗ-17021 + 2КПС-4,0 + С-11У

Альтернативні робочі передачі трактора визначаються за умовою:

$$V_p \leq V_{a \max}, \quad (2.9)$$

де V_a – номінальна робоча швидкість трактора, км/год.;

$V_{a \max}$ – максимальна агротехнічна швидкість для сільськогосподарської машини, км/год.

$$V_p \leq 15 \text{ км/год.}$$

Згідно з цією умовою альтернативними передачами трактора є 3-тя та 4-та, для яких виписуються параметри тягової характеристики трактора в таблицю 2.10.

Таблиця 2.10 – Параметри тягової характеристики трактора ХТЗ-17021 на агрофоні – бороноване поле

Передача	Номінальне тягове зусилля ($P_{крн}$), кН	Робоча швидкість ($V_{рн}$), км/год.	Максимальна крюкова потужність ($N_{кр.мах}$), кВт	Номінальна годинна витрата палива ($G_{тн}$), кг/год.	Годинна витрата палива на холостому ході ($G_{тхх}$), кг/год.
3	30,4	8,6	71,3	24,3	11,8
4	27,0	9,4	69,0	26,5	12,2

Визначення питомого тягового опору сільськогосподарської машини [2]
на альтернативних передачах трактора, кН/м

$$K_{vjk} = K_{ок} [1 + (V_{прj} - V_o) \cdot \Delta C_k / 100], \quad (2.10)$$

де $K_{ок}$ – питомий тяговий опір сільськогосподарської машини зі швидкістю V_o
 $= 5$ км/год., кН/м;

$$K_{v3} = 2,0 \cdot [1 + (8,6 - 5) \cdot 5,0 / 100] = 2,36 \text{ кН / м}$$

$$K_{v4} = 2,0 \cdot [1 + (9,4 - 5) \cdot 5,0 / 100] = 2,44 \text{ кН / м}$$

Визначення граничної ширини захвату на альтернативних передачах трактора, м

$$B_{прj} = \frac{[\xi_p] \cdot \left(P_{крj} - \frac{G \cdot i}{100} \right)}{K_{вчч} + \frac{g_{мч} \cdot i}{100}}, \quad (2.11)$$

де $[\xi_p]$ – припустимий ступінь завантаження трактора за тягою. Для трактора Т-150 $[\xi_p] = 0,94$;

G – експлуатаційна вага трактора, кН. Для ХТЗ-17021 $G = 87$ кН;

i – похил поверхні поля, $i = 2\%$;

$g_{мч}$ – середня вага на один метр ширини захвату для сільськогосподарської машини, кН/м

$$g_{мк} = G_{мк} / B_{мк}, \quad (2.12)$$

де $G_{мк}$ – конструктивна вага сільськогосподарської машини, кН;

$B_{мк}$ – конструктивна ширина захвату, м

$$g_{мк} = \frac{9,7}{4,0} = 2,43 \text{ кН / м}$$

$$\hat{A}_{гдз} = \frac{0,94 \cdot \left(30,4 - \frac{87 \cdot 1}{100} \right)}{2,36 + \frac{2,43 \cdot 2}{100}} = 11,3 \text{ м}$$

$$\hat{A}_{i\delta 4} = \frac{0,94 \cdot \left(27,0 - \frac{87 \cdot 1}{100} \right)}{2,44 + \frac{2,43 \cdot 2}{100}} = 9,6 \text{ і}$$

Визначення складу МТА

$$n_{mk i} = \frac{B_{npi}}{B_{mk}}, \quad (2.13)$$

де $n_{mk i}$ – кількість сільськогосподарських машин у складу МТА.

$$n_{mk 3} = \frac{11,3}{4,0} = 2,8 \text{ шт.}$$

Приймаємо $n_{mk 3} = 2$ шт.

$$n_{mk 4} = \frac{9,6}{4} = 2,4 \text{ шт.}$$

Приймаємо $n_{mk 4} = 2$ шт.

Вибір робочих передач трактора. Орієнтований вибір робочої передачі трактора проводиться за умов найкращого завантаження трактора за тягою:

$$\xi_{pi} = \frac{R_{ai}}{P_{kpi} - \frac{G \cdot i}{100}}, \quad (2.14)$$

де R_{ai} – тяговий опір МТА на i -й передачі трактора, кН.

$$R_{ai} = K_{vii} \cdot B_{mk} \cdot n_{mki}; \quad (2.15)$$

$$R_{a3} = 2,35 \cdot 4,0 \cdot 2 = 18,9 \text{ кН}$$

$$R_{a4} = 2,44 \cdot 4,0 \cdot 2 = 19,5 \text{ кН}$$

$$\xi_{p3} = \frac{18,9}{30,4 - \frac{87 \cdot 2}{100}} = 0,65$$

$$\xi_{p4} = \frac{19,5}{27,0 - \frac{87 \cdot 2}{100}} = 0,68$$

Остаточний вибір основної робочої передачі проводиться з умов максимуму “чистої” годинної продуктивності МТА

$$W_{чи} = 0,1 \cdot B_{pi} \cdot V_{pi}, \quad (2.16)$$

де B_{pi} – робоча ширина захвату МТА на i -ій передачі трактора, м;

$$B_{pi} = B_{mk} \cdot n_{mki} \cdot \beta, \quad (2.17)$$

де β - коефіцієнт використання конструктивної ширини захвату сільськогосподарської машини. Для сівалки $\beta = 1$.

$$B_{p3} = B_{p4} = 4,0 \cdot 2 \cdot 1 = 8 \text{ м}$$

$$W_{ч3} = 0,1 \cdot 8 \cdot 8,6 = 6,88 \text{ га/год.}$$

$$W_{ч4} = 0,1 \cdot 8 \cdot 9,4 = 7,5 \text{ га/год.}$$

Основна робоча швидкість трактора є 2-га передача, тому що при роботі на ній досягається максимальне завантаження двигуна по тязі та найбільша продуктивність МТА.

Розрахунок годинної витрати палива на холостому ході МТА на обраній передачі

$$G_{mpi} = G_{mni} - (G_{mni} - G_{mxi}) \cdot (1 - \xi_p), \quad (2.18)$$

де G_{mxi} – годинна витрата палива на холостому ході трактора на обраній передачі, кг/год.

$$G_{mp} = 26,5 - (26,5 - 12,2) \cdot (1 - 0,67) = 21,8 \text{ кг/год.}$$

Визначення швидкості руху МТА на холостому ході. Спочатку визначаємо тяговий опір МТА на холостому ході, кН

$$R_{ax} = (G_{mk} \cdot n_{mk} + G_{cy}) \cdot f_m, \quad (2.19)$$

де f_m – коефіцієнт опору кочення коліс сільськогосподарської машини, $f_m = 0,22 \dots 0,42$.

$$R_{ax} = (9,7 \cdot 2 + 7,2) \cdot 0,3 = 8,0 \text{ кН}$$

Для більшої операції швидкість при повороті агрегату обмежується умовами безпеки повороту до 6...8 км/год. Виходячи з цього на поворотах потрібно перейти на нижню передачу, тобто третю, для неї $V_{xx} = 7,7$ км/год.

Розрахунок годинної витрати палива на холостому ході МТА:

$$G_{mx} = G_{mx} \cdot \left(1 - k_G \cdot \xi_{px} \cdot \frac{V_{px} - V_{px}^-}{V_{px}} \right), \quad (2.20)$$

де V_{px} – значення зменшеної за рахунок зменшення подачі палива швидкості руху МТА, км/год.;

k_G – поправочний коефіцієнт, $k_G \approx 1,2 \dots 1,7$;

ξ_{px} - ступінь завантаження по тязі на холостому ході:

$$\xi_{px} = \frac{R_{ax}}{P_{кріј}}, \quad (2.21)$$

$$\xi_{\delta\delta} = \frac{8,0}{34,4} = 0,23$$

$$G_{mx} = 12,2 \cdot \left(1 - 1,5 \cdot 0,23 \cdot \frac{9,4 - 7,7}{9,4} \right) = 11,4 \text{ кг/год.}$$

Складання експлуатаційної схеми сільськогосподарського агрегату

На схемі з дотримання основних пропорцій зображуються всі складові елементи агрегату і вказують їх експлуатаційні розміри:

– колія	$a_k = 1,435 \text{ м}$
– подовжня база	$L_T = 5,27 \text{ м}$
– робоча ширина захвату	$B_p = 8,0 \text{ м}$
– кінематична довжина енергетичного засобу	$l_T = 2,55 \text{ м}$

Показники використання МТА розраховуються відповідно за формулами і зводяться в таблицю 2.12.

Змінний виробіток агрегату розраховується по формулі:

$$W_{3M} = B_p \cdot V_p \cdot \tau \cdot T_{3M}, \quad (2.22)$$

де B_p – робоча ширина захвату агрегату, м.

$$B_p = B_K \cdot n_M, \quad (2.23)$$

де B_K – конструктивна ширина захвату машини, м;

n_M – кількість машин, шт.;

τ – усереднений коефіцієнт використання часу зміни;

T_{3M} – нормативна тривалість зміни (7 годин), год;

V_P – робоча швидкість агрегату, км/год;

$$B_P = 4 \cdot 2 = 8 \text{ м.}$$

$$W_{3M} = 8 \cdot 9 \cdot 0,86 \cdot 7 = 44,6 \text{ га / зм}$$

Витрати палива на одиницю виконаної роботи:

$$Q_{GA} = 7 \cdot (0,65..0,95) \cdot Q_G / W_{3M}, \quad (2.24)$$

де Q_G – годинна витрата палива при номінальному навантаженні, кг/год;

W_{3M} – годинна продуктивність агрегату, га/год.

$$Q_{GA} = 7 \cdot 0,64 \cdot 28 / 44,6 = 2,7 \text{ кг / га}$$

Витрати праці на одиницю роботи:

$$H_{GA} = 7 \cdot (n_M + n_{OBC}) / W_{3M}, \quad (2.25)$$

де n_M, n_{OBC} – кількість механізаторів і допоміжних працівників, чол.

$$H_{GA} = 7 \cdot (1 + 0) / 44,6 = 0,163 \text{ люд.год / га}$$

Прямі експлуатаційні витрати на одиницю виконаної роботи грн./га розраховуються:

$$U_E = 7 * (C_{TP} + C_M + C_{3ч}) / W_Z + C_{ПММ} + C_{ПР}, \quad (2.26)$$

де $C_{TP}, C_M, C_{3ч}$ – витрати на реновацію, поточні ремонти, технічне обслуговування і зберігання відповідно трактора, машини, зчіпки, грн./год.;

$C_{ПММ}$ – витрати на паливо мастильні матеріали, грн./га;

$C_{ПР}$ – витрати на оплату праці за одиницю роботи, грн./га.

$$U_E = 7 \cdot (28,74 + 10,67 + 4,23) / 44,6 + 70,20 + 11,93 = 88,98 \text{ грн / га}$$

Витрати на реновацію, ремонт і зберігання техніки, грн./год:

$$C_{TP} = B_{TP} (P_A + P_{TO} + P_{ЗБ}) / (100 \cdot T_{РТР}), \quad (2.27)$$

де B_{TP} – балансова вартість трактора, грн. ($B_{TP}=1,1C_{TP}$);

$P_A, P_{TO}, P_{ЗБ}$ – річні норми нарахування на амортизацію, ПР та зберігання, %;

$T_{РТР}$ – річне оптимальне навантаження трактора, год.

$$C_{TP} = 70000(12,5 + 6 + 22) / (100 \cdot 1300) = 28,74 \text{ грн / год}$$

$$C_M = 2 \cdot 2270(14,2 + 16) / (100 \cdot 210) = 10,67 \text{ грн / год}$$

$$C_{зч} = 4350(14,2 + 14)/(100 \cdot 300) = 4,23 \text{ грн/год}$$

Витрати на паливо мастильні матеріали:

$$C_{ПММ} = C_{ПГ} \cdot Q_{ГА}, \quad (2.28)$$

де $C_{ПГ}$ – ціна палива, грн./кг.

$$C_{ПММ} = 26,0 \cdot 2,7 = 70,20 \text{ грн/га}$$

Витрати коштів на плату за працю при роботі агрегатів:

$$C_{ПР} = K_B \cdot (Z_{МЕХ} \cdot m_{МЕХ} \cdot \kappa_{МЕХ} + Z_{ОБС} \cdot m_{ОБС} \cdot \kappa_{ОБС}) / W_{ЗМ}, \quad (2.29)$$

де $Z_{МЕХ}$, $Z_{ОБС}$ – тарифна змінна ставка механізатора чи обслуговуючого робітника відповідного розряду, грн./зм;

$m_{МЕХ}$, $m_{ОБС}$ – кількість механізаторів і обслуговуючих робітників, чол.;

$\kappa_{МЕХ}$, $\kappa_{ОБС}$ – коефіцієнти, що враховують додаткову зарплату.

K_B – коефіцієнт, що враховує відрахування (соцстрах, пенсійний і т.д.);

$$C_{ПР} = 1,38 \cdot (350 \cdot 1 \cdot 1,2 + 300 \cdot 0 \cdot 1,1) / 44,6 = 11,93 \text{ грн/га}$$

Таблиця 2.11 – Показники МТА

Склад МТА			Ширина захвату МТА, м	Коеф. використання часу зміни	Продуктивність, га/зм	Показник слідоутворення	Витрати		
Трактор	С.г. машина	Зчіпка					Праці, люд.год/га	Палива, л/га	Експлуатаційні, грн/га
ХТЗ-17021	2КПС-4,0	СП-11	8	0,87	44,6	0,14	0,163	2,7	88,98

Показник слідоутворення:

$$K_{СУ} = 2B_{РУШ} / B_P, \quad (2.30)$$

де $B_{РУШ}$, B_P – відповідна ширина сліду рушія і робоча ширина захвату агрегату, м.

$$K_{CV} = 2 \cdot 0,56 / 8 = 0,14$$

Данні розрахунків виносимо на третій аркуш графічної частини у вигляді таблиці 2.12.

Вибір способу руху агрегату по полю [10]

Для виконання операції – передпосівна культивуація задано агрегат з трактором ХТЗ-17021 та машинами КПС-4,0. Для нього обираємо грушоподібний вид повороту.

Опираючись на інтервал агротехнічних швидкостей для данної операції 7..12 км/год, обираємо робочу передачу 2 зі швидкістю руху на ній $V_p = 9,4$ км/год. Швидкість холостого ходу при поворотах дорівнює $V_x = 7,7$ км/год.

Середня довжина робочого ходу для гонового способу руху, м

$$L_p = L - 2 \cdot E_n, \quad (2.31)$$

де L – довжина поля, м;

E_n – ширина поворотної смуги, м

$$E_n = n_{пр} \cdot V_p \geq E_{min}, \quad (2.32)$$

де E_{min} – мінімальна ширина поворотної смуги для петльових поворотів, м

$$E_{min} = 2,8 \cdot \rho_y + e + d_k, \quad (2.33)$$

де ρ_y – коефіцієнт, що залежить від способу повороту: для кругового способу $\rho_y = 1,1$; для закритої петлі $\rho_y = 2$; для односторонньої петлі $\rho_y = 2,8$

d_k – кінематична ширина захвату агрегату для симетричних агрегатів, м

$$d_k = 0,5 \cdot V_p, \quad (2.34)$$

де ρ_y – умовний радіус повороту, м

$$\rho_y = (2..1,5) \cdot V_p, \quad (2.35)$$

e – довжина виїзду агрегату, м

$$e = 0,75 \cdot l_a, \quad (2.36)$$

де l_a – кінематична довжина агрегату, м

$$l_a = (l_T + l_{зч} + l_M), \quad (2.37)$$

де $l_T, l_{зч}, l_M$ – кінематична довжина відповідно трактора, зчіпки та с.-г. машини, м

$$e=0,75 \cdot (2,55+6,8+4,6)= 6,98 \text{ м}$$

$$\rho_y=1,25 \cdot 8= 10,00 \text{ м}$$

$$d_k=0,5 \cdot 8= 4,00 \text{ м}$$

$$E_{\min}=2,8 \cdot 10,00 + 6,98 + 4,00= 38,98 \text{ м}$$

Визначаємо кількість проходів агрегату на поворотній смузі:

$$n_{np} \geq \frac{E_{\min}}{B_p}; \quad (2.38)$$

$$n_{np} \geq \frac{38,98}{8} = 4,87$$

Приймаємо $n_{np} = 5$

Визначаємо ширину поворотної смуги

$$E_n = n_{np} \cdot B_p \geq E_{\min}. \quad (2.39)$$

$$E_n = 5 \cdot 8 = 40 \geq 38,98 \text{ м.}$$

Визначаємо коефіцієнт робочих ходів:

$$\varphi = \frac{S_p}{(S_p + S_x)}, \quad (2.40)$$

де S_p, S_x – загальна довжина шляху відповідно робочого і холостого ходу на ділянці, м

$$S_p \approx L_{\text{рсп}} \cdot n_{\text{рх}}, \quad (2.41)$$

$$S_x \approx L_{\text{хсп}} \cdot n_{\text{хх}}, \quad (2.42)$$

де $L_{\text{рсп}}, L_{\text{хсп}}$ – середня довжина відповідно робочого і холостого ходу, м;

$n_{\text{рх}}, n_{\text{хх}}$ – кількість відповідно робочих і холостих ходів агрегату на ділянці:

$$n_{\text{рх}} = \frac{B}{B_p}, \quad (2.43)$$

де B – ширина поля, м; $B = 500$ м.

$$n_{\text{рх}} = \frac{500}{8,0} = 62,5$$

Приймаємо $n_{\text{рх}} = 63$

$$n_{xx} = n_{px} - 1; \quad (2.44)$$

$$n_{xx} = 63 - 1 = 62.$$

$$L_{xcp} = K_x \cdot R_o + 2e + X_{cp}, \quad (2.45)$$

де K_x – коефіцієнт, що залежить від способу повороту: для кругового способу $K_x = 7,0$.

X_{cp} – середня довжина прямолінійної ділянки повороту, м; $X_{cp} = 0$.

$$\begin{aligned} L_{xcp} &= 7 \cdot 10 + 2 \cdot 6,98 = 83,95 \text{ м} \\ L_{pcp} &= L - 2 \cdot E_n, \end{aligned} \quad (2.46)$$

де L – довжина поля, м; $L = 2000$ м.

$$L_{pcp} = 2000 - 2 \cdot 40,0 = 1920,0 \text{ м}$$

$$S_p = 1920 \cdot 63 = 120960 \text{ м}$$

$$S_x = 8395 \cdot 62 = 5204,9 \text{ м}$$

$$\gamma = \frac{120960}{120960 + 5204,9} = 0,96.$$

Підготовка агрегату до роботи[10]

Перевірити наявність і рівень масла в баці гідросистеми трактора;

На майданчику відрегулювати глибину обробітку;

Встановлюють леза лап паралельно землі;

Режим роботи агрегату

Визначення тривалості циклу

$$t_y = (t_p + t_n + t_{оч}) \cdot n_{прц}, \quad (2.47)$$

де t_o, t_n – середня тривалість відповідно одного робочого ходу і одного повороту, хв.;

$t_{оч}$ – середня тривалість очищення робочих органів в розрахунку на один робочий прохід агрегату, хв., $t_{оч} = 0..5$ хв.;

t_3 – тривалість зупинки для заправки технологічних ємностей.

Приймаємо $n_{прц} = 2$.

$$t_p = 0,06 \cdot \frac{L_{cp}}{V_p}; \quad (2.48)$$

$$t_x = 0,06 \cdot \frac{L_{xx}}{V_x}; \quad (2.49)$$

$$t_p = 0,06 \cdot \frac{1920}{9,4} = 12,26 \text{ хв.}$$

$$t_x = 0,06 \cdot \frac{83,95}{7,7} = 0,62 \text{ хв.}$$

$$t_{ц} = (12,26 + 0,62 + 0) \cdot 2 = 25,75 \text{ хв.}$$

Тривалість нециклових операцій за зміну, хв. [10]

$$t_{нц} = t_{зв} + t_{пер} + t_{пз} + t_{оч} + t_{то} + t_{ф} + t_{як}, \quad (2.50)$$

де $t_{зв}$, $t_{пер}$, $t_{оч}$ – відповідно тривалість заїздів-виїздів (2..3 хв), переїздів (5..7 хв) та час очікування з випадкових причин (8..20 хв), хв.;
 $t_{як}$, $t_{пз}$, $t_{ф}$, $t_{то}$ – тривалість часу відповідно для контролю і регулювань, підготовчо-заключного, на фізіологічні потреби та на технічне обслуговування агрегату, $t_{пз} \approx 10..30$ хв., $t_{як}$, $t_{ф}$ і $t_{то}$ приймається в межах 3..6 % від $T_{зм}$ (12..30 хв.) в залежності від складності агрегату.

$$t_{нц} = 3 + 6 + 8 + 12 + 12 + 12 + 12 = 65 \text{ хв}$$

Час для виконання залишкових циклів, хв

$$T_{зал} = T_{зм} - t_{нц} - t_{ц}, \quad (2.51)$$

де $T_{зм}$ – тривалість зміни, $T_{зм} = 420$ хв.

$$T_{зал} = 420 - 65 - 11,17 = 343,83 \text{ хв}$$

Кількість залишкових циклів

$$n_{ц зал} = T_{зал} / t_{ц}, \quad (2.52)$$

$$n_{ц зал} = 343,83 / 11,17 = 30,77$$

Приймаємо кількість фактичних залишкових циклів $n_{ц зал ф} = 31$.

Фактична тривалість зміни

$$T_{зм}^* = t_y \cdot (n_y + 1) + T_{нц} \quad (2.53)$$

$$T_{зм}^* = 25,75 \cdot (13 + 1) + 65 = 425,6 \text{ хв.}$$

Обсяг робіт, що виконує МТА, га

$$\text{– за прохід: } F_{np} = 10^{-4} \cdot B_p \cdot L_p; \quad (2.54)$$

$$\text{– за цикл: } F_y = F_{np} \cdot n_{прц}; \quad (2.55)$$

$$\text{– за зміну: } F_{см} = F_y \cdot n_y; \quad (2.56)$$

$$F_{np} = 10^{-4} \cdot 8 \cdot 1920 = 1,54 \text{ га};$$

$$F_y = 1,54 \cdot 2 = 3,07 \text{ га};$$

$$F_{см} = 3,07 \cdot (13 + 1) = 43,01 \text{ га.}$$

Коефіцієнт використання часу зміни

$$\tau = \frac{t_p \cdot n_{прф} \cdot (n_{нцзалф} + 1)}{T_{зм}^*}, \quad (2.57)$$

$$\tau = \frac{12,26 \cdot 2 \cdot (13 + 1)}{425,56} = 0,81$$

Визначення продуктивності агрегату. Технічна годинна продуктивність (норма виробітку), га/год [10]

$$W_{тг} = 0,1 \cdot B_p \cdot V_p \cdot \tau; \quad (2.58)$$

$$W_{тг} = 0,1 \cdot 8 \cdot 9,4 \cdot 0,81 = 6,14 \text{ га/год}$$

Результати розрахунків зведемо до таблиці 2.13.

Контроль якості роботи [10]

- При першому проході перевірка глибини обробітку та її рівномірності;
- Суміжні проходи для виключення огріхів виконуються з перекриттям 15..20 см;
- Відсоток комків більше 5 см, перевірених по діагоналі, не повинен перевищувати 1..2%;

- Відхилення від заданої глибини обробітку ± 1 см, середня висота гребенів до 4 см;
- Не допускається наявність огріхів та на волоків.

Таблиця 2.12 – Режим роботи агрегату на загонці

Елементи часу зміни	Прим.	Повторність	Шв.руху, км/год	Витрати часу, хв	Оброб. площа, га
а) нецикловий час					
Заїзд, виїзд	t _{зв}	1	7,7	3	-
Переїзди	t _{пер}	1	7,7	6	-
Підготовчо-закл. опер.	t _{пз}	1	-	8	-
Зупинки з технолог. причин	t _{оч}	1	-	12	-
ТО	t _{то}	1	-	12	-
Фізіологічні потреби	t _ф	1	-	12	-
Контроль якості	t _{як}	1	-	12	-
Всього	t _{нц}	-	-	65	-
б) період одного циклу					
Робочий хід	t _р	2	9,4	12,26	1,54
Поворот	t _{пов}	2	7,7	0,62	-
Технолог. обслуг. МТА	t _{тех.обс}	-	-	-	-
Всього за цикл	t _ц	-	-	25,75	3,07
в) залишкові цикли	T _{зал}	13	-	334,81	39,94
Всього за зміну	T _{зм}	-	-	425,56	43,01

Техніка безпеки при виконанні робіт [10]

Вимоги безпеки до обслуговуючого персоналу, до технічних засобів і до навколишнього середовища подані в п. 8 технологічної карти.

Вимоги безпеки при виконанні робіт у відповідності із:

– інструкція по експлуатації машини.

Безпосередні вимоги БЖ такі:

– тракторист має пройти інструктаж з БЖ;

– роботи з машиною повинні проводитися з дотриманням заходів гігієни: на робочому місці не приймати їжу, не палити і так далі;

- роботи по ТО проводити тільки після зупинки машини, при непрацюючому двигуні;
- до роботи з машиною допускається персонал не молодше 18 років, що пройшли спеціальну підготовку;
- під час роботи машини забороняється присутність сторонніх осіб незайнятих безпосередньо роботою з машиною;
- перед початком роботи перевірити надійність кріплень усіх складових агрегату, надійність роботи гідросистеми;
- забороняється будь-кому знаходитися в зоні руху агрегату;
- забороняється розливати нафтопродукти при заправках.

2.3 Організація використання і технічного обслуговування машино - тракторних агрегатів

Правильна організація технічного обслуговування машина - тракторного парку сприяє поліпшенню його використання, підвищенню продуктивності та економічності роботи машин. Скорочуються простой техніки, внаслідок технічних несправностей, попереджується передчасне встановлення машин на ремонт.

Технічне обслуговування МТП є одним з головних факторів від яких залежить не тільки безперебійна робота машин та агрегатів, але й якісне виконання операцій з вирощування та збирання озимої пшениці, низька витрата паливно-мастильних матеріалів, а також собівартість продукції.

Технічне обслуговування - це комплекс операцій які мають мету попередити несправність, підвищити строк служби деталей та вузлів, відновити та забезпечити постійний робочий стан машин та агрегатів.

Технічне обслуговування забезпечує можливість економічної та якісної роботи МТП та включає операції з очищення машин, миття та змащування деталей, перевірку кріплення вузлів та деталей, перевірку їх стану, регулювання деяких вузлів та заміну несправних деталей.

Щозмінне технічне обслуговування слід проводити усім сільськогосподарським машинам та агрегатам одночасно на місці роботи. За якість виконання усіх робіт відповідає тракторист. Якщо обслуговування проводиться між змінами, то його необхідно виконувати механізаторами обох змін.

У залежності від складу машин у агрегаті на переліку операцій технічного обслуговування необхідно усю роботу розподілити так, щоб вона була виконана у самий короткий строк при добрій якості.

По закінченні польових робіт трактори та сільськогосподарські машини встановлюються на зберігання. Зберігаються машини на спеціальних майданчиках машинного подвір'я.

Форма організації машин зі зберігання з частковою спеціалізацією - коли до цього заохочуються механізатори. Найбільш прості операції - очищення, миття, зняття вузлів та деталей, які здаються на зберігання до складу, встановлення машин на підставки та інші допоміжні роботи виконуються механізаторами, а складні роботи (консервація вузлів та деталей, встановлення заглушок, регулювання) та інші роботи, які потребують високої спеціалізації - виконують робітники машинного подвір'я та працівники пункту технічного обслуговування (майстер-наладчик, бригадир).

При встановленні складних машин на зберігання - визначають їх технічний стан. Якщо машина підлягає капітальному ремонту - її відправляють на ремонт у ремонтне підприємство. Якщо машина потребує поточного ремонту - її ремонтують у господарстві. При цьому передають акт встановлення машин на зберігання, а також форми зі зберігання та про технічний стан вузлів машин.

Правильність зберігання на відкритих майданчиках та під навісами перевіряють не менше одного разу в місяць, а також після сильного вітру, снігопаду, сильного дощу - не пізніше наступного дня. Ці роботи виконують постійні робітники машинного подвір'я. Вони перевіряють установки по машинам (стійкість, відсутність переносів) комплектність, тиск повітря у колесах, надійність герме-

тизації блоків та корпусів (стан заглушок та щільність їх прилягання) стан антикорозійних покриттів.

На кожну операцію комплектують агрегати, склад яких приводять у технологічній карті на вирощування озимої пшениці, яка представлена на листі графічної частини проекту. За кожним агрегатом закріплюється постійний обслуговуючий персонал на весь період кожного виду робіт.

Обслуговуючий персонал ланки несе відповідальність за якість виконання робіт, окремих операцій і в цілому за весь обсяг робіт, за правильність експлуатації МТП, закріпленого за ланкою, за стан охорони праці

Висновок по розділу: В розділі проаналізовано існуючу технологію вирощування озимої пшениці в господарстві. Розроблено методику вибору оптимальних складів агрегатів на основі наявних в господарстві сільськогосподарських машин та для окремих операцій виробничого циклу проведено розрахунки. Для ефективного виконання будь-якої технологічної операції при вирощуванні озимої пшениці важливим є дотримання багатьох вимог, тому для підвищення рівня організації виробництва розроблено операційну технологічну карту на суцільну культивування агрегатом ХТЗ-17021+ 2КПС-4,0 + СП-11У. Важливим фактором якісного і своєчасного виконання операцій є стан МТП тому розроблено основні напрямки удосконалення організації використання і технічного обслуговування машино - тракторних агрегатів.

3 ОБГРУНТУВАННЯ МЕХАНІЗОВАНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ В УМОВАХ ГОСПОДАРСТВА

3.1 Аналіз основних параметрів технологій, що підлягають обґрунтуванню

Оскільки, озима пшениця в Україні займає одне з лідируючих місць за посівними площами. І, навіть невдалі роки або несприятливі погодні умови, мало впливають на її популярність та площі продовжують щороку зростати. Так, наприклад, під урожай 2020 року озимою пшеницею було засіяно 6,45 млн га, що на 2,8% більше ніж минулорічний показник. Особливо цікаво те, що поступово зростають площі під органічним вирощуванням цієї культури: під органічні зернові було відведено 197 тис. га і будемо сподіватися, що надалі ця цифра буде також збільшуватися.

Саме тому, питання вибору оптимальної технології вирощування пшениці залишається актуальним для кожного конкретного господарства, бо ґрунтово-кліматичні, технічні та економічні умови у них всіх різні.

Тому універсальний рецепт, як взяти й виростити гарну пшеницю в будь-яких умовах відсутній, але існують певні рекомендації для різних зон. Сільгосптоваровиробники намагаються їх дотримуватися, але самі рекомендації часто дають дуже суперечливі. Особливо на це впливає нездорова конкуренція фірм з продажу насіння, мінеральних добрив та захисту рослин.

Важливим показником є норма висіву насіння, вона є змінною величиною, що залежить від цілого ряду факторів: сорт, якість насінного матеріалу, місцевість, густина продуктивного стеблостою, строк висіву, якість насінневого ложа. На жаль, у більшості випадків аграрії беруть до уваги лише очікувану густоту стеблостою й погодні умови, тоді як варто враховувати всі фактори. Але насамперед потрібно враховувати кінцеву заплановану густоту стояння рослин і, відповідно розрахувати, заплановану норму висіву та втрати.

Строки сівби як визначаються з рекомендацій по ґрунтово-кліматичних умовах, власним досвідом господарювання в даній зоні, місцем озимої пшениці в

сівозміні господарства, наявністю й продуктивністю техніки. Найчастіше агроном господарства визначає строки сівби на конкретному полі як баланс між оптимальними рекомендованими строками й умовами самого господарства. Гарний і якісний урожай озимої пшениці напряду залежить від збалансованих норм внесення добрив, їх структури (NPK) і мікроелементів. Тому важливо забезпечити рослинам оптимальне азотне живлення.

У сучасному сільгосптоваровиробництві захист рослин від впливу шкідливих факторів, на фоні економії енергоресурсів, виступає на передній план. Без сучасного й ефективного захисту отримати гарний урожай озимої пшениці, як основи економічного благополуччя аграріїв нашої країни, практично неможливо. Тому саме захисту рослин варто приділити пильну увагу, плануючи або обґрунтовуючи нову технологію вирощування.

Збирання в оптимальні терміни це найлегший спосіб зберегти вирощений урожай, бо кожен день затримки в збиральних термінах приносить неприпустимі втрати, які можна порівняти з вартістю нового гарного комбайна, якщо брати у розрахунок площу господарства 3..5 тис. га.

3.2 Розробка питань організації виробництва озимої пшениці

Організація робіт з виробництва озимої пшениці залежить від того, на якій правовій базі існує господарство. Механізована ланка, що пропонується, є елементом тракторної бригади, тому її дії мають узгоджуватись на підставі загального плану роботи цього підрозділу.

При підготовці до виробництва необхідно:

1. Скласти перспективний план виробництва для визначення потрібних ресурсів;
2. Скласти угоди і оформити документи на кредитування і постачання потрібних ресурсів;
3. Підготувати техніку;
4. Забезпечення навчання персоналу (опанування техніки і технології);

5. Забезпечити резервування (страхові запаси).

При проведенні робіт необхідно:

1. Скласти плани оперативного управління;
2. Проводити оптимальне маневрування матеріальними, технічними, трудовими і грошовими ресурсами;
3. Проводити постійний контроль за обсягом і якістю виконання робіт з позиції управління якістю;
4. Проводити чіткий облік витрачання матеріалів, коштів експлуатації техніки і праці;
5. Забезпечити матеріальне і моральне стимулювання праці.

При проведенні підсумків і розрахунку з працівниками і партнерами необхідно:

- проводити порівняльний аналіз планових і фактичних показників виробництва;
- проводити аналіз витрат і структури собівартості робіт і продукції з використанням причин низької якості, перевитрат ресурсів і зривів в роботі;
- забезпечити постійний моніторинг кон'єктури ринку й планування витрачання прибутків.

3.3 Розробка технологічної карти на вирощування озимої пшениці

Вихідними даними для розробки технологічної карти є площа посіву - 110 га, та запланована врожайність 42 ц/га.

Технологічна карта складається з трьох розділів: технологія виробництва, склад технічних засобів та показники економічної ефективності.

Перший розділ технологічної карти складається з переліку робіт, які необхідно виконати при вирощуванні озимої пшениці. Підбирається необхідний комплекс машин, знарядь та пристроїв, необхідних для виконання усіх операцій.

Для планування роботи механічних засобів, розрахунку основних показників роботи агрегатів використовують типові норми виробітку на сільськогосподарських роботах, норми витрати палива на конкретний вид операцій, відрахування на амортизацію техніки, її поточний ремонт, тарифи на систему оплати

праці обслуговуючого персоналу, рекомендовані дози внесення добрив, гербіцидів, насіння.

Науково обґрунтована та економічно розрахована технологічна карта є основним документом при плануванні та організації виробництва конкретного виду продукції.

Заходи які містить технологічна карта направлені на підвищення врожайності культури. У технологічній карті дається термін усіх виробничих операцій, їх кількість та продуктивність, витрати праці та прямі витрати на один гектар та весь обсяг робіт.

Технологічну карту розраховуємо на 110 га. Для прикладу розрахуємо операцію “Дискування стерні в двох напрямках на глибину 8-10 см” з агрегатом у складі трактора ХТЗ-17021 та борони БДТ-7. Агрострок виконання операції становить 12 днів.

Змінну норму виробітку встановлюємо по типовим нормам виробітку на сільськогосподарські механізовані та транспортні роботи. Для даного агрегату вона становить [10]

$$W_{\text{тзм}} = 56,3 \text{ га/зм,}$$

Таблиця технологічної карти має 11 граф, із яких 1...6 і 8...10 заповнюється вихідними даними, що вже прийняти вище. Тривалість роботи за добу приймається рівним 10 годин, тобто в півтори зміни.

Розрахунок параметрів виконання сільськогосподарських операцій.

1) Обсяг роботи у фізичних одиницях, виконуваний агрегатом і-го виду на j-й технологічній операції (графа 4), од.

$$U_{\text{фji}} = F_{\text{ji}} \cdot P_j, \quad (3.1)$$

де F_{ji} – загальна площа полів, з яким зв’язане виконання j-ї операції і-им видом агрегатів, га;

P_j – агротехнічний показник обсягу j-ї операції: для польових робіт $P_j = 1$; для стаціонарних робіт $P_j = H_j$ і для транспортних робіт $P_j = H_j \cdot l_j$;

H_j – норма внесення (збору) технологічного матеріалу на j-й операції, т/га;

l_j - відстань транспортування технологічного матеріалу на j -й операції, км;
 Так, для операції “Дискування стерні в двох напрямках на глибину 8-10 см” [10]

$$U_{\phi 14} = 110 \cdot 1 = 110 \text{ га}$$

2) Кількість нормозмін (графа 11):

$$n_{\text{нзм}ji} = U_{\phi j} / W_{\text{тзм}ji}, \quad (3.2)$$

де $W_{\text{тзм}ji}$ – змінна норма виробітку агрегату i -го виду на j -й операції, од;

Так, для операції “Дискування стерні в двох напрямках на глибину 8-10 см”

$$n_{\text{нзм}ji} = 110 / 56,3 = 3,91 \text{ нормозмін.}$$

3) Кількість агрегатів (графа 9).

Необхідна кількість агрегатів визначається по формулі [10]

$$n_{aji} \geq \frac{7n_{\text{нзм}ji}}{D_{aj} \cdot T_{dj} \cdot k_{zji} \cdot k_{mj}}, \quad (3.3)$$

де D_{aj} – тривалість агрострока на j -й операції в днях;

T_{dj} – тривалість робочого дня на j -й операції; приймається рівною 7 (в одну зміну), 10 (в півтори зміни) годин в залежності від ступню напруженості в роботі, часу року і виду операції;

k_{rji} , k_{mj} – коефіцієнти, що враховують технічну готовність i -го виду сільськогосподарського агрегату на j -й операції і метеорологічні умови під час проведення j -ї операції (якщо тривалість агрострока на j -ій операції не перевищує 10 днів і агрегат простий за складом, то приймається $k_{rji}=1$; якщо ж $D_{aj}>10$ днів і якщо агрегат складний, то k_{rji} варто зменшити до 0,9; $k_{mj}=0,8 \dots 1,0$).

У випадку, коли розрахункова кількість агрегатів n_{aji} приводить до “пікової” потреби в якій – не будь марці машини, проводиться частковий чи повний перехід на інший агрегат, у якого експлуатаційні показники трохи гірші.

Так, для операції “Дискування стерні в двох напрямках на глибину 8-10 см” [10]

$$n_a = 1 \geq \frac{7 \cdot 3,91}{5 \cdot 7 \cdot 1,5 \cdot 1} = 0,52 \text{ шт.}$$

$$D_{pji} = \frac{7n_{змji}}{n_{aji} \cdot T_{gji} \cdot k_{rji} \cdot k_{nji}} \leq D_{aj}, \quad (3.4)$$

У формулі (1.14) значення $T_{дji}$ вибирається з наступних розумінь; якщо операція є потоковою, тобто виконується в зв'язку з іншими операціями (наприклад, транспортування насіння і посів), то для всього потоку $T_{дji}$ повинно бути однаковим, причому рівним найбільшому його значенню в потоці; якщо операція може бути виконана в одну зміну, тобто по 7 годин на день і це не вимагає додаткових агрегатів, то роботу варто планувати в одну зміну.

Так, для операції “ Дискування стерні в двох напрямках на глибину 8-10 см ”

$$D_{pji} = (7 \cdot 3,91) / (1 \cdot 7 \cdot 1,5 \cdot 1) = 2,61 \leq 5 = D_{aj}.$$

4) Потреба в робочій силі (графи 11, 12 і 13)

$$m_j = \sum_{s=1}^{N_{aj}} m_{aji} \cdot n_{aji} \cdot n_{змji}$$

де N_{aj} – кількість видів агрегатів, що виконують j - ту технологічну операцію;

m_{aji} – кількість робітників на j -ої технологічної операції (окремо для механізаторів і для допоміжних робітників, див. гр. 10, 11 і 12);

$n_{змji}$ – кількість разів змін за добу персоналу на i -му виді агрегатів j -ї операції;

$$n_{змji} = \begin{cases} 1, & \text{якщо } T_{дji} < 10 \text{ год} \\ 2, & \text{якщо } T_{дji} \geq 10 \text{ год.} \end{cases}$$

Так, для операції “ Перша культивація пару ”

$$n_{змji} = 1;$$

$$m_B = 1 \cdot 1 \cdot 1 = 1.$$

Питома витрата палива, кг/га. [10]

$$Q_{ca} = \frac{(0,65 \dots 0,7) \cdot Q_n}{W_{год}}, \quad (3.5)$$

де Q_n – номінальна витрата палива, кг/га;

Wгод – годинна продуктивність агрегату, га/год.

Так, для операції “Дискування стерні в двох напрямках на глибину 8-10 см

”

$$Q_{\text{дк}} = \frac{0,65 \cdot 26,5}{6,37} = 2,7 \text{ га/год.}$$

Витрати праці, люд.-год.

$$Z_{nj} = T_{\text{зм}} \sum_{i=1}^{N_{oj}} n_{\text{нзм}ji} (m_{mji} + m_{gji}) \quad (3.6)$$

Так, для операції “Дискування стерні в двох напрямках на глибину 8-10 см

”

$$Z_{\text{пв}} = 7 \cdot 2,47(1+0) = 17,29 \text{ люд.-год.}$$

Обсяг роботи в умовних га [10]

$$U_{yji} = 7 \cdot n_{\text{нзм}ji} \cdot k_{\text{ети}i}, \quad (3.7)$$

де $k_{\text{ети}}$ – годинний еталонний виробіток (коефіцієнт переводу в еталонні трактори) для тракторів i -ї марки, ум.га/год.

Так, для операції “Дискування стерні в двох напрямках на глибину 8-10 см

”

$$U_{y6} = 7 \cdot 2,47 \cdot 1,65 = 28,53 \text{ ум.га.}$$

Розрахунок підсумкових значень.

За графами: кількість нормозмін, витрата палива, заробітна платня, витрати праці, обсяг умовних га підбиваються підсумки.

Аналогічно проведемо розрахунки по іншим видам робіт, занесемо в технологічну карту (табл. 3.1).

Технологічні карти для міні-тіл технологій виробництв озимої пшениці, що забезпечують врожайність 40 та 50 ц/га в умовах господарства приведено в табл. 3.2 та 3.3.

Побудова графіка виконання механізованих робіт [10]

Технологічні карти на виробництво с.-г. культури разом із графіком виконання операцій дозволяють:

- 1) чітко регламентувати й узгоджувати обсяги робіт за усіма операціями;
- 2) визначати потребу в технічних, матеріальних та трудових ресурсах під час виробництва с.-г. культури;
- 3) визначати оплату праці персоналу, а також обсяг і вартість транспортних та інших послуг;
- 4) визначати витрати праці та прямі витрати коштів на весь обсяг робіт, на одиницю площі та врожаю готової продукції (основної й допоміжної).

3.4 Порівняння та обґрунтування розроблених технологій

Показниками для порівняння технологій вирощування сільськогосподарських культур можуть виступати: застосовані сорти та норма висіву, використання протруйника та його вид, система удобрення, застосовані засоби захисту захисту рослин та кратність обробок.

Для розроблених технологій з метою отримання запланованого врожаю спроектовано наступну систему удобрення табл. 3.4.

Таблиця 3.4 – Система удобрення та сорти

Період застосування	Технологія виробництва		
	Інтенсивна 42 ц/га	Міні-тіл 40 ц/га	Міні-тіл 50 ц/га
1	2	3	4
Осінь	Амофос 90 кг/га		Амофос 90 кг/га 60er Kali 100 кг/га

1	2	3	4
Сівба	Діамофос 90 кг/га	Діамофос 100 кг/га	
Сорт	Артист 185 кг/ га	Безоста-1 200 кг/ га	Годувальниця 250 кг/ га
Весна	Аміачна селітра 100 кг/га	КАС-32 150 кг/га	Аміачна селітра 150 кг/га
Вегетуючі рослини		Карбамід 20+10 кг/га	Карбамід 100 кг/га

Таблиця 3.5 – Система застосування засобів захисту рослин

Вид ЗЗР чи мікро-добрива	Технологія виробництва		
	Інтенсивна 42 ц/га	Міні-тіл 40 ц/га	Міні-тіл 50 ц/га
1	2	3	4
Протруйник	Ламардор 0,15 л/т		Ламардор 0,15 л/т
Гербіцид	Гранстар Голд 30+35 г/га	Гранд 25 г/га	Гранстар Голд 31 г/га
Інсектицид		Каратель 0,16 л/га	
Гербіцид		Пріма 0,6 л/га	Аксіал 1 л/га
Регулятор росту		Сінхроні SL 2 л/га	Хлормекватхлорид 0,4 л/га
Фунгіцид		Імпакт К 0,7 л/га	Тілт 0,5 л/га
Фунгіцид			Штефозал 0,5 л/га
Фунгіцид			Кумулюс 1 кг/га
Мікродобриво	Сульфат магнію 1 кг/га	Сульфат магнію 2 кг/га	Сульфат магнію 1 кг/га

1	2	3	4
Інсектицид	Альфазол 0,35 л/га	Альфазол 0,3 л/га	Карате Зеон 0,1 л/га
Фунгіцид	Фалькон 0,5 л/га	Фалькон 0,6 л/га	Містік 0,7 л/га
Мікродобриво		Сульфат магнію 3 кг/га	Манган сульфат 1 кг/га

Як бачимо з аналізу таблиць 3.4 та 3.5 застосування мінімальних технологій обробітку ґрунту веде до значного збільшення кількості і якості використовуваних засобів захисту рослин, а також комбінування 3-5 речовин в одній баковій суміші. З точки зору кількості мінеральних добрив (табл. 3.4) то вона корелюється з рівнем запланованого врожаю і при міні-тіл відрізняється способом внесення і формою добрива.

Остаточні техніко-економічні показники від застосування розроблених технологій виробництва озимої пшениці в умовах господарства проведено в п'ятому розділі роботи.

Висновок по розділу

Розроблена технологія і організація виробництва озимої пшениці за прогресивною технологією для умов господарства та набраний комплекс із 25 технологічних операцій при виконанні їх в задані агростроки з високою якістю має забезпечити отримання заданої врожайності 42 ц/га. В якості альтернативи розроблено міні-тіл технологію яка забезпечить врожайність 40 та 50 ц/га з кількістю технологічних операцій 17 та 25 відповідно.

Технологічні карта на вирощування й збирання озимої пшениці подані на графічних аркушах разом з графіком виконання механізованих робіт. На їх підставі визначено склад системи машин, кількісний та якісний склад добрив та засобів захисту рослин для забезпечення розроблених технологій виробництва озимої пшениці.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Вимоги безпеки до технологічного процесу вирощування озимої пшениці в умовах ТОВ «Жовтневе»

При аналізі організації робіт по охороні праці в умовах ТОВ «Жовтневе» встановлено, що відсутня система управління охороною праці.

Керуючись „Переліком нормативних документів по безпеці життєдіяльності” діючих в сільськогосподарському виробництві України встановлено, що в господарстві відсутні такі важливі документи, як Конституція України, Закон України „Про охорону праці”, Положення по організації робіт по охороні праці в системі АПК, Рекомендації по управлінню охороною праці на сільськогосподарських підприємствах, Положення про розслідування і обліку нещасних випадків на виробництві, тощо [2].

На підприємстві не розроблені інструкції по охороні праці для трактористів, слюсаря, а також відсутні типові інструкції для цих категорій працівників.

Відповідальність за охорону праці по цеху механізації покладається на головного інженера, а також на бригадира. До їх обов'язків входить проведення інструктажу на робочому місці, забезпечення безпечних умов праці, спостереження за дотриманням робочими інструкцій по охороні праці. Всі працівники, які поступають на роботу, проходять вступний інструктаж на робочому місці. Про проведення вступного інструктажу робиться запис в картці обліку. Якщо робітник не освоїв вимоги безпеки, йому встановлюється строк стажування, після якого знання робітника знов перевіряються.

При проведенні періодичного інструктажу викладаються питання вступного інструктажу і інструктажу на робочому місці. В результаті дослідження технологічних процесів, які виконуються механізаторами, а також зі співбесіди виявлені наступні недоліки в організації охорони праці:

- 1) не повністю забезпечуються здорові і безпечні умови праці;
- 2) засоби індивідуального захисту та спецодяг видаються на своєчасно і не в по-

вному обсязі. Крім того, відсутній контроль за строком їх використання;

3) порушується періодичність проведення інструктажів на робочому місці;

4) недостатньо уваги приділяється технічному стану техніки;

5) не завжди проводяться інструктажі трактористів, які виконують ТО або ремонтні роботи;

6) пункт ТО та ремонтна майстерня не обладнані плакатами, ілюстраціями безпечного виконання роботи. Існуючі плакати вже не відповідають новим вимогам нормативних актів;

7) не складаються безпечні маршрути руху техніки з однієї ділянки на іншу з урахуванням пори доби, погодних умов, чим ігноруються вимоги ГОСТ 70.0.003.020-83;

8) в рідких випадках позначені і виділяються місця для короткотермінового відпочинку працюючих;

9) показники травматизму і захворюваності для трактористів глибоко не аналізуються;

10) не проводиться контрольний огляд перед виходом мобільної техніки на лінію.

Нормативні посилання [16]

1. Конституція України;

2. Кодекс законів України про працю (КЗОТ);

3. Закон України “Про охорону навколишнього природного середовища”;

4. Закон України “Про охорону праці”;

5. Закон України “Про пожежну безпеку”;

6. ДСТУ 2867-94. Шум. Загальні вимоги безпеки;

7. ДСТУ 8828:2019. Пожежна безпека. Загальні вимоги.;

8. ДСТУ-НБА 3.2-1:2007 Настанова щодо визначення небезпечних і шкідливих факторів;

9. ДСТУ 4944:2008 Агрохімікати. Встановлювання допустимих концентрацій шкідливих речовин;

10. ДСТУ ISO 2631-1:2004. Вібрація та удар механічні. Оцінка впливу загальної вібрації на людину;
11. ДСТУ 2189-93 Система стандартів безпеки праці. Машини сільськогосподарські навісні та причіпні. Загальні вимоги безпеки;
12. ДСТУ EN 1553:2004 Сільськогосподарські машини. Машини самохідні, навісні, напівнавісні та причіпні. Загальні вимоги безпеки;
13. ДСТУ EN 12965:2004 Сільськогосподарські та лісогосподарські трактори і машини. Карданні вали передачі потужності та їхні кожухи. Вимоги безпеки;
14. ДСТУ ISO 4254-1:2009 Сільськогосподарські машини. Безпека. Частина 1. Загальні вимоги;
15. ДСТУ ISO 4254-3:2007 Сільськогосподарські машини. Вимоги безпеки. Частина 3. Трактори.;

Загальні вимоги до технологічного процесу [16]

а) Вимоги безпеки до технологічних процесів повинні відповідати чинним державним стандартам, технологічній та експлуатаційній документації, регламентам, інструкціям, іншим документам з вимог безпеки та цим Правилам.

б) Під час розробки та впровадження нових технологій, технологічних процесів, матеріалів та речовин розробник повинен здійснювати оцінку їх безпечності і передбачати заходи щодо охорони праці, охорони навколишнього природного середовища та здоров'я населення. Забороняється виготовлення та впровадження нових технологій без попередньої експертизи (перевірки) проектної документації на їх відповідність нормативним актам про охорону праці.

в) Безпека виробничих і технологічних процесів досягається:

- запобіганням небезпечним та аварійним ситуаціям;
- використанням безпечних технологічних матеріалів і засобів технологічного забезпечення;

- врахуванням стану навколишнього середовища;
- використанням виробничого обладнання, яке не є джерелом травматизму і професійних захворювань;
- використанням швидкодіючої відсічної арматури й засобів локалізації небезпечних і шкідливих виробничих факторів;
- розподіленням функцій між людиною та машиною з метою запобігання фізичним і нервово-психічним перенапруженням працівників;
- застосуванням безпечних методів використання, зберігання й транспортування технологічних матеріалів;
- професійним підбором і навчанням працівників, перевіркою їхніх знань і навичок з безпеки праці;
- використанням засобів захисту працівників відповідно до характеру можливих небезпечних і шкідливих виробничих факторів;
- здійсненням технічних і організаційних заходів щодо запобігання пожежі (відповідно до Правил пожежної безпеки в Україні) або вибуху;
- позначенням небезпечних зон виконання робіт;
- включенням вимог безпеки до технологічної документації;
- дотриманням встановленого порядку, високої виробничої, технологічної і трудової дисципліни на кожному робочому місці.

г) Вимоги безпеки до конкретних виробничих процесів або видів робіт розробляють на основі законодавства України про працю, на основі санітарних та екологічних вимог, норм і правил, з урахуванням аналізу виробничого травматизму і професійних захворювань враховують також можливість запобігання виникненню небезпечних і шкідливих виробничих факторів під час розробки або модернізації технологічних процесів, зокрема, таких, які передбачають використання нових технічних засобів.

д) Виробничі процеси не повинні супроводжуватися забрудненням навколишнього природного середовища й розповсюдженням шкідливих речовин вище допустимих норм, встановлених відповідними стандартами та іншими норматив-

ними документами.

ж) Технологічні процеси, що впроваджуються у виробництво, повинні відповідати вимогам ГОСТ 12.3.002 щодо забезпечення безпеки праці та мати сертифікати відповідності, видані у встановленому порядку, які засвідчують безпеку використання цих процесів.

з) Відповідно до вимог Закону України "Про охорону праці" не допускається застосування у виробництві шкідливих речовин, на які не розроблені гранично допустимі нормативи (концентрації), методика, засоби метрологічного контролю і які не пройшли токсикологічну експертизу.

и) Документація з впровадження нових технологій, технологічних процесів, матеріалів і речовин (зокрема тих, що придбані за кордоном) підлягає державній екологічній та санітарно-гігієнічній експертизам, експертизі з охорони праці й пожежної безпеки.

Вимоги безпеки до технічних засобів виробництва [16]

а) Конструкції тракторів, енергозасобів, самохідних шасі, самохідних сільськогосподарських машин, причіпних, напівнавісних, навісних сільськогосподарських машин, причепів, знарядь і агрегатів, які використовуються під час виконання робіт, повинні відповідати чинним стандартам безпеки праці.

б) Приймання з ремонту й передача в експлуатацію відремонтованих машин і обладнання здійснюється тільки на підставі акта ремонтного підприємства (структурного підрозділу), який підтверджує відповідність відремонтованих виробів вимогам безпеки праці.

в) Машини, механізми, обладнання і транспортні засоби, що впроваджуються у виробництво, і в стандартах на які є вимоги щодо забезпечення безпеки праці, життя і здоров'я людей, повинні мати сертифікати, що засвідчують безпеку їх використання, видані у встановленому порядку.

Машини, механізми, обладнання і транспортні засоби, придбані за кордоном, допускаються в експлуатацію лише за умови відповідності їх нормативним

актам про охорону праці та охорону навколишнього середовища, що діють в Україні.

Не допускаються до експлуатації несправні машини й обладнання.

Вимоги безпеки до застосування засобів захисту працівників [16]

1 Засоби захисту працівників повинні відповідати ГОСТ12.4.011.

2 Засоби індивідуального захисту (далі — ЗІЗ) потрібно застосовувати у тих випадках, коли безпека робіт не може бути забезпечена конструкцією обладнання, організацією виробничих процесів і архітектурно-планувальних рішень, засобами колективного захисту.

3 Засоби колективного захисту працівників конструктивно повинні бути з'єднані з виробничим обладнанням або його елементами керування таким чином, щоб у разі потреби спрацювала примусова дія засобу захисту.

4 Засоби колективного захисту працівників повинні бути розміщені на виробничому обладнанні або робочому місці таким чином, щоб постійно забезпечувати контроль його роботи, а також безпечне обслуговування й ремонт.

5 Робочий одяг і спецодяг повинні зберігатися окремо від особистого одягу працівників.

6 Працівники, які під час роботи контактують із пестицидами, повинні бути забезпечені ЗІЗ з урахуванням властивостей препаратів, які застосовуються, відповідно до ДНАОП 0.03-1.12-98.

7 Комплект ЗІЗ — спецодяг, спецвзуття, рукавиці, рукавички, захисні окуляри, респіратори або протигази — повинен бути підібраний індивідуально та закріплений за кожним працівником на весь період роботи.

8 Під час роботи з пилоподібними мінеральними добривами повинні використовуватися протипилові респіратори Ф-62Ш, "Астра-2", "Лепесток" або універсальний респіратор РУ-60М.

9 Після закінчення роботи ЗІЗ слід очистити (провітрити, висушити, знепилити) або знешкодити.

10 Для захисту рук під час роботи з твердими добривами потрібно застосовувати бавовняні рукавиці з плівковим покриттям.

Заходи щодо надзвичайних ситуацій [16]

При збиранні озимої пшениці технічними агрегатами може виникнути така надзвичайна ситуація як пожежа. Щоб уникнути пожежі потрібно: до початку збирання врожаю вся збиральна техніка, агрегати та автомобілі повинні мати відрегульовані системи живлення, змащення, охолодження, запалювання, а також бути оснащені справними іскрогасниками, обладнані первинними засобами пожежогасіння (комбайни і трактори – двома вогнегасниками, двома штиковими лопатами, двома мітлами; автомобілі – повинні мати справний вуглекислотний чи порошковий вогнегасник. Автобуси й вантажні автомобілі, призначені для перевезення людей та спеціально обладнані для цієї мети, повинні бути штиковими лопатами та укомплектовані двома вогнегасниками: один знаходиться в кабіні водія, а другий – у пасажирському салоні або в кузові автомобіля.

Корпуси комбайнів повинні бути оснащені заземлювальними металевим ланцюгом що торкається землі.

Збиральну техніку необхідно регулярно перевіряти на щільність з'єднання вихлопної труби з патрубком випускного колектора та колектором з блоком двигуна. В разі появи ознак пробивання прокладок, роботу необхідно припинити.

У період збирання забороняється спалювання стерні, післяжнивних залишків та розведення багать на полях [16].

Не дозволяється:

- робота тракторів, самохідних шасі, автомобілів та іншої збиральної техніки без капотів або з відкритими капотами (для запобігання потраплянню соломи на випускний колектор двигуна). На комбайнах та інших Машинах з двигунами внутрішнього згорання, які не мають капотів, випускний колектор по-

винен бути захищений металевим щитком, що закриває його вздовж усієї довжини зверху та збоку;

- застосування паяльних ламп для випалювання пилу радіаторів двигунів;

- заправлення збиральної техніки у хлібних масивах;

- заправлення машин у нічний час у польових умовах.

Трактори, комбайни та інші самохідні машини, обладнані електричним пуском двигуна, повинні мати вимикач для відключення акумулятора від споживача струму. Клеми акумулятора, стартера дистанційного електромагнітного пускача та генератора повинні бути захищені від потрапляння на них струмопровідних предметів, їх електропроводка повинна бути справною і надійно закріпленою.

Радіатори двигунів, вали бітерів, соломонабивачів, транспортерів, підбирачів, шнеки та інші вузли н деталі збиральних машин повинні своєчасно очищуватись від пилу, соломи та зерна.

У польових умовах заправлення паливом збиральної техніки повинно здійснюватися за межами поля (не ближче 30 м) паливозаправниками, коли заглушені двигуни.

У місцях зберігання сільськогосподарської та іншої техніки, що використовується під час збирання врожаю, у приміщеннях ремонтних майстерень лавинні дотримуватися протипожежні вимоги.

4.2 Аналіз небезпечних факторів під час виконання технологічного процесу

Небезпечні та шкідливі виробничі фактори [16]

У процесі виробництва на працівників можуть діяти небезпечні та шкідливі виробничі фактори згідно з ГОСТ 12.0.003.

3.2.1. Фізичні небезпечні та шкідливі виробничі фактори:

—рухомі машини й механізми; рухомі частини виробничого обладнання; вироби, заготовки, матеріали, які рухаються; конструкції, які руйнуються; обрушування гірських порід;

—підвищена запиленість та загазованість повітря робочої зони;

—підвищена чи знижена температура повітря робочої зони;

—підвищений рівень шуму на робочому місці;

—підвищений рівень вібрації;

—підвищений рівень інфразвукових коливань;

—підвищений рівень ультразвуку;

—підвищена чи знижена вологість повітря;

—підвищена чи знижена рухомість повітря;

—підвищений рівень іонізуючих випромінювань у робочій зоні;

—підвищена яскравість світла;

—підвищений рівень ультрафіолетової радіації;

—гострі краї, задирки, шорсткість на поверхнях заготовок, інструменту й обладнання;

3.2.2. Хімічні небезпечні та шкідливі виробничі фактори [16]:

—токсичні;

—подразливі;

—канцерогенні;

—мутагенні;

—такі, що впливають на репродуктивну функцію.

До цієї групи відносяться пестициди, агрохімікати, гази розкладу органічних речовин, відпрацьовані гази, зварювальні аерозолі, підвищені концентрації пилу з умістом CO₂ тощо.

3.2.3. Біологічні небезпечні та шкідливі виробничі фактори:

—патогенні мікроорганізми (бактерії, віруси, рикетсії, спирохети, гриби, найпростіші) та продукти їх життєдіяльності;

—макроорганізми (рослини та тварини).

3.2.4. Психофізіологічні небезпечні та шкідливі виробничі фактори:

—фізичні перевантаження (статичні й динамічні);

—нервово-психічні перевантаження (розумове перенапруження, перенапруження аналізаторів, монотонність праці, емоційні перевантаження).

3.2.5. Джерелами шкідливих і небезпечних факторів можуть бути [16]:

—зовнішні метеорологічні фактори (вітер, опади, гроза, сонячна радіація, низька або висока температура зовнішнього повітря, ожеледиця тощо);

—транспорт, що рухається;

—машини і механізми технологічних систем для обробітку ґрунту, догляду за рослинами та тваринами;

—застосовувані пестициди і агрохімікати;

—ручні роботи, що викликають фізичні і нервово-психічні перевантаження.

4.3 Надзвичайна ситуація та заходи з її попередження

Руйнування будинків, споруджень, загибель людей і матеріальних цінностей мають місце в результаті стихійних лих, виробничих аварій і катастроф. Використання різних видів енергії при збігу обставин і сполученні ряду факторів при виробництві озимої пшениці може привести до виникнення пожеж, вибухів і поразці розрядом атмосферної електрики (блискавкою).

Таблиця 4.1 – Надзвичайні ситуації, причини і заходи з їх попередження

Надзвичайні ситуації	Об'єкт	Причини	Заходи, що забезпечують безпеку
Вибух	Компресор (ресивер)	Несправність захисного клапана	Періодичний контроль роботи манометрів
	Теплогенератор	Порушення технічної експлуатації, недотримання порядку пуску	Строге виконання порядку запуску генератора
Пожежа	Ємності для масел	Запалення від іскроутворення	Визначення місць для збереження масел у відповідності до ГОСТ 12.1.033-81
	Електричний ланцюг	Коротке замикання	Установка запобіжників. Поділ навантажень по фазах
Блискавка	Мехдвір та ремонтна майстерня господарства	Відсутність блискавкозахисту	Установка блискавкозахисту

Висновок по розділу

Проаналізувавши літературні джерела розроблено даний розділ, в якому наведені вимоги з охорони праці та заходи з протидії надзвичайним ситуаціям при вирощуванні та збиранні озимої пшениці на прикладі посівної операції.. Запропоновані заходи, методи і принципи направлені на до забезпечення безпечних для життя і здоров'я умов труда працюючих, а зокрема, і розробка в області засобів колективного захисту дозволять, на мій погляд, підвищити загальний рівень безпечності і екологічності.

5 ТЕХНІКО – ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ВИРОЩУВАННЯ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ЗА РОЗРОБЛЕНОЮ ТЕХНОЛОГІЄЮ

Основним показником ефективності вирощування озимої пшениці за інтенсивною технологією служить економічний ефект, обумовлений різницею витрат в базовому і проектованому варіанті технології.

Поряд з річним економічним ефектом розраховують наступні техніко-економічні показники [5]:

- витрати праці на вирощування та збирання;
- собівартість однієї тони врожаю;
- річну економію від зниження собівартості;
- витрата палива на одиницю площі;
- виробництво продукції на одного працюючого;
- інвестиційні вкладення;
- строк окупності інвестиційні вкладень.

Витрати праці на виробництво озимої пшениці визначають для проектованих варіантів – по технологічним картам, розробленим в дипломній роботі. Для базової технології по фактичних витратах праці в господарстві

$$T_i = 16950,0 \text{ люд.-год.}$$

$$T_{\text{п}} = 12780 \text{ люд.-год.}$$

$$T_{\text{мех}} = 8070 \text{ люд.-год.}$$

$$T_{\text{no-till}} = 10530,0 \text{ люд.-год.}$$

де T_i , T_{INT} , $T_{\text{мех}}$, $T_{\text{no-till}}$ – відповідно існуючі та проектовані витрати праці по порівнюваним технологіям.

Витрати праці на одиницю площі будуть [8]:

$$Z_{\text{м.юд.н}} = \frac{T_n}{F_n}, \quad (5.1)$$

$$Z_{\text{м.юд.}} = \frac{T_i}{F_i}, \quad (5.2)$$

де $Z_{т.уд.і}$, $Z_{т.уд.}$ – відповідно витрати праці на одиницю площі при існуючій та проєктованим технологіям, люд.-год./га.

$$Z_{т.уд.п} = 16950,0 / 1500 = 11,30 \text{ люд.-год./га}$$

$$Z_{т.уд.інт} = 12780 / 1500 = 8,52 \text{ люд.-год./га}$$

$$Z_{т.уд.мех} = 8070 / 1500 = 5,38 \text{ люд.-год./га}$$

$$Z_{т.уд.но-till} = 10530,0 / 1500 = 7,02 \text{ люд.-год./га}$$

Ступінь зниження витрат праці визначається по формулі [8]

$$C_m = \frac{Z_{т.уд.і} - Z_{т.уд.п}}{Z_{т.уд.і}} \cdot 100\%, \quad (5.3)$$

$$C_{т.інт} = (11,30 - 8,52) / 11,30 \cdot 100\% = 24,60 \%$$

$$C_{т.міні40} = (11,30 - 5,38) / 11,30 \cdot 100\% = 52,39 \%$$

$$C_{т.но-till} = (11,30 - 7,02) / 11,30 \cdot 100\% = 37,88 \%$$

Річна економія витрат праці визначають по формулі [8]

$$\mathcal{E}_{т.г} = (Z_{т.уд.і} - Z_{т.уд.п}) \cdot S_n, \quad (5.4)$$

де $\mathcal{E}_{т.г}$ – річна економія витрат праці, люд.-год.;

S_n – площа, яку займає культура по проєктованому варіанту, га

$$\mathcal{E}_{т.г.інт} = (11,30 - 8,52) \cdot 1500 = 4170 \text{ люд.-год.}$$

$$\mathcal{E}_{т.г.мех} = (11,30 - 5,38) \cdot 1500 = 8880 \text{ люд.-год.}$$

$$\mathcal{E}_{т.г.но-till} = (11,30 - 7,02) \cdot 1500 = 6420 \text{ люд.-год.}$$

Ріст продуктивності праці визначається по формулі [8]

$$n_{мо} = \frac{Z_{т.уд.і}}{Z_{т.уд.п}} \quad (5.5)$$

$$n_{мо.інт} = 11,30 / 8,52 = 1,33$$

$$n_{мо.міні40} = 11,30 / 5,38 = 2,10$$

$$n_{mo.mini50} = 11,30 / 7,02 = 1,61$$

Собівартість продукції визначається за формулою

$$C_{в.к} = \frac{C_n + C_n}{Q}, \quad (5.6)$$

де C_n – прямі витрати, грн.;

C_n – накладні витрати, грн.

Q – валове виробництво, т

Прямі витрати для порівняльних технологій визначається по формулі [8]

$$C_{nn} = Z_n + A_n + P_n + T_n + П_{сп} + Q_{жп} + M_n, \quad (5.7)$$

де C_{nn} – прямі витрати на вирощування озимої пшениці за відповідною технологією, грн.;

Z_n – заробітна плата працівників з нарахуваннями, грн.;

A_n – амортизаційні відрахування, грн.;

P_n – витрати на ремонт та технічне обслуговування, грн.;

T_n – витрати на енергоносії, грн.;

$П_{сп}$ – страхові платежі, грн.;

$Q_{жп}$ – витрати на забезпечення життєдіяльності працюючих, які зайняті на вирощування озимої пшениці, грн.;

M_n – витрати на основні та допоміжні матеріали, грн.

Заробітна плата працівників, які зайняті на вирощуванні озимої пшениці визначаються за формулою [8]:

$$Z_n = Z + H_{ap} \cdot Z, \quad (5.8)$$

де Z – заробітна плата відповідно до технологічної карти, грн.;

H_{ap} – нарахування на зарплату, $H_{ap} = 0,375$.

$$Z_{n.inm} = 1069365 + 0,375 \cdot 1069365 = 1470376,88 \text{ грн.}$$

$$Z_{n.mini40} = 650715 + 0,375 \cdot 650715 = 894733,13 \text{ грн.}$$

$$Z_{n.mini50} = 873960 + 0,375 \cdot 873960 = 1201695,00 \text{ грн.}$$

Амортизаційні відрахування визначаються по формулі

$$A_n = a_n \cdot S, \quad (5.9)$$

де S – площа посіву, га;

a_n – амортизаційні відрахування на 1 га, грн./га

$$A_{n.int} = 58,15 \cdot 1500 = 87225 \text{ грн.}$$

$$A_{n.mini40} = 67,15 \cdot 1500 = 100725 \text{ грн.}$$

$$A_{n.mini50} = 77,35 \cdot 1500 = 116025 \text{ грн.}$$

Витрати на ремонт та технічне обслуговування приймають по нормативах витрати грошових коштів в розрахунку на 1 га за формулою

$$P_n = \sum S_i \cdot \sum H_{mp} \quad (5.10)$$

де S_i – площа вирощування озимої пшениці, га;

H_{mp} – норматив витрати грошових коштів на ремонт та ТО на одиницю площі, грн./га.

$$P_{n.int} = 68,45 \cdot 1500 = 102675 \text{ грн.}$$

$$P_{n.mini40} = 77,25 \cdot 1500 = 115875 \text{ грн.}$$

$$P_{n.mini50} = 88,43 \cdot 1500 = 132645 \text{ грн.}$$

Витрати коштів на паливо визначаємо за формулою

$$T_n = P_{mi} \cdot C_{ki}, \quad (5.11)$$

де P_{ti} – витрати палива на весь обсяг робіт, кг;

C_{ki} – комплексна ціна палива, грн./кг

$$T_{n.int} = 130665 \cdot 26 = 3397290 \text{ грн.}$$

$$T_{n.mini40} = 89700 \cdot 26 = 2332200 \text{ грн.}$$

$$T_{n.mini50} = 89385 \cdot 26 = 2324010 \text{ грн.}$$

Страхові платежі від балансової вартості техніки, яка зайнята на вирощуванні озимої пшениці визначаємо за формулою

$$P_{cn} = B_n \cdot H_{cn}, \quad (5.12)$$

де B_n – балансова вартість техніки, грн.;

H_{cn} – норматив страхових платежів, ($H_{cn} = 0,003$)

$$P_{cn.інт} = 3685000 \cdot 0,003 = 11055 \text{ грн.}$$

$$P_{cn.міні40} = 7350000 \cdot 0,003 = 22050 \text{ грн.}$$

$$P_{cn.міні50} = 9218000 \cdot 0,003 = 27654 \text{ грн.}$$

Витрати на забезпечення життєдіяльності працюючих визначається по формулі

$$Q_{жп} = n \cdot H_{ж} + Z_{ж}, \quad (5.13)$$

де n – число працівників, які зайняті на вирощуванні озимої пшениці;

$H_{ж}$ – норматив витрат на одного працівника в рік по забезпеченню життєдіяльності, ($H_{ж} = 700$ грн.);

$Z_{ж}$ – витрати на заходи щодо охорони праці та ТБ, грн.

$$Q_{жп.інт} = 13,67 \cdot 450 + 35000 = 41150,80 \text{ грн.}$$

$$Q_{жп.міні40} = 8,63 \cdot 600 + 50500 = 55678,61 \text{ грн.}$$

$$Q_{жп.міні50} = 11,26 \cdot 700 + 65500 = 73383,42 \text{ грн.}$$

Витрати на основні і допоміжні матеріали визначаємо за формулою [8]

$$M_n = M_c + M_{уд} + M_{гер} + M_{пест}, \quad (5.14)$$

де M_c – витрати на насіння, грн.;

$M_{уд}$ – витрати на добрива, грн.;

$M_{гер}$ – витрати на гербіциди, грн.;

$M_{пест}$ – витрати на пестициди, грн.

$$M_{п.інт} = 3330000 + 4704000 + 330000 + 795000 = 9159000 \text{ грн.}$$

$$M_{п.міні40} = 3600000 + 4704000 + 450000 + 2250000 = 11004000 \text{ грн.}$$

$$M_{п.міні50} = 4500000 + 7392000 + 1203000 + 1497000 = 14592000 \text{ грн.}$$

Підставивши у формулу для визначення прямих витрат числові значення складових отримаємо

$$C_{\text{пп.інт}} = 1470376,88 + 87225 + 102675 + 3397290 + 11055 + \\ + 41150,80 + 9159000 = 14268772,68 \text{ грн.}$$

$$C_{\text{пп.міні40}} = 894733,13 + 100725 + 115875 + 2332200 + 22050 + \\ + 55678,61 + 11004000 = 14525261,73 \text{ грн.}$$

$$C_{\text{пп.міні50}} = 1201695,00 + 116025 + 132645 + 2324010 + 27654 + \\ + 73383,42 + 14592000 = 18467412,42 \text{ грн.}$$

Накладні витрати визначаємо за формулою [8]

$$C_{\text{нп}} = 0,1 \cdot (Z_n + A_n + P_n) \quad (5.15)$$

$$C_{\text{нп.інт}} = 0,1 \cdot (1470376,88 + 87225 + 102675) = 166027,69 \text{ грн.}$$

$$C_{\text{нп.міні40}} = 0,1 \cdot (894733,13 + 100725 + 115875) = 111133,31 \text{ грн.}$$

$$C_{\text{нп.міні50}} = 0,1 \cdot (1201695,00 + 116025 + 132645) = 145036,50 \text{ грн.}$$

Підставивши в формулу 5.6 значення складових, отримаємо собівартість озимої пшениці

$$C_{\text{вкп.інт}} = (14268772,68 + 166027,69) / 6300 = 2291,24 \text{ грн/т}$$

$$C_{\text{вкп.міні40}} = (14525261,73 + 111133,31) / 6000 = 2439,40 \text{ грн/т}$$

$$C_{\text{вкп.міні50}} = (18467412,42 + 145036,50) / 7500 = 2481,66 \text{ грн/т}$$

Річну економію при вирощуванні озимої пшениці за порівнюваними технологіями в порівнянні з вихідним варіантом визначаємо за формулою [8]

$$\mathcal{E}_p = (C_{\text{вкс}} - C_{\text{вкп}}) \cdot Q + \Delta \mathcal{E}_p, \quad (5.16)$$

де $C_{\text{вкс}}$ – собівартість 1 т продукції при вирощуванні у вихідному варіанті, грн.;

$C_{\text{вкп}}$ – собівартість 1 т продукції при вирощуванні у проектованому варіанті, грн.;

Q – валовий збір продукції, т;

$\Delta \mathcal{E}_p$ – річна економія від підвищення врожайності за рахунок удосконалювання технології.

$$\Delta \mathcal{E}_p = \Delta y \cdot S \cdot \Pi_p ,$$

де Δy – підвищення врожаю, т/га.

$$\Delta \mathcal{E}_{p.\text{інт}} = 0,65 \cdot 1500 \cdot 8500 = 8287500 \text{ грн.}$$

$$\mathcal{E}_{p.\text{інт}} = (2015,45 - 2291,24) \cdot 6300 + 8287500 = 6550034,64 \text{ грн.}$$

$$\Delta \mathcal{E}_{p.\text{міні}40} = 0,45 \cdot 1500 \cdot 8500 = 5737500 \text{ грн.}$$

$$\mathcal{E}_{p.\text{міні}40} = (2015,45 - 2439,40) \cdot 6000 + 5737500 = 3193804,95 \text{ грн.}$$

$$\Delta \mathcal{E}_{p.\text{міні}50} = 1,45 \cdot 1500 \cdot 8500 = 18487500 \text{ грн.}$$

$$\mathcal{E}_{p.\text{міні}50} = (2015,45 - 2481,66) \cdot 7500 + 18487500 = 14990926,08 \text{ грн.}$$

Інвестиційні вкладення на вирощування 1 т продукції визначають за формулою [8]

$$K_{yд.n} = \frac{K}{S \cdot y}, \quad (5.17)$$

де K – сума інвестиційних вкладень, грн.;

S – площа вирощування, га;

y – врожайність з 1 га, т.

Для оновлення складу машинно-тракторного парку господарству та виконання вимог відповідної технології необхідно:

- для інтенсивної технології придбати додатково – добрива, паливо та гербіциди на суму 3500000 грн ;
- для міні-тіл 40 ц/га технології передбачається придбання добрив та ЗЗР і необхідної техніки в розмірі 6134000 грн;
- для міні-тіл 50 ц/га технології передбачається придбання добрив та ЗЗР і необхідної техніки 11700000 грн.

$$K_{yд.п.\text{інт}} = 3500000 / (1500 \cdot 4,2) = 555,56 \text{ грн./т}$$

$$K_{yд.п.\text{міні}40} = 6134000 / (1500 \cdot 4,0) = 1022,33 \text{ грн./т}$$

$$K_{yд.п.\text{міні}50} = 11700000 / (1500 \cdot 5,0) = 1560,00 \text{ грн./т}$$

Середньорічна кількість працівників, які зайняті на вирощуванні продукції

$$Ч_{p.ср} = \frac{T_n}{\Phi_{p.в} \cdot \tau}, \quad (5.18)$$

де $\Phi_{p.в}$ – річний фонд робочого часу одного працівника, $\Phi_{p.в} = 1870$ год.;

T_n – витрати часу на весь обсяг робіт;

τ - коефіцієнт використання робочого часу, $\tau = 0,5$

$$Ч_{p.ср.інт.} = 12780 / (1870 \cdot 0,5) = 13,67 \text{ чол.}$$

$$Ч_{p.ср.міні40} = 8070 / (1870 \cdot 0,5) = 8,63 \text{ чол.}$$

$$Ч_{p.ср.міні50} = 10530 / (1870 \cdot 0,5) = 11,26 \text{ чол.}$$

Виробництво продукції на одну людину [8]

$$Q_{ч} = \frac{Q}{Ч_{p.ср}}, \quad (5.19)$$

де Q – валовий збір, т

$$Q_{ч.інт.} = 6300 / 13,67 = 460,92 \text{ т/люд.}$$

$$Q_{ч.міні40} = 6000 / 8,63 = 695,17 \text{ т/люд.}$$

$$Q_{ч.міні50} = 7500 / 11,26 = 665,95 \text{ т/люд.}$$

Строк окупності проекту визначаємо за формулою [8]

$$T_{ок} = \frac{K_{n \text{ уд. } n}}{\mathcal{E}_p}, \quad (5.20)$$

$$T_{ок.інт.} = 3500000 / 6550034,64 = 0,53$$

$$T_{ок.міні40} = 6134000 / 3193804,95 = 1,92$$

$$T_{ок.міні50} = 11700000 / 14990926,08 = 0,78$$

Річний економічний ефект дорівнює

$$\mathcal{E}_{p.еф} = \mathcal{E}_p - E_n \cdot K, \quad (5.21)$$

де E_n – нормативний коефіцієнт ефективності, $E_n = 0,12$.

$$\mathcal{E}_{p.еф.інт} = 6550034,64 - 3500000 \cdot 0,12 = 6130034,64 \text{ грн.}$$

$$\mathcal{E}_{p.еф.міні40} = 3193804,95 - 6134000 \cdot 0,12 = 2457724,95 \text{ грн.}$$

$$\mathcal{E}_{p.еф.міні50} = 14990926,08 - 11700000 \cdot 0,12 = 13586926,08 \text{ грн.}$$

Отримані результати розрахунків техніко-економічних показників зводимо в таблицю 5.1.

Таблиця 5.1 – Техніко-економічні показники роботи

Показник	Варіанти технології			
	вихідна	інтенсивна	міні-тіл40	міні-тіл50
Площа вирощування озимої пшениці, га	1500	1500	1500	1500
Середньорічна кількість працівників, які зайняті на вирощуванні, люд.	18,32	13,67	8,63	11,26
Собівартість 1 т продукції, грн.	2015,45	2291,24	2439,40	2481,66
Витрати праці на виробництво 1 т продукції, люд.-год.	3,18	2,03	1,35	1,40
Виробництво продукції на 1 працівника, т	290,7	460,92	695,17	665,95
Строк окупності технології, років	-	0,53	1,92	0,78
Інвестиційні вкладення, грн.	-	3500000	6134000	11700000
Річний економічний ефект, грн.	-	6130034,64	2457724,95	13586926,08

ВИСНОВКИ

1. Аналіз технології вирощування озимої пшениці в умовах ТОВ «Жовтневе» показує що врожай за останні три роки складає 35,5 ц/га при витратах праці 11,3 люд. год/га і собівартості 2015,45 грн. Причинами низького врожаю є застосування морально і фізично застарілого комплексу машин, що приводить до несвоєчасного і неякісного виконання операцій технологічного процесу. Не достатньо застосовуються мінеральні добрива і засоби захисту рослин. Не підвищується кваліфікація робітників.
2. Розроблено математичну модель оцінки ефективності обраних технологічних рішень та проведено вибір агрегатів для виконання операцій технологічного процесу розроблених технологій.
3. Розроблено техніко-технологічну систему та технологічні карти на вирощування та збирання озимої пшениці на зерно по інтенсивній та міні-тіл технологіях, визначено комплекс машин для реалізації технологій. В результаті чого забезпечено високий рівень врожайності 40...50 ц/га при мінімальних витратах праці та за рахунок внесення необхідної дози мінеральних добрив, сучасних гербіцидів і своєчасного та якісного виконання робіт.
4. Розроблені технології обґрунтовано за параметрами економічності та кількості внесених засобів захисту рослин та добрив.
5. З метою забезпечення охорони праці і довкілля, запропоновано заходи безпеки при вирощуванні озимої пшениці в цілому і внесенні гербіцидів.
6. Розрахунок техніко-економічних показників проекту, показує, що розроблена інтенсивна технологія дозволяє отримати економічний ефект 6,1 млн. грн., міні-тіл на 40 ц/га – 2,4 млн. грн., а міні-тіл на 50 ц/га – 13,6 млн. грн.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Річні звіти ТОВ «Жовтневе» за 2018...2020 роки.
2. Беляков И.И. Интенсивная технология возделывания озимой пшеницы. Учебное пособие. К.: Вища школа, 1990.
3. Рыбалко А.Г. Особенности уборки высокоурожайных зерновых культур / А.Г.Рыбалко. М.: Агропромиздат, 1988.
4. Сайко В.Ф.Операционная технология возделывания зерновых культур. Справочник. К.: Урожай, 2003.
5. Ткаченко А.Н. Рабочая тетрадь агронома по интенсивной технологии возделывания озимой пшеницы. Киев, 1988.
6. Експлуатація машино-тракторного парку в аграрному виробництві. За редакцією проф. В.Ю. Ільченка. К: Урожай, 1993 – 286 с.
7. Машиновикористання в землеробстві. За редакцією проф. В.Ю. Ільченка і доц. Ю.П. Нагірного. К: Урожай, 1996 – 382 с.
8. Методика розрахунку економічної ефективності в дипломних проектах по кафедрі „Машиновикористання в землеробстві”. Для студентів навчання механіко-технологічного факультету за фахом 6.100102 Мелітополь, ТДАТУ, 2011. 35 с.
9. Пособие по эксплуатации машинотракторного парка. Под ред. Н.Э. Фере. Изд. 2-е – М: Колос, 1978. 256 с.
10. Обґрунтування технологічних процесів в АПК / Мітін В.М., Мовчан В.Ф., Ігнат'єв Є.І. // Методичні вказівки до курсового проекту з дисципліни "Експлуатація машин і обладнання" для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр» зі спеціальності 208 «Агроінженерія». ТДАТУ, 2019. 44 с.

- 11.Петрунук В.Л. Перелік пестицидів і агрохімікатів дозволених до використання. К.: Юнівест Маркетинг , 2010. 228 с.
- 12.Кравчук В.І. Каталог-довідник машин і обладнання для агропромислового комплексу(видання друге). К.: Аритис, 2009 – 184 с.
- 13.Луценков В.А., Бутко Д.А., Крыжачковский Н.Л. Контроль тракторов, комбайнов и автомобилей по показателям безопасности. Киев, Урожай, 1993 г.
- 14.Рогач Ю.П. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях / Ю.П.Рогач, С.І. Малюта, М.В. Зоря та ін. Методичні рекомендації. ТДАТУ: Мелітополь, 2009. 19 с.
- 15.Дробот В.І. Економічний довідник аграрника / В.І. Дробот, Г.І. Зуб, М.П. Кононенко та ін.; За ред.. Ю.Я.Лузана, П.Т. Саблука. К.: «Преса України», 2003. 800 с.
- 16.Рогач Ю.П. Пожежна безпека / Ю.П. Рогач. Сімферополь: Таврія Плюс, 2011. 124 с.
17. Бутко Д. А. Безпека технологічних процесів при виробництві та післязбиральній обробці продукції рослинництва: навчальний посібник. / Д. А. Бутко, В. Л. Луценков, Ю. П. Рогач, В. В. Петров. Сімферополь: «Бізнес-інформ», 2002. 344 с.
18. Бутко Д. А. Рекомендации по организации охраны труда при уборке урожая и заготовки кормов. / Д. А. Бутко, В. Л. Луценков, Б.
- 19.Національний стандарт України. ДСТУ 4397:2005 Сільськогосподарська техніка. Методи економічного оцінювання техніки на етапі випробовування: – К.: Держспоживстандарт України, 2005. 23 с.
20. Технологічні карти вирощування сільськогосподарських культур. Харків: ХДТУСГ, 2016. 473 с.