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

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

Кваліфікаційна робота (дипломний проект)

перший (бакалаврський)
(назва освітнього рівня)

тема проекту: «Планування технічного обслуговування та ремонтів сільськогосподарської техніки в ремонтній майстерні»

Виконав: студент 3 курсу, групи 31к-ім
освітньої програми___бакалавр_____
спеціальності _208 «Агроінженерія»_
__Рембач Ігор Анатолійович_____
(прізвище та ініціали)
Керівник доцент Пушка О.С.
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

Умань – 2026

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет інженерних технологій та професійної освіти
Кафедра агроінженерії
Освітня програма «Бакалавр»
Спеціальність 208 «Агроінженерія»
(код і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Зав. кафедри
_____ Володимир ДІДУР
«___» _____ 2026 р.

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ (ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ)

Рембачу Ігорю Анатолійовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту «Планування технічного обслуговування та ремонтів сільськогосподарської техніки в ремонтній майстерні»
керівник проекту Пушка Олександр Сергійович, доцент
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені наказом вищого навчального закладу від
" 01 " травня 2026 р. № 01-06/129
2. Строк подання студентом проекту 18.05.2026 р.
3. Вихідні дані до проекту: загальна характеристика ремонтної майстерні; склад машинно-тракторного парку та види робіт
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):
аналіз стану досліджуваного питання; експериментальні дослідження; питання охорони праці; техніко-економічне обґрунтування проекту.
5. Ілюстративний матеріал: підготувати ілюстративний матеріал у вигляді презентації (до 10 слайдів) як додаток до доповіді за темою дипломного проекту: мета і завдання дослідження; річний план-графік технічного обслуговування і ремонту; режим роботи майстерні та визначення фондів часу; графік завантаження ремонтної майстерні; результати розрахунку економічного ефекту; висновки.

6. Консультанти розділів проекту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці	Прокопенко Е.В., доцент		

7. Дата видачі завдання 26 вересня 2025 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту	Строк виконання етапів проекту	Примітка
1.	Підбір та вивчення літературних джерел, підготовка вступу	15.10.2025	
2.	Розділ 1. Аналіз виробничої діяльності	19.11.2025	
3.	Розділ 2. Технічний розділ	18.12.2025	
4.	Розділ 3. Охорона праці	12.02.2026	
5.	Розділ 4. Економічне обгрунтування	09.03.2026	
6.	Виконання ілюстративної частини проекту	15.04.2026	
7.	Представлення проекту керівнику на перевірку	18.05.2026	

Студент _____ Рембач І. А.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник проекту _____ Пушка О.С.____
(підпис) (прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

1. АНАЛІЗ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ 5
1.1. Загальна характеристика ремонтної майстерні 5
1.2. Склад машинно-тракторного парку та види робіт 6
1.3. Організація планування технічного обслуговування і ремонтів 7
1.4. Виробничі зони ремонтної майстерні 8
1.5. Основні проблеми виробничої діяльності майстерні 9
2. ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ 11
2.1 Обґрунтування річної програми технічного обслуговування та ремонту сільськогосподарської техніки 11
2.2 Визначення річної трудомісткості ремонтно-обслуговуючих робіт 15
2.3 Розроблення річного плану-графіка технічного обслуговування і ремонту 18
2.4 Режим роботи майстерні та визначення фондів часу 22
2.5 Побудова графіка завантаження ремонтної майстерні 24
2.6 Організація виробничого процесу ремонтної майстерні 27
2.7 Розрахунок кількості виробничих працівників 28
2.8 Підбір ремонтно-технологічного обладнання 30
3. ОХОРОНА ПРАЦІ 33
3.1. Загальні вимоги охорони праці в ремонтній майстерні 33
3.2. Небезпечні та шкідливі виробничі фактори 34
3.3. Вимоги безпеки під час технічного обслуговування та ремонту машин 34
3.4. Вимоги до робочого місця і виробничого приміщення 35
3.5. Пожежна безпека 35
3.6. Засоби індивідуального захисту та навчання працівників 36
4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ 38
4.1 Порядок розрахунку економічної ефективності роботи переоснащеної ремонтної майстерні 38
4.2 Формування даних про основні параметри існуючої майстерні то і ремонту .. 38
4.3 Економічне обґрунтування виробничої діяльності переоснащеної майстерні то і ремонту 39
4.4 Розрахунок основних показників економічної ефективності проекту 45
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ 48
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 51

1. АНАЛІЗ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

1.1. Загальна характеристика ремонтної майстерні

Ремонтна майстерня сільськогосподарського підприємства є важливою складовою виробничої інфраструктури, оскільки саме вона забезпечує підтримання машинно-тракторного парку у працездатному стані протягом року. У сільському господарстві техніка працює нерівномірно: найбільше навантаження припадає на періоди передпосівної підготовки ґрунту, сівби, догляду за посівами, збирання врожаю та післязбирального обробітку. Тому несвоєчасне технічне обслуговування або затримка ремонту можуть призвести не лише до простоїв окремих машин, а й до порушення агротехнічних строків виконання робіт.

Основним завданням ремонтної майстерні є організація планового технічного обслуговування, поточних ремонтів, діагностування, дефектації, заміни зношених деталей, регулювання вузлів і агрегатів, а також підготовка техніки до сезонної експлуатації. У сучасній практиці технічного сервісу важливе значення має планово-попереджувальна система технічного обслуговування, яка передбачає виконання робіт до виникнення критичної відмови машини. Такий підхід дає змогу зменшити аварійні простої, раціональніше використовувати запасні частини і підвищувати технічну готовність машинно-тракторного парку [1; 2]. У навчальних матеріалах із технічного сервісу також підкреслюється, що технічне діагностування дозволяє своєчасно визначати фактичний стан машин і виконувати відновлювальні роботи у найбільш доцільний період .

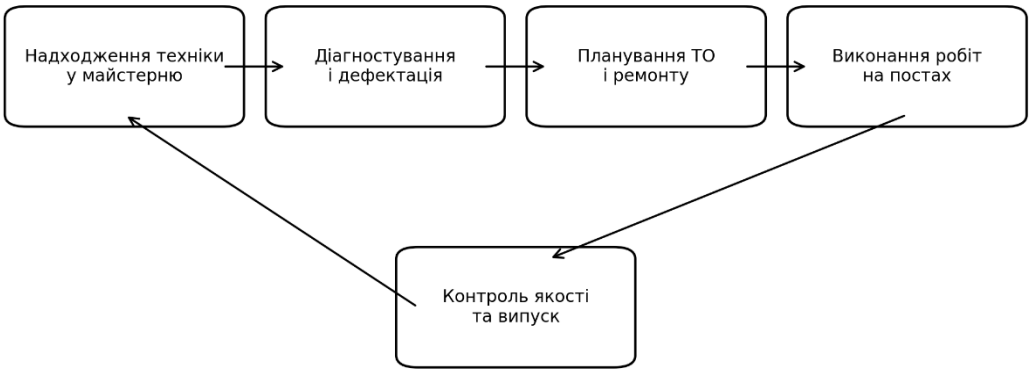


Рисунок 1.1 – Узагальнена схема виробничої діяльності ремонтної майстерні

Як видно з рисунка 1.1, виробнича діяльність майстерні має циклічний характер. Машина або агрегат надходить у майстерню, проходить діагностування і дефектацію, після чого формується план робіт. Далі ремонт виконується на відповідних постах, а завершальним етапом є контроль якості та повернення техніки до експлуатації. Така послідовність забезпечує керованість ремонтного процесу та дає змогу зменшити кількість повторних відмов.

1.2. Склад машинно-тракторного парку та види робіт

До складу машинно-тракторного парку сільськогосподарського підприємства зазвичай входять трактори різних тягових класів, зернозбиральні комбайни, ґрунтообробні машини, посівна техніка, обприскувачі, причепи, транспортні засоби, навантажувачі та допоміжне обладнання. Кожна група машин має власну періодичність технічного обслуговування та характерні несправності.

Найбільший обсяг робіт у ремонтній майстерні пов’язаний із тракторами, оскільки вони використовуються протягом більшої частини року. Для тракторів характерними є роботи з обслуговування двигуна, трансмісії, гідравлічної системи, ходової частини, електрообладнання та системи мащення. Комбайни мають виражену сезонність експлуатації, тому значна частина робіт припадає на період підготовки до жнив і післязбиральне технічне обслуговування. Посівна та ґрунтообробна техніка потребує контролю робочих органів, підшипникових вузлів, рамних конструкцій, механізмів регулювання глибини обробітку та приводів.

Планування робіт доцільно здійснювати за такими основними напрямами: щозмінне технічне обслуговування, періодичне технічне обслуговування, сезонне технічне обслуговування, поточний ремонт, підготовка до зберігання, розконсервація та контроль технічного стану перед польовими роботами. Відповідно до підходів FAO щодо експлуатації та технічного обслуговування сільськогосподарської техніки, належне обслуговування машин, інструментів і

обладнання є однією з ключових умов стабільного надання механізованих послуг і зниження витрат на ремонт .

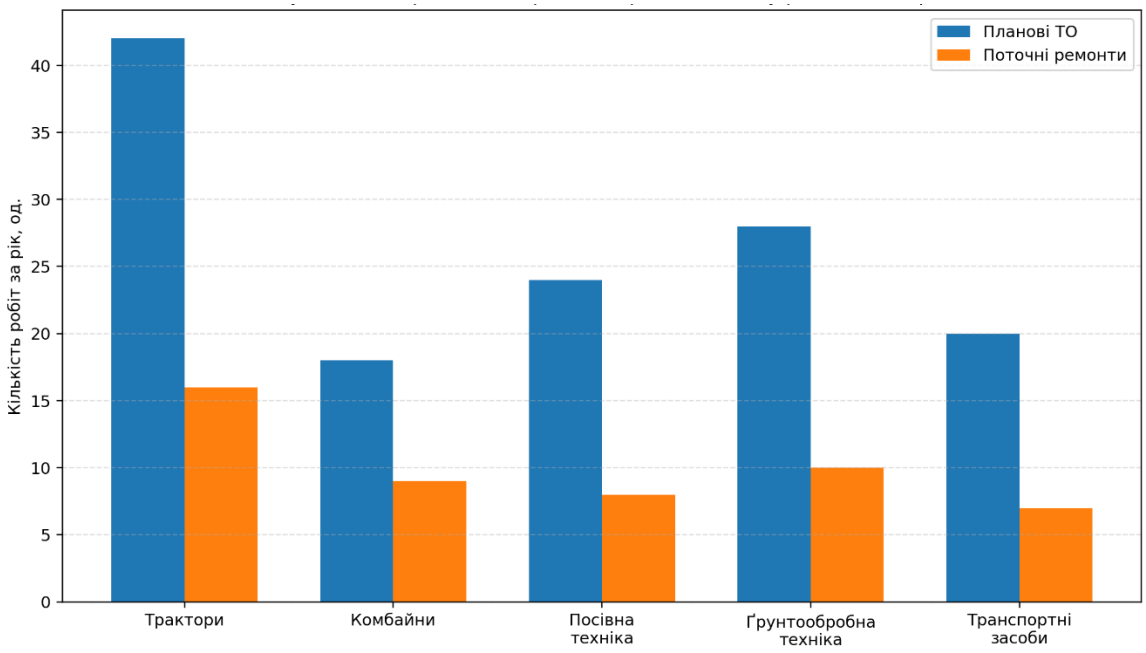


Рисунок 1.2 – Орієнтовний розподіл річного обсягу робіт майстерні

На рисунку 1.2 наведено орієнтовний розподіл річного обсягу робіт за групами техніки. Найбільша кількість планових технічних обслуговувань припадає на трактори, оскільки вони виконують найбільшу кількість технологічних операцій протягом року. Комбайни мають менший загальний обсяг планових ТО, але потребують підвищеної уваги перед початком збиральної кампанії, оскільки їх відмова у період жнив може спричинити значні втрати врожаю.

1.3. Організація планування технічного обслуговування і ремонтів

Ефективне планування технічного обслуговування та ремонтів повинно базуватися на обліку напрацювання машин, сезонності робіт, технічного стану агрегатів, наявності запасних частин, завантаженості ремонтних постів і кваліфікації персоналу. Основою такого планування є графік ТО і ремонтів, який складається на рік з подальшим уточненням перед основними виробничими сезонами.

У ремонтній майстерні доцільно застосовувати такі документи: журнал обліку технічного стану машин, план-графік технічного обслуговування,

відомість дефектації, лімітно-забірні карти на запасні частини, наряд на виконання робіт, акт приймання машини після ремонту. Наявність цих документів дозволяє контролювати витрати, визначати фактичну трудомісткість робіт і виявляти вузли, які найчастіше виходять з ладу.

Планово-попереджувальна система ремонту передбачає, що обслуговування виконується не випадково, а відповідно до встановлених інтервалів або фактичного технічного стану машини. У джерелах із технічного сервісу зазначається, що основою технічної експлуатації сільськогосподарської техніки тривалий час була саме планово-попереджувальна система, яка ґрунтується на плановому проведенні обслуговувань і ремонтів [2]. Водночас сучасний підхід має поєднувати планові роботи з діагностикою, оскільки фактичний стан машин залежить від умов експлуатації, навантаження, якості палива, мастильних матеріалів і рівня підготовки механізаторів.

1.4. Виробничі зони ремонтної майстерні

Для раціональної організації робіт ремонтна майстерня повинна мати функціональні зони. До них належать зона приймання і миття машин, діагностична зона, слюсарно-механічна дільниця, пост ремонту двигунів, пост ремонту трансмісії, електротехнічна дільниця, зварювальний пост, склад запасних частин, зона зберігання інструменту та майданчик для випробування відремонтованих агрегатів.

Особливу роль відіграє зона діагностування. Її наявність дозволяє не розбирати машину без потреби, а спочатку встановити фактичну причину несправності. Це зменшує трудомісткість ремонту та скорочує витрати на заміну справних деталей. Для діагностування можуть застосовуватися компресометри, манометри, тестери електрообладнання, прилади контролю гідравлічного тиску, стенди перевірки форсунок, обладнання для контролю акумуляторних батарей і засоби комп’ютерної діагностики сучасної техніки.

Раціональне розміщення постів у майстерні повинно забезпечувати мінімальні переміщення машин і агрегатів. Наприклад, після миття техніка повинна надходити до зони огляду, потім до діагностичного поста, а після

визначення несправностей — до відповідної ремонтної дільниці. Така організація зменшує непродуктивні витрати часу і сприяє підвищенню пропускної здатності майстерні.

1.5. Основні проблеми виробничої діяльності майстерні

У практиці роботи ремонтних майстерень сільськогосподарських підприємств часто виникають такі проблеми: нерівномірне завантаження протягом року, недостатня кількість запасних частин у пікові періоди, зношеність ремонтного обладнання, відсутність сучасних засобів діагностики, недостатній рівень обліку напрацювання машин, порушення графіків ТО та дефіцит кваліфікованих працівників.

Найбільш небезпечним є накопичення невиконаних ремонтних робіт перед початком польового сезону. У такому випадку майстерня працює з перевантаженням, частина операцій виконується поспіхом, а якість ремонту може знижуватися. Для усунення цієї проблеми необхідно переносити частину підготовчих робіт на міжсезонний період, завчасно формувати запас найбільш потрібних деталей, виконувати дефектацію машин одразу після завершення сезону та створювати електронний облік технічного стану кожної одиниці техніки.

Підвищення ефективності виробничої діяльності майстерні можливе за рахунок удосконалення планування, впровадження діагностування, розподілу робіт за пріоритетністю, покращення забезпечення запасними частинами та підвищення відповідальності за якість виконаних ремонтів.

Проаналізовано виробничу діяльність ремонтної майстерні, яка забезпечує технічне обслуговування і ремонт сільськогосподарської техніки. Встановлено, що ефективність роботи майстерні значною мірою залежить від правильного планування ТО і ремонтів, своєчасного діагностування, наявності запасних частин, кваліфікації персоналу та раціональної організації ремонтних постів.

Найбільш доцільним для умов сільськогосподарського підприємства є поєднання планово-попереджувальної системи технічного обслуговування з

діагностуванням фактичного стану машин. Це дозволяє зменшити аварійні відмови, скоротити простої техніки в сезон польових робіт і підвищити коефіцієнт технічної готовності машинно-тракторного парку.

2. ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ

2.1 Обґрунтування річної програми технічного обслуговування та ремонту сільськогосподарської техніки

Ефективна робота ремонтної майстерні значною мірою залежить від правильного формування річної програми технічного обслуговування та ремонту машинно-тракторного парку. Для сільськогосподарського підприємства така програма має особливе значення, оскільки техніка використовується нерівномірно протягом року, а її справність безпосередньо впливає на своєчасність виконання польових робіт.

Початковими даними для визначення кількості ремонтів і технічних обслуговувань є склад машинно-тракторного парку, кількість машин кожної марки, запланований річний наробіток, міжремонтні нормативи, періодичність виконання технічних обслуговувань і ремонтів, а також умови експлуатації техніки. У ремонтній майстерні передбачається виконання поточних ремонтів, складних технічних обслуговувань, ремонту обладнання самої майстерні, виготовлення і відновлення окремих деталей, ремонту інструменту та виконання інших допоміжних робіт, необхідних для забезпечення виробничої діяльності господарства.

Оскільки фактичний наробіток машин від останнього ремонту або технічного обслуговування у вихідних даних відсутній, розрахунок доцільно виконувати за методом групового планування. Такий підхід дає змогу визначити орієнтовну кількість ремонтно-обслуговуючих впливів для кожної групи техніки на основі середньорічного наробітку і нормативної періодичності проведення робіт.

Для тракторів кількість капітальних ремонтів, поточних ремонтів і технічних обслуговувань визначають за залежностями:

$$К_к = \frac{В_{пл} \cdot N}{М_к} \tag{2.1}$$

$$К_п = \frac{В_{пл} \cdot N}{М_п} - К_к \tag{2.2}$$

$$К_{ТО-3} = \frac{В_{пл} \cdot N}{М_{ТО-3}} - К_к - К_п \tag{2.3}$$

$$К_{ТО-2} = \frac{В_{пл} \cdot N}{М_{ТО-2}} - К_к - К_п - К_{ТО-3} \quad (2.3)$$

$$К_{ТО-1} = \frac{В_{пл} \cdot N}{М_{ТО-1}} - К_к - К_п - К_{ТО-3} - К_{ТО-2} \quad (2.4)$$

де $К_к$, $К_п$, $К_{ТО-3}$, $К_{ТО-2}$, $К_{ТО-1}$ — відповідно кількість капітальних ремонтів, поточних ремонтів, технічних обслуговувань №3, №2 і №1;

$В_{пл}$ — річний плановий наробіток однієї машини;

N — кількість машин певної марки;

$М_к$, $М_п$, $М_{ТО-3}$, $М_{ТО-2}$, $М_{ТО-1}$ — нормативний міжремонтний наробіток до відповідного виду ремонту або технічного обслуговування.

Для прикладу виконаємо розрахунок для тракторів Т-150К. За умовами приймаємо кількість тракторів — 7 шт., а річний плановий наробіток одного трактора становить 35564 л палива.

$$К_К = 35564 \cdot 7150000 = 1{,}66$$

Приймаємо $К_К = 1$.

$$К_П = 35564 \cdot 750000 - 1 = 4{,}97$$

Приймаємо $К_П = 5$.

$$К_{ТО-3} = 35564 \cdot 725000 - 1 - 5 = 3{,}95$$

Приймаємо $К_{ТО-3} = 4$.

$$К_{ТО-2} = 35564 \cdot 712250 - 1 - 5 - 4 = 10{,}32$$

Приймаємо $К_{ТО-2} = 10$.

$$К_{ТО-1} = 35564 \cdot 73060 - 1 - 5 - 4 - 10 = 61{,}35$$

Приймаємо $К_{ТО-1} = 61$.

Аналогічним способом визначають кількість ремонтів і технічних обслуговувань для інших марок тракторів. Отримані результати доцільно подати у таблиці річної програми ремонту та технічного обслуговування машинно-тракторного парку.

Таблиця 2.1 – Розрахункова кількість ремонтів і технічних обслуговувань машинно-тракторного парку господарства

Вид та марка машини	Кількість машин, шт.	Коефіцієнт охоплення ремонтом	Міжремонтний наробіток, л палива					Загальна кількість ремонтів та ТО				
			$М_к$	$М_п$	$М_{ТО-3}$	$М_{ТО-2}$	$М_{ТО-1}$	$К_к$	$К_п$	$К_{ТО-3}$	$К_{ТО-2}$	$К_{ТО-1}$
Трактори:												
Т-150К	7		150000	50000	25000	12250	3060	1	5	4	10	61
Т-70С	2		62400	20800	10400	2600	650	0	1	3	9	42
Т-40АМ	2		54000	18000	9000	4500	1120	0	2	2	4	25
МТЗ-80	9		60000	20000	10000	5000	1250	3	6	10	19	117
ЮМЗ-6Л	4		48000	16000	8000	4000	1000	2	5	7	15	89
Т-16М	5		19000	6330	3170	1580	400	1	3	4	9	51
Всього тракторів	29											
Автомобілі:				Річний пробіг автомоб., км								
ГАЗ 53 А	10			42455				1	0		41	170
ГАЗ 5204	13			41245				3	0		50	215
ЗІЛ 130	5			45875				0	0		21	83
КаМаЗ 5320	2			56894				0	0		10	41
Всього автомобілів	30											
Комбайни спеціальні:		0,80										
СК-5 "Нива", Дон Лан	4								3			
КС-6В	2								1			
Є-281	2								1			
Всього комбайнів	8											
С.-г. машини:												
плуги	6	0,80							5			
дискові і зубові борони	85	0,78							66			
культиватори	13	0,80							10			
сівалки зернові	22	0,78							17			
сівалки бурячні і кукурудзяні	4	0,78							3			
картоплесаджалки	2	0,65							1			
стогомети	2	0,75							1			
оприскувачі	6	0,65							4			
жатки	6	0,75							4			
картоплекопачі	2	0,75							2			
прес підбирачі	1	0,80							1			
граблі	2	0,65							1			
причепи тракторні	12	0,65							8			
Всього с.-г. машин	163											

У таблиці відображаються марки машин, їх кількість, коефіцієнти охоплення ремонтом, нормативний міжремонтний наробіток та розрахункова кількість ремонтів і технічних обслуговувань за рік.

Для автомобілів порядок розрахунку має певні особливості. Кількість капітальних ремонтів і технічних обслуговувань №1 та №2 визначають за пробігом, а поточний ремонт оцінюють через трудомісткість, виходячи з питомих витрат праці на усунення несправностей на 1000 км пробігу.

Трудомісткість поточного ремонту автомобілів визначають за формулою:

$$T_{\text{ПР}} = B_{\text{ПЛ}} \cdot t \cdot N/1000 \quad (2.5)$$

де $T_{\text{ПР}}$ — загальна трудомісткість поточного ремонту автомобілів, год.;

$B_{\text{ПЛ}}$ — річний пробіг автомобіля, км;

t — нормативна трудомісткість поточного ремонту на 1000 км пробігу, год.;

N — кількість автомобілів певної марки.

Для автомобілів ГАЗ-53 за річного пробігу 42455 км, нормативної трудомісткості 4,5 год. на 1000 км пробігу і кількості 10 шт. отримаємо:

$$T_{\text{ПР}} = 42455 \cdot 4{,}5 \cdot 101000 = 1910{,}5 \text{ год}$$

Кількість технічних обслуговувань автомобілів визначають за формулами 2.1-2.4.

Для спеціальних комбайнів і простих сільськогосподарських машин кількість поточних ремонтів визначається залежно від кількості машин та коефіцієнта охоплення ремонтом:

$$K_{\text{П}} = N_{\text{М}} \cdot \eta_{\text{Р}} \quad (2.6)$$

де $K_{\text{П}}$ — кількість поточних ремонтів;

$N_{\text{М}}$ — кількість машин певного виду;

$\eta_{\text{Р}}$ — коефіцієнт охоплення ремонтом.

Наприклад, для зернозбиральних комбайнів:

$$K_{\text{П}} = 4 \cdot 0{,}8 = 3{,}2$$

Приймаємо $K_{\text{П}} = 3$.

Для коренезбиральних комбайнів:

$$K_{\text{п}} = 2 \cdot 0{,}8 = 1{,}6$$

Приймаємо $K_{\text{п}} = 1$.

Для силосозбиральних комбайнів:

$K_{\text{п}} = 2 \cdot 0{,}8 = 1{,}6$

Приймаємо $K_{\text{п}} = 1$.

Таким чином, річна програма ремонту формується з урахуванням структури машинно-тракторного парку, нормативної періодичності виконання робіт та фактичної потреби господарства у підтриманні техніки в працездатному стані.

2.2 Визначення річної трудомісткості ремонтно-обслуговуючих робіт

Після визначення кількості ремонтів і технічних обслуговувань необхідно встановити загальний обсяг робіт у трудовому вираженні. Саме річна трудомісткість є основним показником для подальшого розрахунку кількості працівників, режиму роботи майстерні, фондів часу, завантаження дільниць і потреби в ремонтно-технологічному обладнанні.

Трудомісткість ремонтно-обслуговуючих робіт визначають за нормативною трудомісткістю одного ремонту або одного технічного обслуговування і кількістю відповідних робіт:

$$\sum T_{\text{М}} = T_{\text{од}} \cdot K \qquad (2.7)$$

де $\sum T_{\text{М}}$ — річна трудомісткість робіт за певною маркою машин, год.;

$T_{\text{од}}$ — нормативна трудомісткість одиниці ремонту або технічного обслуговування, год.;

K — кількість ремонтів або технічних обслуговувань.

Для трактора Т-150К нормативна трудомісткість поточного ремонту становить 249 год., ТО-3 — 42,3 год., ТО-2 — 6,8 год., ТО-1 — 1,9 год. За розрахованої кількості робіт отримаємо:

$$\sum T_{\text{п}} = 249 \cdot 5 = 1245 \text{ год}$$

$$\sum T_{\text{ТО}-3} = 42{,}3 \cdot 4 = 169{,}2 \text{ год}$$

$$\sum T_{\text{ТО}-2} = 6{,}8 \cdot 10 = 68{,}0 \text{ год}$$

$$\sum T_{\text{ТО}-1} = 1{,}9 \cdot 61 = 115{,}9 \text{ год}$$

Отже, загальна трудомісткість ремонтно-обслуговуючих робіт за тракторами Т-150К становить:

$$T_{\text{заг}} = 1245 + 169{,}2 + 68{,}0 + 115{,}9 = 1598{,}1 \text{ год}$$

За такою самою методикою визначають трудомісткість робіт для інших тракторів, автомобілів, комбайнів і сільськогосподарських машин. Узагальнені результати подають у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Річна трудомісткість ремонтно-обслуговуючих робіт машинно-тракторного парку

Вид та марка машини	Трудомісткість одиниці ремонту та ТО, год.				Загальна трудомісткість ремонту та ТО, год.				Загальна трудомісткість, год.
	ПР	ТО-3	ТО-2	ТО-1	ПР	ТО-3	ТО-2	ТО-1	
Трактори:									
Т-150К	249	42,3	6,8	1,9	1245	169,2	68,0	115,9	1598,1
Т-70С	162	14,0	6,9	2,3	162	42,0	62,1	96,6	362,7
Т-40АМ	105	18,0	6,8	2,0	210	36,0	27,2	50,0	323,2
МТЗ-80	136	19,8	6,9	2,7	816	198,0	131,1	315,9	1461,0
ЮМЗ-6	112	26,1	7,3	2,5	560	182,7	109,5	222,5	1074,7
Т-16М	68	7,7	2,7	0,9	204	30,8	24,3	45,9	305,0
Разом					3197	658,7	422,2	846,8	5124,7
Автомобілі:									
ГАЗ 53	198		19,5	5,2	1911	-	799,5	884,0	3594,5
ГАЗ 5204	190		16,9	5,2	2413	-	845,0	1118	4376,0
ЗІЛ 130	240		19,0	5,9	986,3	-	399,0	489,7	1875,0
КаМаЗ 5320	347		29,0	6,1	1161	-	290,0	250,1	1701,1
Разом					6471,3		2333,5	2741,8	11546,6
Комбайни спеціальні: зернозбиральні СК-5 "Нива", Дон Лан	249				747,0				747
коренезбиральні КС-6В	154,8				154,8				454,8
силосозбиральний Є-281	125,52				125,52				125,52
Разом					1327,3				1027,3
Плуги	40,7								203,5
Дискові борони	35,6								2349,6
Культиватори	10,5								105,0
Сівалки зернові	35,7								606,9
Сівалки бурячні і Кукурудзяні									
Картоплесажалки	44,4								133,2
Скирдомети	50,2								50,2
Оприскувачі	15,3								15,3
Жатки	31,8								127,2
Картоплекопачі	44,2								176,8
Прес підбирачі	30,4								60,8
Граблі	33,0								33,0
Причепи тракторні	30,1								30,1
	15,6								124,8
Разом									4016,4
Всього по МТП									21715
Ремонт обладнання ферм									2171,5
Ремонт обладнання майстерні									
Виготовлення інструменту									1737,2
Відновлення і виготовлення деталей									1085,8
Інші роботи									1085,8
									2171,5

Разом									8251,8
Всього по майстерні									29966,8

Згідно з розрахунками, загальна трудомісткість робіт по машинно-тракторному парку становить 21715 год. До цієї величини додаються допоміжні роботи, які також виконуються в ремонтній майстерні. До них належать ремонт обладнання ферм, ремонт обладнання майстерні, виготовлення інструменту, відновлення та виготовлення деталей, а також інші невраховані роботи.

Для майстерень загального призначення обсяг допоміжних робіт приймають орієнтовно у таких межах:

– ремонт обладнання майстерні — 8–10%;

– ремонт і виготовлення інструменту та технологічної оснастки — 3–5%;

– відновлення і виготовлення деталей — 5–7%;

– ремонт і монтаж обладнання тваринницьких ферм — 5–8%;

– інші роботи — близько 10%.

Обсяг робіт з ремонту обладнання ферм визначають за залежністю:

$$T_{\text{ОФ}} = 0{,}08 \cdot \sum T_{\text{заг}} \tag{2.8}$$

За загальної трудомісткості робіт по МТП 21715 год. маємо:

$$T_{\text{ОФ}} = 0{,}08 \cdot 21715 = 1737{,}2 \text{ год}$$

Обсяг робіт з ремонту обладнання майстерні:

$$T_{\text{ОМ}} = 0{,}10 \cdot 21715 = 2171{,}5 \text{ год}$$

Обсяг робіт з виготовлення інструменту:

$$T_{\text{ВІ}} = 0{,}05 \cdot 21715 = 1085{,}8 \text{ год}$$

Обсяг робіт з відновлення і виготовлення деталей:

$$T_{\text{ВД}} = 0{,}05 \cdot 21715 = 1085{,}8 \text{ год}$$

Обсяг інших робіт:

$$T_{\text{ІН}} = 0{,}10 \cdot 21715 = 2171{,}5 \text{ год}$$

З урахуванням допоміжних робіт загальний річний обсяг робіт ремонтної майстерні становить 29966,8 год. Цей показник є базовим для складання річного плану-графіка роботи майстерні та розрахунку її виробничого персоналу.

2.3 Розроблення річного плану-графіка технічного обслуговування і ремонту

Річний план-графік технічного обслуговування та ремонту складається з метою рівномірного розподілу робіт протягом року. Такий підхід дає змогу уникнути надмірного навантаження ремонтної майстерні в окремі місяці, забезпечити стабільну зайнятість працівників, покращити якість ремонтних робіт і знизити витрати на утримання техніки.

До річного плану включають усі види ремонтно-обслуговуючих робіт, які виконуються безпосередньо в господарстві. При цьому капітальні ремонти складних машин і агрегатів можуть передаватися спеціалізованим ремонтним підприємствам, якщо власна майстерня не має відповідного обладнання або кваліфікованого персоналу.

Розподіл робіт за місяцями необхідно виконувати з урахуванням сезонності використання техніки. Трактори повинні бути підготовлені до початку весняно-польових і осінніх робіт. Зернозбиральні та спеціальні комбайни доцільно ремонтувати одразу після завершення збирального сезону, оскільки в цей період можна своєчасно виявити несправності та підготувати машини до наступного сезону. Автомобілі, які використовуються протягом року більш рівномірно, планують до технічного обслуговування і поточного ремонту приблизно однаковими частинами по місяцях.

Важливою умовою планування є готовність машин не пізніше ніж за 20 днів до початку відповідних польових робіт. Це створює резерв часу для повторної перевірки, регулювання, усунення можливих недоліків і комплектування машин необхідним інвентарем.

Нерівномірність завантаження майстерні протягом року вирівнюють за рахунок постановки на ремонт сільськогосподарських машин у ті місяці, коли основні тракторні або автомобільні роботи мають менший обсяг. Такий підхід дозволяє більш раціонально використовувати виробничий персонал, обладнання та робочі місця.

Таблиця 2.3 – Річний план-графік технічного обслуговування та ремонту машинно-тракторного парку

Вид роботи	Тип або марка машини	Кількість машин, шт.	Кількість ремонтів або ТО, шт	Трудомісткість одиниці ремонту або ТО, годин	Загальна трудомісткість ремонту або ТО, годин	Січень		Лютий		Березень		Квітень		Травень		Червень		Липень		Серпень		Вересень		Жовтень		Листопад		Грудень	
						кількість	трудомісткість	кількість	трудомісткість	кількість	трудомісткість	кількість	трудомісткість	кількість	трудомісткість	кількість	трудомісткість	кількість	трудомісткість	кількість	трудомісткість	кількість	трудомісткість	кількість	трудомісткість	кількість	трудомісткість	кількість	трудомісткість
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
ПР тракторів	Т-150К	7	5	249	1245	1	249	1	249	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	249	1	249	1	249
	Т-70С	2	1	162	162	1	162	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Т-40АМ	2	2	105	210	0	0	1	105	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	105	0	0	0	0
	МТЗ-80	9	6	136	816	1	136	2	272	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	136	1	136	1	136
	ЮМЗ-6Л	4	5	112	560	1	112	1	112	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	112	1	112	1	112
	Т-16М	5	3	68	204	1	68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	68	1	68
	Разом по ПР тр.		22		3197	5	727	5	738															3	602	4	565	5	565
ТО-3 тракторів	Т-150К	7	4	42,3	169,2	0	0	0	0	1	42,3	0	0	0	0	1	42,3	1	42,3	1	42,3	0	0	0	0	0	0	0	0
	Т-70С	2	3	14,0	42,0	0	0	0	0	0	0	1	14,0	1	14,0	1	14,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Т-40АМ	2	2	18,0	36,0	0	0	0	0	0	0	1	18,0	1	18,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	МТЗ-80	9	10	19,8	198,0	0	0	0	0	2	39,6	2	39,6	2	39,6	2	39,6	2	39,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ЮМЗ-6Л	4	7	26,1	182,7	0	0	0	0	0	0	1	26,1	1	26,1	0	0	0	0	2	52,2	3	78,3	0	0	0	0	0	0
	Т-16М	5	4	7,7	30,8	0	0	0	0	1	15,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	15,4	0	0	0	0	0	0
	Разом по ТО-3 тр.		30		658,7					4	97,3	5	83,7	5	83,7	4	95,9	3	95,9	3	94,5	5	109,9						
ТО-2 тракторів	Т-150К	7	10	6,8	68,0	0	0	0	0	0	0	2	13,6	2	13,6	2	13,6	2	13,6	2	13,6	0	0	0	0	0	0	0	0
	Т-70С	2	9	6,9	62,1	0	0	0	0	2	13,8	2	13,8	2	13,8	2	13,8	1	6,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Т-40АМ	2	4	6,8	27,2	0	0	0	0	1	6,8	0	0	0	0	0	0	1	6,8	2	13,6	0	0	0	0	0	0	0	0
	МТЗ-80	9	19	6,9	131,1	0	0	0	0	3	20,7	3	20,7	3	20,7	3	20,7	3	20,7	3	20,7	1	6,9	0	0	0	0	0	0
	ЮМЗ-6Л	4	15	7,3	109,5	0	0	0	0	1	7,3	3	21,9	3	21,9	1	7,3	1	7,3	0	0	3	21,9	3	21,9	0	0	0	0
	Т-16М	5	9	2,7	24,3	0	0	0	0	0	0	2	5,4	2	5,4	2	5,4	1	2,7	2	5,4	0	0	0	0	0	0	0	0
	Разом по ТО-2 тр.		31		422,2					7	48,6	12	75,4	12	75,4	10	60,8	9	58,0	9	53,3	4	28,8	3	21,9				
ПР	ГАЗ 53	10	1	4,5	1911	1	191,1	1	191,1	1	191,1	1	191,1	1	191,1	1	191,1	1	191,1	1	191,1	1	191,1	0	0	0	0	1	191,1
	ГАЗ 5204	13	1	4,5	2413	1	185,6	1	185,6	1	185,6	1	185,6	1	185,6	1	185,6	1	185,6	2	371,6	2	371,2	0	0	1	185,6	1	185,6
	ЗІЛ-130	5	1	4,3	986,3	1	164,4	1	164,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	164,4	1	164,4	0	0	1	164,4	1	164,4
	КаМаЗ-5320	2	1	10,2	1161	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	580,5	1	580,5
	Разом по ПР		4		6471,3	3	541,1	3	541,1	2	376,7	2	376,7	2	376,7	2	376,7	2	376,7	4	726,7	4	726,7			3	930,5	4	1122

Продовження табл. 2.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
ТО-2 автомобілів	ГАЗ 53	10	41	19,5	799,5	5	97,5	0	0	5	97,5	5	97,5	5	97,5	5	97,5	5	97,5	5	97,5	6	117	0	0	0		0	0
	ГАЗ 5204	13	50	16,9	845,0	0	0	0	0	10	169	10	169	10	169	10	169	10	169	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ЗІЛ-130	5	21	19,0	399,0	0	0	0	0	4	76	4	76	4	76	4	76	4	76	1	19,0	0	0	0	0	1	0	0	0
	КаМаЗ-5320	2	10	29,0	290,0	0	0	0	0	2	58	2	58	2	58	2	58	2	58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Разом по ТО-2		122		2333,5	5	97,5			21	400,5	21	400,5	21	400,5	21	400,5	21	400,5	6	116,5	6	117					0	0
ТО-1 автомобілів	ГАЗ 53	10	170	5,2	884,0	0	0	0	0	21	109,2	21	109,2	21	109,2	21	109,2	21	109,2	21	109,2	21	109,2	23	119,6	0	0	0	0
	ГАЗ 5204	13	215	5,2	1118,0	0	0	0	0	26	135,2	26	135,2	26	135,2	26	135,2	26	135,2	26	135,2	26	135,2	33	171,6	0	0	0	0
	ЗІЛ-130	5	83	5,9	489,7	0	0	13	76,7	10	59	10	59	10	59	10	59	10	59	10	59	10	59	0	0	0	0	0	0
	КаМаЗ-5320	2	41	6,1	250,1	0	0	0		8	48,8	8	48,8	8	48,8	8	48,8	9	54,9	0	0	0	0	0		0	0	0	0
	Разом по ТО-1		19		2741,8			13	76,7	65	352,2	65	352,2	65	352,2	65	352,2	66	358,3	57	303,4	57	303,4	56	291,2				
ПР комбайнів	Зернозбиральні	4	3	249	747,0	1	249	1	249	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	249	0	0
	Коренезбиральні	2	1	154,8	154,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	154,8	0	0	0	0
	Силосозбиральні	2	1	125,5	125,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	125,5	0	0	0	0
	Разом по ПР		5		1027,3	1	249	1	249															1	280,3	1	249		
ПР с.-г. машин	Плуги	6	5	40,7	203,5	0	0	0	0	1	40,7	1	40,7	1	40,7	1	40,7	1	40,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Дискові і зубові борони	85	66	35,6	2349	5	178	6	213,6	5	178	5	178	5	178	5	178	5	178	5	178	5	178	6	213,6	6	213,6	14	284,0
	Культиватори	13	10	10,5	105,0	0	0	1	10,5	1	10,5	1	10,5	1	10,5	1	10,5	1	10,5	1	10,5	1	10,5	1	10,5	1	10,5	0	0
	Сівалки зернові	22	17	35,7	606,9	1	35,7	1	35,7	1	35,7	2	71,4	2	71,4	2	71,4	2	71,4	2	71,4	3	107,1	1	35,7	0	0	0	0
	Сівалки бурячні і кукурудзяні	4	3	44,4	133,2	1	44,4	1	44,4	1	44,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Картоплесаджалки	2	1	50,2	50,2	0	0	0	0	0	0	1	50,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		6	4	31,8	127,5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	31,8	1	31,8	1	31,8	1	31,8	0	0	0	0	0	0	0	0
	Прискувачі	2	1	15,3	15,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	15,3	0	0	0	0	0	0
	Скирдомети	2	1	30,1	30,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	30,1	0	0	0	0	0	0
	Граблі тракторні	6	4	44,2	176,8	0	0	1	44,2	1	44,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	44,2	1	44,2	0	0	0	0
	Жатки	2	2	30,4	60,8	0	0	0	0	0	0	1	30,4	1	30,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Картоплекопачі	1	1	33,0	33,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	33,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Прес-підбирачі	12	8	15,6	124,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	62,4	4	62,4	0	0	0	0	0	0	0	0
	Причепи тракт.																												
	Разом по ПР		108		4016,4	7	258,1	10	348,4	10	353,2	11	381,2	11	362,8	11	365,4	14	394,8	13	354,1	12	425,4	9	304,0	7	224,1	14	284,0
Разом по МТП					20868		1873		1953		1629		1671		1652		1652		1685		1649		1672		1498		1968		1971
Ремонт обладнання ферм, 8%					1669								334		334		334		334		334								
Ремонт обладнання майстерні, 10%					2087		174		174		174		174		174		174		174		174		174		174		174		174
Ремонт інструменту , 5%					1043		87		87		87		87		87		87		87		87		87		87		87		87
Відновлення і виготовлення деталей, 5%					1043		87		87		87		87		87		87		87		87		87		87		87		87
Інші роботи , 1%					2087		261		174		522												261		522		174		174

Разом, год.	7929		**609**		**522**		**870**		**682**		**682**		**682**		**682**		**682**		**609**		**870**		**522**		**522**
Разом по майстерні, год.	28797		**2482**		**2475**		**2499**		**2353**		**2334**		**2334**		**2367**		**2331**		**2281**		**2368**		**2490**		**2493**

У таблиці 2.3 наведено помісячний розподіл ремонтно-обслуговуючих робіт із зазначенням кількості машин, кількості ремонтів або технічних обслуговувань, трудомісткості одиниці роботи та загальної трудомісткості за кожним місяцем року.

За результатами річного планування загальний обсяг робіт по машинно-тракторному парку становить 20868 год., а з урахуванням ремонту обладнання ферм, ремонту обладнання майстерні, виготовлення інструменту, відновлення деталей та інших робіт загальна трудомісткість по майстерні становить 28797 год.

2.4 Режим роботи майстерні та визначення фондів часу

Режим роботи ремонтної майстерні визначає тривалість робочого тижня, кількість робочих днів у році, тривалість зміни, кількість змін і характер виробничого процесу. Для ремонтних майстерень сільськогосподарських підприємств доцільно приймати однозмінний режим роботи, оскільки основний обсяг ремонтів виконується у міжсезонний період.

За умовами розрахунку приймаємо шестиденний робочий тиждень із тривалістю зміни 7 год. Передвихідні та передсвяткові дні можуть мати скорочену тривалість, однак для розрахунків використовується середній нормативний показник тривалості зміни.

Номінальний річний фонд часу роботи підприємства, обладнання та працівників визначають за формулою:

$$F_{\text{НР}} = (d_{\text{к}} - d_{\text{в}} - d_{\text{с}}) \cdot t_{\text{зм}} \cdot n_{\text{зм}} \qquad (2.9)$$

де $d_{\text{к}}$ — кількість календарних днів у році;

$d_{\text{в}}$ — кількість вихідних днів;

$d_{\text{с}}$ — кількість святкових днів;

$t_{\text{зм}}$ — тривалість робочої зміни, год.;

$n_{\text{зм}}$ — кількість змін.

Для прийнятих умов:

$$F_{\text{НР}} = (366 - 64 - 7) \cdot 7 \cdot 1 = 2065 \text{ год}$$

Отже, номінальний фонд часу роботи підприємства, обладнання і робітників становить:

$$F_{\text{НП}} = F_{\text{НО}} = F_{\text{НР}} = 2065 \text{ год}$$

Дійсний річний фонд часу робітника визначають із урахуванням відпусток і коефіцієнта використання робочого часу:

$$F_{\text{ДР}} = (d_{\text{к}} - d_{\text{в}} - d_{\text{с}} - d_{\text{відп}}) \cdot t_{\text{зм}} \cdot n_{\text{зм}} \cdot \eta_{\text{р}} \quad (2.10)$$

Для працівників із тривалістю відпустки 30 днів і коефіцієнтом використання робочого часу 0,9:

$$F_{\text{ДР}} = (366 - 64 - 7 - 30) \cdot 7 \cdot 1 \cdot 0{,}9 = 1669{,}5 \text{ год}$$

Для окремих професій, де коефіцієнт використання часу приймається 0,88:

$$F_{\text{ДР}} = (366 - 64 - 7 - 30) \cdot 7 \cdot 1 \cdot 0{,}88 = 1632{,}4 \text{ год}$$

Дійсний фонд часу роботи обладнання визначають за формулою:

$$F_{\text{ДО}} = F_{\text{НР}} \cdot \eta_{\text{о}} \quad (2.11)$$

де $\eta_{\text{о}}$ — коефіцієнт використання обладнання.

Для металорізального, деревообробного, гальванічного обладнання та стендів для розбирально-складальних робіт:

$$F_{\text{ДО}} = 2065 \cdot 0{,}98 = 2023{,}7 \text{ год}$$

Для ковальсько-пресового, термічного обладнання і контрольно-випробувальних стендів:

$$F_{\text{ДО}} = 2065 \cdot 0{,}97 = 2003{,}1 \text{ год}$$

Для зварювальних установок:

$$F_{\text{ДО}} = 2065 \cdot 0{,}97 = 2003{,}1 \text{ год}$$

Таблиця 2.4 – Річні фонди часу роботи майстерні, обладнання та працівників

Показник	Значення, год.
Номінальний річний фонд часу роботи підприємства, обладнання та робітників	2065
Дійсний річний фонд часу робітників	1669,5
Дійсний фонд часу металорізального, деревообробного обладнання і стендів	2023,7
Дійсний фонд часу ковальсько-пресового, термічного обладнання і випробувальних стендів	2003,1

Дійсний фонд часу зварювальних установок	2003,1

2.5 Побудова графіка завантаження ремонтної майстерні

Річний графік завантаження майстерні розробляється після складання плану-графіка ремонтів і визначення фондів часу. Його основне призначення полягає у виявленні потреби в робітниках по місяцях року та перевірці рівномірності використання виробничих потужностей майстерні.

Графік може будуватися за видами ремонтно-обслуговуючих робіт або за видами машин. У практичному проектуванні зручно розподіляти роботи за такими групами: поточний ремонт тракторів, технічне обслуговування тракторів, поточний ремонт автомобілів, технічне обслуговування автомобілів, ремонт комбайнів, ремонт сільськогосподарських машин, ремонт обладнання ферм, ремонт обладнання майстерні, виготовлення інструменту, відновлення деталей та інші роботи.

Середньорічну кількість робітників визначають за формулою:

$$P_{\text{ср}} = \sum T_{\text{заг}} / F_{\text{НР}} \tag{2.12}$$

де $\sum T_{\text{заг}}$ — загальна річна трудомісткість робіт майстерні, год.;

$F_{\text{НР}}$ — номінальний річний фонд часу одного робітника, год.

За загальної трудомісткості 28797 год.:

$$P_{\text{ср}} = 287972065 = 13{,}95$$

Приймаємо середньорічну кількість робітників: $P_{\text{ср}} = 14$ чол.

Необхідну кількість робітників для виконання окремого виду робіт у певному місяці визначають за формулою:

$$K_{\text{р}} = T / F_{\text{м}} \tag{2.13}$$

де T — трудомісткість певного виду робіт у місяці, год.;

$F_{\text{м}}$ — місячний фонд робочого часу, год.

Місячний фонд робочого часу розраховують за формулою:

$$F_{\text{м}} = (d_{\text{к}} - d_{\text{в}} - d_{\text{с}}) \cdot t_{\text{зм}} \cdot n_{\text{зм}} \tag{2.14}$$

Наприклад, для поточного ремонту тракторів у січні трудомісткість становить 727 год. Місячний фонд часу:

$$F_{\text{м}} = (31 - 5 - 3) \cdot 7 \cdot 1 = 161 \text{ год}$$

Тоді необхідна кількість робітників:

$$K_{\text{р}} = 727/161 = 4{,}52$$

Приймаємо 5 робітників.

За аналогічною методикою визначають кількість працівників для інших видів робіт і місяців року. Результати подають у таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 – Розрахунок необхідної кількості робітників за місяцями року

Види ремонтних робіт	Січень		Лютий		Березень		Квітень		Травень		Червень		Липень		Серпень		Вересень		Жовтень		Листопад		Грудень	
	$\frac{T}{Ф_м}$	кількість робітників	$\frac{Т}{Ф_м}$	кількість робітників	$\frac{Т}{Ф_м}$	кількість робітників	$\frac{Т}{Ф_м}$	кількість робітників	$\frac{Т}{Ф_м}$	кількість робітників	$\frac{Т}{Ф_м}$	кількість робітників	$\frac{Т}{Ф_м}$	кількість робітників	$\frac{Т}{Ф_м}$	кількість робітників	$\frac{Т}{Ф_м}$	кількість робітників	$\frac{Т}{Ф_м}$	кількість робітників	$\frac{Т}{Ф_м}$	кількість робітників	$\frac{Т}{Ф_м}$	кількість робітників
Поточний ремонт тракторів	4,5	4	4,6	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,7	4	3,5	4	3,5	4
ТО тракторів	-	-	-	-	0,9	1	1,0	1	1,0	1	0,9	1	0,9	1	0,9	1	0,9	1	0,1	0	-	-	-	-
Поточний ремонт автомобілів	3,4	3	3,4	3	2,3	2	2,3	2	2,3	2	2,3	2	2,3	2	4,5	5	4,5	5	-	-	5,8	6	6,9	7
ТО автомобілів	0,6	1	0,5	0	4,7	5	4,7	5	4,7	5	4,7	5	4,7	5	2,6	2	2,6	2	1,8	2	-	-	-	-
Поточний ремонт комбайнів	1,5	1	1,5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,7	2	1,5	1	-	-
Поточний ремонт с.г.машин	1,6	2	2,2	2	2,2	2	2,4	2	2,3	2	2,3	2	2,5	3	2,2	2	2,6	2	1,9	2	1,4	1	1,8	2
Ремонт обладнання ферм	-	-	-	-	-	-	2,1	2	2,1	2	2,1	2	2,1	2	2,1	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Ремонт обладнання майстерні	1,1	1	1,1	1	1,1	1	1,1	1	1,1	1	1,1	1	1,1	1	1,1	1	1,1	1	1,1	1	1,1	1	1,1	1
Виготовлення інструменту	0,5	0	0,5	0	0,5	0	0,5	0	0,5	0	0,5	0	0,5	0	0,5	0	0,5	0	0,5	0	0,5	0	0,5	0
Відновлення і виготовлення деталей	0,5	1	0,5	1	0,5	1	0,5	1	0,5	1	0,5	1	0,5	1	0,5	1	0,5	1	0,5	1	0,5	1	0,5	0
Інші роботи	1,6	1	1,1	1	3,2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,6	2	3,2	3	1,1	1	1,1	1
Загальна кіл-сть робітників по міс		14		14		15		14		14		14		15		14		14		15		15		15

Аналіз помісячного завантаження показує, що кількість робітників протягом року змінюється в межах 14–15 осіб. Така різниця є допустимою, оскільки майстерня зберігає відносно рівномірне завантаження, а пікові навантаження можуть компенсуватися за рахунок перерозподілу допоміжних робіт або тимчасового залучення працівників суміжних дільниць.

2.6 Організація виробничого процесу ремонтної майстерні

Виробничий процес ремонтної майстерні повинен бути побудований так, щоб забезпечити послідовне проходження машини або агрегату через усі необхідні етапи ремонту. Основними етапами є приймання техніки, очищення і миття, розбирання, дефектація, комплектування, ремонт або заміна деталей, складання, регулювання, випробування та передача відремонтованої машини в експлуатацію.

З урахуванням технологічної структури ремонтної майстерні трудомісткість робіт розподіляється за такими напрямами: розбирально-мийні роботи, дефектувальні, комплектувальні, слюсарні, складальні, випробувально-регулювальні, електроремонтні, роботи з ремонту паливної апаратури, ремонт гідросистем, верстатні, ковальсько-термічні, зварювально-наплавні, мідницько-жерстяницькі, шиноремонтні, обойно-малярні та інші роботи.

Для прикладу можна розглянути розподіл трудомісткості технічного обслуговування тракторів, загальний обсяг якого становить 1081 год. Якщо прийняти частку слюсарних робіт 65%, то їх трудомісткість становитиме:

$$T_{\text{сл}} = 0{,}65 \cdot 1081 = 703 \text{ год}$$

Для випробувальних робіт за частки 12%:

$$T_{\text{вип}} = 0{,}12 \cdot 1081 = 130 \text{ год}$$

Для електроремонтних робіт за частки 8,5%:

$$T_{\text{ел}} = 0{,}085 \cdot 1081 = 92 \text{ год}$$

Для верстатних робіт за частки 5%:

$$T_{\text{вер}} = 0{,}05 \cdot 1081 = 54 \text{ год}$$

Для ковальсько-термічних робіт за частки 3%:

$$T_{\text{ков}} = 0{,}03 \cdot 1081 = 32 \text{ год}$$

Для зварювальних робіт за частки 4,5%:

$$T_{\text{зв}} = 0{,}045 \cdot 1081 = 49 \text{ год}$$

Для мідницько-жерстяницьких робіт за частки 1%:

$$T_{\text{мж}} = 0{,}01 \cdot 1081 = 11 \text{ год}$$

Для шиномонтажних робіт за частки 1%:

$$T_{\text{шин}} = 0{,}01 \cdot 1081 = 11 \text{ год}$$

Такий розподіл дає змогу визначити завантаження окремих дільниць і встановити потребу у робітниках відповідної кваліфікації.

2.7 Розрахунок кількості виробничих працівників

Для забезпечення виконання річної програми ремонту і технічного обслуговування необхідно визначити явочну та списокову кількість основних виробничих працівників. Явочна кількість показує, скільки працівників повинно бути на робочих місцях щоденно, а списокова враховує відпустки, лікарняні та інші можливі втрати робочого часу.

Явочну кількість робітників визначають за формулою:

$$P_{\text{я}} = \frac{T_{\text{д}}}{F_{\text{НР}} \cdot K} \tag{2.15}$$

списокову кількість:

$$P_{\text{сп}} = \frac{T_{\text{д}}}{F_{\text{ДР}} \cdot K} \tag{2.16}$$

де $P_{\text{я}}$ — явочна кількість робітників;

$P_{\text{сп}}$ — списокова кількість робітників;

$T_{\text{д}}$ — трудомісткість робіт по дільниці або майстерні, год.;

$F_{\text{НР}}$ — номінальний фонд часу робітника, год.;

$F_{\text{ДР}}$ — дійсний фонд часу робітника, год.;

K — коефіцієнт виконання норм виробітку.

Для всієї ремонтної майстерні за річної трудомісткості 28797 год., номінального фонду часу 2065 год. і коефіцієнта виконання норм 1,05:

$$P_{\text{я}} = \frac{28797}{2065 \cdot 1{,}05} = 13{,}28$$

Приймаємо: $P_{\text{я}} = 13$ чол.

Списокова кількість працівників:

$$P_{\text{сп}} = \frac{28797}{1669{,}5 \cdot 1{,}05} = 15{,}4$$

Приймаємо: $P_{\text{сп}} = 15$ чол.

Для слюсарної дільниці, де трудомісткість робіт становить 7100 год., отримаємо:

$$P_{\text{я}} = \frac{7100}{2065 \cdot 1{,}05} = 3{,}27$$

Приймаємо 3 робітники.

$$P_{\text{сп}} = \frac{7100}{1669{,}5 \cdot 1{,}05} = 4{,}05$$

Приймаємо 4 робітники.

Аналогічно визначають кількість працівників для інших дільниць. Розрахункові результати подають у таблиці 2.7.

Таблиця 2.7 – Розрахунок кількості працівників ремонтної майстерні

Дільниця	Трудомісткість робіт	Фонд часу робітника, годин		Кількість робітників			
				Явочна ($Р_Я$)		По списку ($Р_С$)	
		номінальний	дійсний	розрахунковий	прийнятий	розрахунковий	прийнятий
Розбиральні	2181	2065	1632	1,05	1	1,34	1
Мийні	814			0,39	0	0,49	0
Дефектовочні	206		1669	0,09	0	0,12	0
Комплектувальні	136			0,07	0	0,08	0
Слюсарні	7100			3,27	3	4,05	4
Складальні	3980			1,92	2	2,38	2
Випробувально-регулювальні	1041		1632	0,50	0	0,63	1
Обойно-малярні	1441			0,69	1	0,88	1
Електроремонтні	1439		1669	0,69	1	0,86	1
Карбюраторні	326		1632	0,15	0	0,19	0
Ремонт паливної апаратури	203			0,09	0	0,12	0
Верстатні	3502		1669	1,69	2	2,09	2
Ковальсько-термічні	1879		1632	0,91	1	1,15	1
Зварювально-наплавні	2301			1,11	1	1,40	1

Мідницько-жерстяницькі	1178			0,57	1	0,72	1
Шиноремонтні	1045		1632	0,50	0	0,64	0
Всього робітників					13		15
Допоміжні робітники							1
Інженерно-технічні та службовці							2
Молодшого обслуговуючого							1
Всього штатного персоналу							19

За результатами розрахунків, спискова кількість основних виробничих робітників становить 15 осіб. Допоміжні працівники приймаються у кількості 8% від спискової кількості виробничих робітників:

$$P_{\text{доп}} = 15 \cdot 0{,}08 = 1{,}2$$

Приймаємо 1 допоміжного працівника.

Кількість інженерно-технічних працівників і службовців приймається у розмірі 14%:

$$P_{\text{ІТР}} = 15 \cdot 0{,}14 = 2{,}1$$

Приймаємо 2 особи.

Кількість молодшого обслуговуючого персоналу:

$$P_{\text{МОП}} = 15 \cdot 0{,}08 = 1{,}2$$

Приймаємо 1 особу.

Загальна чисельність персоналу ремонтної майстерні визначається за формулою:

$$P = P_{\text{ВР}} + P_{\text{ДОП}} + P_{\text{ІТР}} + P_{\text{МОП}} + P_{\text{СЛ}} \quad (2.17)$$

Підставляємо значення:

$$P = 15 + 1 + 2 + 1 + 0 = 19 \text{ чол}$$

Отже, для виконання річної програми технічного обслуговування та ремонту машинно-тракторного парку необхідно передбачити штат ремонтної майстерні у кількості 19 осіб.

2.8 Підбір ремонтно-технологічного обладнання

Склад ремонтно-технологічного обладнання визначається характером виконуваних робіт, трудомісткістю операцій, кількістю робочих місць і спеціалізацією дільниць. До основного обладнання ремонтної майстерні

належать мийні установки, стенди для розбирання і складання агрегатів, металорізальні верстати, зварювальне обладнання, випробувальні стенди, підйомно-транспортні засоби, пристрої для ремонту паливної апаратури, електрообладнання та гідросистем.

Одним із важливих етапів ремонту є очищення і миття деталей. Для цього використовують струменеві мийні установки, камерні машини періодичної дії, ванни для виварювання деталей і установки для видалення старої фарби, накипу та масляних відкладень.

Кількість мийних машин періодичної дії визначають за формулою:

$$S_{\text{м}} = \frac{Q \cdot t}{F_{\text{ДО}} \cdot q \cdot \eta_{\text{о}} \cdot \eta_1} \tag{2.18}$$

де $S_{\text{м}}$ — необхідна кількість мийних машин;

Q — загальна маса деталей, які підлягають миттю, кг.;

t — тривалість миття однієї партії деталей, год.;

$F_{\text{ДО}}$ — дійсний фонд часу роботи мийної машини, год.;

q — маса деталей одного завантаження, кг.;

$\eta_{\text{о}}$ — коефіцієнт використання машини за масою завантаження;

η_1 — коефіцієнт використання машини за часом.

Загальна маса деталей, що підлягають миттю, визначається з урахуванням маси агрегатів, кількості машин і частки деталей, які проходять очищення:

$$Q = \beta_1 \cdot Q_1 \cdot N_1 + \beta_2 \cdot Q_2 \cdot N_2 \tag{2.19}$$

Підібране обладнання повинно забезпечувати виконання річної програми ремонту без створення «вузьких місць» у технологічному процесі. При цьому перевагу доцільно надавати універсальному обладнанню, яке може використовуватися для різних типів машин і агрегатів.

Виконано обґрунтування річної програми технічного обслуговування та ремонту сільськогосподарської техніки в ремонтній майстерні. Визначено кількість ремонтів і технічних обслуговувань для тракторів, автомобілів, комбайнів і сільськогосподарських машин, розраховано річну трудомісткість основних і допоміжних робіт, складено підхід до формування річного плану-

графіка та встановлено фонди часу роботи підприємства, обладнання і працівників.

За результатами розрахунків встановлено, що загальна трудомісткість робіт по машинно-тракторному парку становить 21715 год., а з урахуванням допоміжних робіт загальна трудомісткість ремонтної майстерні становить 29966,8 год. Для виконання річної програми необхідно передбачити штат майстерні у кількості 19 осіб, з яких 15 осіб становлять основні виробничі робітники.

Запропонована організація робіт дозволяє забезпечити більш рівномірне завантаження майстерні протягом року, своєчасну підготовку техніки до польових робіт, раціональне використання обладнання та підвищення якості ремонтно-обслуговуючих операцій.

3. ОХОРОНА ПРАЦІ

3.1. Загальні вимоги охорони праці в ремонтній майстерні

Охорона праці в ремонтній майстерні сільськогосподарського підприємства є системою організаційних, технічних, санітарно-гігієнічних і профілактичних заходів, спрямованих на збереження життя, здоров’я та працездатності працівників. Під час технічного обслуговування і ремонту сільськогосподарської техніки працівники контактують із важкими агрегатами, обертовими деталями, підйомно-транспортним обладнанням, паливно-мастильними матеріалами, електроінструментом, зварювальним обладнанням, шумом, вібрацією та пилом.

Нормативною основою організації безпечних робіт є Закон України «Про охорону праці», а також НПАОП 01.41-1.01-01 «Правила охорони праці під час технічного обслуговування та ремонту машин і обладнання сільськогосподарського виробництва». Ці правила встановлюють вимоги безпеки до організації та виконання технологічних процесів під час обслуговування і ремонту машин сільськогосподарського виробництва . Відповідно, усі роботи в майстерні повинні виконуватися лише працівниками, які пройшли інструктаж, навчання з охорони праці та мають допуск до відповідних операцій.

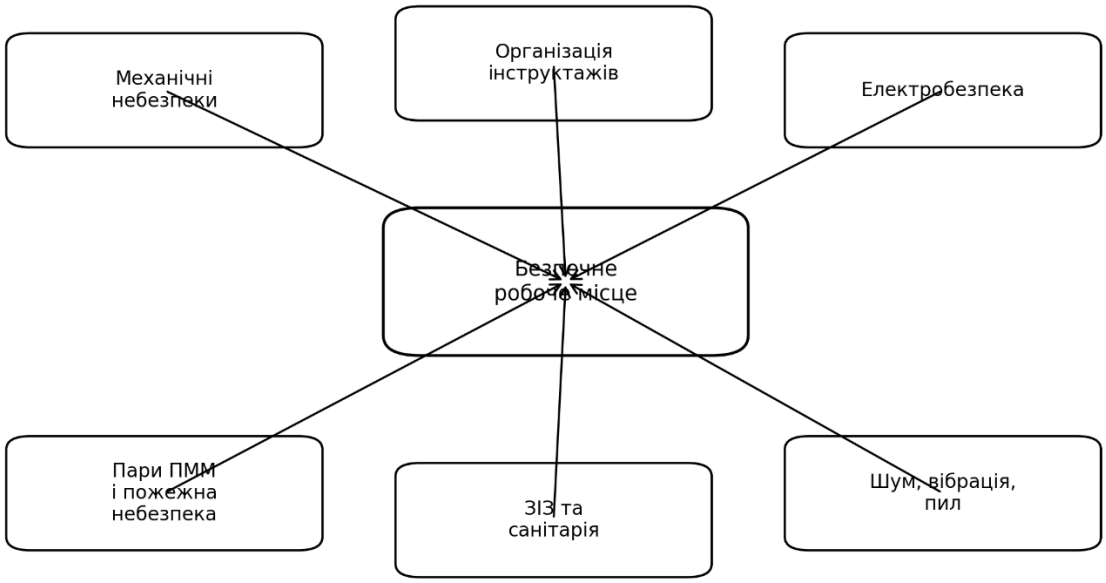


Рисунок 3.1 – Основні напрями управління ризиками в ремонтній майстерні

Як показано на рисунку 3.1, безпечна організація робочого місця залежить від комплексного управління ризиками. Недостатньо лише забезпечити працівника засобами індивідуального захисту. Необхідно також правильно організувати робочий простір, підтримувати справність обладнання, проводити інструктажі, контролювати електробезпеку, забезпечувати вентиляцію та запобігати пожежам.

3.2. Небезпечні та шкідливі виробничі фактори

Під час роботи в ремонтній майстерні можуть діяти такі небезпечні та шкідливі фактори: рухомі частини машин, падіння важких агрегатів, гострі крайки деталей, підвищений рівень шуму, вібрація ручного інструменту, пил, пари бензину, дизельного палива, мастил і розчинників, електричний струм, іскри та бризки розплавленого металу під час зварювання, недостатня освітленість робочої зони, слизька підлога, фізичне перевантаження працівників.

Особливо небезпечними є операції з демонтажу важких вузлів — двигунів, коробок передач, мостів, гідроциліндрів і коліс великого діаметра. Такі роботи повинні виконуватися із застосуванням справних домкратів, тельферів, кран-балок, підставок та інших вантажопідіймальних засобів. Забороняється перебувати під агрегатом, який утримується лише домкратом або підйомним механізмом без додаткової фіксації.

Під час миття деталей і вузлів необхідно уникати контакту шкіри з агресивними мийними речовинами та паливно-мастильними матеріалами. Працівники повинні використовувати захисні рукавиці, спецодяг, окуляри або щитки. Робочі місця, де можливе виділення парів, повинні бути обладнані вентиляцією.

3.3. Вимоги безпеки під час технічного обслуговування та ремонту машин

Перед початком ремонтних робіт машина повинна бути очищена від бруду, рослинних решток, пилу та залишків палива. Двигун необхідно зупинити, машину встановити на рівному майданчику, увімкнути стоянкове гальмо, під

колеса встановити упори. Якщо ремонт виконується з піднятими робочими органами, вони повинні бути надійно зафіксовані механічними упорами.

Розбирання агрегатів необхідно виконувати у технологічній послідовності, використовуючи справний інструмент. Забороняється застосовувати ключі з пошкодженими гранями, подовжувати важелі випадковими трубами, виконувати удари по деталях без спеціальних наставок або знімачів. Під час роботи з пружинами, гідравлічними елементами та деталями під тиском слід попередньо зняти залишковий тиск у системі.

Під час ремонту електрообладнання необхідно від’єднати акумуляторну батарею. Роботи з електроінструментом допускаються лише за умови справної ізоляції кабелів, наявності заземлення або подвійної ізоляції, а також використання пристроїв захисного відключення. У вологих приміщеннях і на металевих поверхнях слід застосовувати переносне освітлення безпечної напруги.

3.4. Вимоги до робочого місця і виробничого приміщення

Робочі місця в майстерні повинні бути чистими, достатньо освітленими та не захаращеними деталями, інструментом і відходами. Проходи між обладнанням мають забезпечувати безпечне переміщення працівників і транспортування агрегатів. Підлога повинна бути рівною, неслизькою, без вибоїн і залишків мастила.

Інструмент необхідно зберігати у спеціальних шафах, на стендах або в інструментальних візках. Деталі, зняті з машин, повинні розміщуватися на стелажах або піддонах. Важкі вузли не можна залишати у нестійкому положенні. Зварювальний пост має бути відокремлений захисними екранами, обладнаний вентиляцією та засобами пожежогасіння.

Освітлення робочих місць повинно відповідати характеру виконуваних робіт. Для слюсарних, діагностичних і складальних операцій необхідна достатня загальна та місцева освітленість, оскільки недостатнє світло підвищує ризик травмування і погіршує якість ремонту.

3.5. Пожежна безпека

У ремонтній майстерні пожежна небезпека пов’язана з використанням пального, мастил, розчинників, ганчір’я, дерев’яної тари, електрообладнання та зварювальних робіт. Паливно-мастильні матеріали необхідно зберігати у спеціально відведених місцях у закритій тарі. Промаслене ганчір’я слід збирати у металеві ящики з кришками та регулярно видаляти з приміщення.

Зварювальні та газополум’яні роботи дозволяється виконувати лише на обладнаних постах або за нарядом-допуском у разі виконання їх у тимчасових місцях. Перед початком таких робіт потрібно прибрати легкозаймисті матеріали, перевірити наявність вогнегасників, а після завершення — оглянути робочу зону для виявлення можливих осередків тління.

У майстерні повинні бути вогнегасники, пожежний щит, ящик з піском, кошма або інші первинні засоби пожежогасіння. Працівники мають знати місця їх розміщення та порядок використання.

3.6. Засоби індивідуального захисту та навчання працівників

Працівники ремонтної майстерні повинні бути забезпечені спецодягом, спецвзуттям, рукавицями, захисними окулярами, щитками, респіраторами, засобами захисту органів слуху та іншими засобами індивідуального захисту залежно від характеру виконуваних робіт. Під час зварювання обов’язковим є використання зварювальної маски, рукавиць і захисного одягу з негорючої тканини. Під час роботи з абразивним інструментом необхідно застосовувати окуляри або захисний щиток.

Важливою умовою безпеки є систематичне навчання працівників. Перед допуском до роботи працівник повинен пройти вступний інструктаж, первинний інструктаж на робочому місці, а надалі — повторний, позаплановий або цільовий інструктаж залежно від ситуації. Особлива увага повинна приділятися молодим працівникам і тим, хто виконує роботи підвищеної небезпеки.

У розділі розглянуто основні вимоги охорони праці під час технічного обслуговування та ремонту сільськогосподарської техніки в ремонтній майстерні. Встановлено, що найбільшу небезпеку становлять операції з демонтажу важких агрегатів, роботи з електроінструментом, зварювання,

контакт із паливно-мастильними матеріалами, недостатня організація робочого місця та порушення правил пожежної безпеки.

4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ

4.1 Порядок розрахунку економічної ефективності роботи переоснащеної ремонтної майстерні

Порядок розрахунку економічної ефективності переоснащеної ремонтної майстерні в СТОВ спілка селян “Тростянець” Полтавського району Полтавської області для проведення ремонтно-обслуговуючих робіт, проводиться за наступними етапами:

1. Формування даних про основні параметри існуючої ремонтної майстерні сектору технічного обслуговування і ремонту (ТО і Р);

2. Формування даних про основні параметри ремонтної майстерні (ТО і Р), що буде переоснащуватися;

3. Визначення чисельності обслуговуючого персоналу переоснащеної майстерні (ТО і Р) і визначення річного обсягу витрат праці у періоді після освоєння проекту;

4. Визначення кошторисної вартості основних засобів у періоді після освоєння проекту;

5. Визначення обсягу поточних витрат на здійснення технічного обслуговування та ремонту в майстерні (ТО і Р) у періоді після освоєння проекту;

6. Обчислення основних показників економічної ефективності функціонування майстерні (ТО і Р) у періоді після освоєння проекту.

4.2 Формування даних про основні параметри існуючої майстерні ТО і ремонту

Данні про основні параметри функціонування вносимо у табл. 4.1., а потім використовуємо при обчисленні показників економічної ефективності функціонування переоснащеної майстерні у періоді освоєння проекту.

Таблиця 4.1 – Дані про основні параметри функціонування існуючої майстерні (ТО і Р)

Вихідні дані	Джерела інформації	Значення вихідних даних				Позначення в формулах
		роки			Середні (за три роки)	
		2023	2024	2025		
1. Кількість тракторів в МТП що обслуговується у майстерні (ТО і Р) у фізичних одиницях, шт.	Дані обліку основних засобів у господарстві	29	29	29	29	$ТФ_{М1}$
2. Обсяг механізованих робіт, ум. Еталонних га. 2.1. Разом	Визначається методом експертної оцінки	35103	35211	35107	35107	
2.2. На один трактор	Визначається діленням рядка 2.1 на рядок 1.	х	х	х	1211	$МР_{М1}$
3. Балансова вартість основних засобів переоснащеної майстерні (ТО і Р), грн. 3.1. Будівлі і споруди	Дані обліку основних засобів	255900	247789	239841	247843	х
3.2. Обладнання. $ТФ_{М1}$	Те ж	45279	49639	54000	49639	х
Разом основних засобів	Сума рядків 3.1, 3.2 і 3.3.	301179	297428	293841	297482	$ОЗ_{М1}$
4. Загальний обсяг затрат праці на технічне обслуговування та ремонт в МТП майстерні (ТО і Р), год.	Дані бухгалтерського обліку та інженерно-технічної служби господарства	30136	27458	28797	28797	$ВП_{М1}$
5. Поточні витрати на технічне обслуговування та ремонт МТП в майстерні (ТО і Р), грн.	Те ж	462311	468691	481596	470866	$ПВ_{М1}$

4.3 Економічне обґрунтування виробничої діяльності переоснащеної майстерні ТО і ремонту

Для здійснення економічного обґрунтування виробничої діяльності переоснащеної майстерні (ТО і Р) необхідно перш за все сформувати пакет даних про основні параметри майстерні (ТО і Р) згідно з проектом:

– визначити кількість тракторів у фізичних одиницях у складі МТП які будуть обслуговуватись в майстерні (ТО і Р);

– визначити чисельність обслуговуючого персоналу та річного фонду

оплати праці;

– розрахувати кошторисну вартість основних засобів майстерні;

– визначити обсяг поточних витрат на здійснення ЩТО, ТО-1, ТО-2, ТО-3, ПР та ремонту (Р) нескладних СГМ у періоді після освоєння проекту.

Визначення кількості тракторів у фізичних одиницях у складі МТП які будуть обслуговуватись на дільницях переоснащеної ремонтної майстерні

Дані про кількість тракторів у фізичному обчисленні у складі МТП які будуть обслуговуватись в майстерні (ТО і Р) містяться в першому розділі розрахункової частики дипломного проекту. Розрахункова кількість тракторів складає 29 одиниць.

Визначення чисельності обслуговуючого персоналу та річного фонду оплати праці

Визначення чисельності обслуговуючого персоналу переоснащеної майстерні (ТО і Р), що має обслуговувати 29 тракторів зручно здійснити у вигляді табл. 4.2.

У графу 2 цієї таблиці вносимо нормативи чисельності персоналу для проведення ЩТО, ТО-1, ТО-2, ТО-3, ПР та ремонтів нескладних сільськогосподарських машин, розраховані виходячи з трудомісткості проведення згаданих робіт, оптимальної періодичності їх здійснення та розміру нормативного фонду витрат праці одного працівника.

У графу 3 вносимо результати добутку запланованої чисельності персоналу майстерні на річний нормативний фонд затрат праці одного працівника, рекомендований НДІ аграрного профілю.

Визначення кошторисної вартості основних засобів

Вихідні дані для визначення кошторисної вартості основних засобів майстерні (ТО і Р), містяться в графі 2 табл. 4.3.

Таблиця 4.2 – Визначення чисельності обслуговуючого персоналу майстерні, що проектується і річного фонду оплати праці

Професія	Норматив чисельності персоналу, чол. на один трактор	Чисельність персоналу з розрахунку на 29 тракторів	Затрати праці з розрахунку 1840 год. на одного працівника, год.	Середньомісячний заробіток одного працівника у вихідному періоді, грн.	Річний фонд оплати праці персоналу, грн.		
					без нарахувань на оплату праці	нарахування на оплату праці за коефіцієнтом 0,3809	з нарахуванням на оплату праці (графа 6+ графа 7)
1	2	3	4	5	6	7	8
Розбиральник	0,022	0,63≈1	1840	1200	14400	5484,9	19884,9
Слюсар	0,12	3,4≈4	7360	4800	57600	21939,8	79539,8
Складальник	0,058	1,7≈2	3680	2400	28800	10969,9	39769,9
Обойник - малярник	0,022	0,31≈1	1840	1200	14400	5484,9	19884,9
Верстатник	0,071	2,06≈2	3680	2400	28800	10969,9	39769,9
Коваль	0,029	0,85≈1	1840	1200	14400	5484,9	19884,9
Зварювальник	0,037	1,07≈1	1840	1200	14400	5484,9	19884,9
Жерстянщик	0,015	0,44≈1	1840	1200	14400	5484,9	19884,9
Разом по майстерні		10,5≈13	23920	х	187200	71304,1	258504,1

Таблиця 4.3 – Визначення амортизаційних відрахувань та відрахувань на технічне обслуговування основних засобів майстерні ТО і Р

Найменування основних засобів	Кошторисна вартість основних засобів, грн.	Амортизаційні відрахування, А		Відрахування на ремонт і технічне обслуговування						
				на капітальний ремонт КР		на поточний ремонт ПР		на технічне обслуговуван-ня ТО		Разом, грн. $Т_Р$ (сума граф 6,8 та 10)
		норми відрахувань, %	грн.	норми відрахувань, %	грн.	норми відрахувань, %	грн.	норми відрахувань, %	грн.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Будівлі споруди	247843	3,1	7683,1	2,8	6939,6	2,0	4956,9	х	х	11896,5
Обладнання	49639,8	12,5	6204,98	7,0	3474,79	5,0	2481,99	2,0	992,79	6949,59
Пересувні засоби	-	10,0	-	3,4	-	2,4	-	0,9	-	-
Разом по майстерні	297482,8	х	13888,1	х	10414,4	х	7438,9		992,79	18846,05

Ознайомлення з проектом переоснащеної майстерні, показує, що її виробнича площа має складати 864 м^2, а загальна кошторисна вартість — 297482,8 грн. і в тому числі будівні, споруди і передавальне спорядження — 247843 грн. та обладнання —49639,8 грн.

Визначення обсягу поточних витрат на здійснення ЩТО, ТО-1, ТО-2 ТО-3 ПР та Р нескладних сільськогосподарських машин

Визначаємо обсяг поточних витрат на проведення ЩТО, ТО-1, ТО-2, ТО-3, ПР та Р нескладних СГМ "ПВ$_{м2}$" здійснюється за формулою:

$$ПВ_{М2} = З + А + Т_р + П + ПВ_і + ПВ_Н, \quad (4.1)$$

де: $З$ - витрати на оплату праці виробничого персоналу з нарахуваннями;

$А$ - амортизація основних засобів;

$Т_р$ - відрахування на ремонт і технічне обслуговування основних засобів;

$П$ - вартість нафтопродуктів та інших основних матеріалів;

$ПВ_і$ - інші поточні витрати;

$ПВ_Н$- накладні витрати (загальновиробничі та загальногосподарські).

Витрати на оплату працю виробничого персоналу "Z "

Визначаємо в таблиці 4.2. Спочатку визначаємо річний фонд оплати праці без нарахувань шляхом множення даних графи 5 на графу 3 та на 12 (12- кількість місяців). Одержавши дані про річний фонд оплати праці без нарахувань в графі 6, за допомогою коефіцієнта 0,3809 в графі 7 визначаємо суму нарахувань на оплату праці. Нарешті шляхом додавання графи 7 до графи 6 одержано дані про річний фонд з нарахуваннями.

Амортизаційні відрахування "А " та відрахування на ремонт та технічне обслуговування основних засобів майстерні. Визначаємо у таб. 4.3. (графи 4, 11).

Вартість нафтопродуктів та інших основних матеріалів які використовуються у ході функціонування майстерні визначається за допомогою розрахованих нормативів на один трактор. Ці нормативи враховують потрібну кількість цих матеріалів в натурі та діючої ціни їх придбання. Припустимо, що в даному випадку вартість нафтопродуктів "$П$ " та інших основних матеріалів

складає у розрахунку на один трактор 180 грн.

$$П = 180 \cdot 29 = 5220 \text{ грн.}$$

Інші поточні витрати на проведення технічного обслуговування та ремонтів "$ПВ_i$" включають витрати:

1) на допоміжні матеріали;
2) на малоцінний інвентар, прилади та інструменти;
3) на воду;
4) на електроенергію для освітлення;
5) інші витрати, крім перелічених вище.

Витрати на допоміжні матеріали визначаємо у розмірі 4 - 5 % кошторисної вартості основних засобів. Припустимо, що в даному випадку згаданий норматив складає 4,5 % за цієї умови витрати на допоміжні матеріали складатимуть:

$$\text{Витрати на допоміжні матеріали} = 297482{,}8 \cdot 0{,}045 = 13386{,}7 \text{ грн.}$$

Витрати на малоцінний інвентар, прилади та інструменти визначаються у розмірі 300 грн. на одного працюючого. За умови укомплектування майстерні тринадцятьма працівниками (див табл. 4.2) вони складатимуть:

$$\text{Витрати на малоцінний інвентар} = 13 \cdot 300 = 3900 \text{ грн.}$$

Витрати на воду визначаємо у розмірі 150 грн. на одного працюючого. За умови укомплектування майстерні тринадцятьма працівниками (див. табл. 4.2) вони складатимуть: $\text{Витрати на воду} = 13 \cdot 150 = 1950$ грн.

Витрати на електроенергію для освітлення визначаємо у такій послідовності:

а) виробничу площу 864 м^2 множимо на норматив потужності освітлювальної установки на один м^2 виробничої площі 0,015 кВт і одержуємо установлену потужність освітлювальних установок:

$$\text{Потужність освітлюваних установок} = 864\text{м}^2 \times 0{,}015 \text{ кВт/м}^2 = 12{,}96 \text{ кВт;}$$

б) потрібну згідно з нормативом потужність освітлювальних установок множимо на час їх використання на протязі року, який складає 2100 год. і цим самим визначаємо річну потребу в електроенергії на освітлення майстерні:

Річна потреба в електроенергії майстерні = 12,96 кВт × 2100 год. = 27216 кВт. год.;

в) виходячи з потреби у черговому освітленні у розмірі 5% річної потреби і коефіцієнту попиту у розмірі 0,8, визначаємо загальну річну потребу в освітлювальній електроенергії:

Річна потреба в освітлювальній електроенергії = (27216 + 27216×0,05)× 0,8 = = 22861,4 кВт. год.

г) виходячи з рівня цін на електроенергію для ремонтних підприємств 0,90 грн. за одну кВт.год, визначаємо витрати на освітлювальну електроенергію:

Витрати на освітлювальну електроенергію = 22861,4 кВт.год. × 0,90 грн./кВт. год. = 20575,29 грн.

Інші поточні витрати, крім перелічених вище, складають 5 % від суми витрат на допоміжні матеріали, на малоцінний інвентар, прилади та інструменти, на воду і на електроенергію:

Інші поточні витрати = (13386,7+3900,0 +1950,0 +20575,0) ×0,05 = 1975,6 грн.

Разом всі інші поточні витрати по майстерні "$ПВ_i$" складатимуть:

$ПВ_i$ = 13386,7 + 3900,0 + 1950,0 + 20575,0 + 1975,6 = 41787,3 грн.

Накладні витрати $ПВ_Н$ (загальновиробничі) у підсистемі технічної експлуатації МТП звичайно складають 35 — 40 % від суми чотирьох статей витрат:

– оплата праці "Z ";

– амортизація основних засобів "A ";

– відрахування на ремонт і технічне обслуговування основних засобів "T_p";

– вартість нафтопродуктів та інших основних матеріалів "$П$ ";

Розраховуємо розмір $ПВ_Н$ прийнявши, що вони складають 35 %:

$$ПВ_Н = \left(Z + A + T_p + П\right) \cdot 0{,}35, \qquad (4.2)$$

$ПВ_Н$ = (258504,1 + 13888,1 + 18846,1 + 5220,0) × 0,35 = 103760,4 грн.

Визначивши окремі складові поточних витрат по майстерні визначаємо їх загальний обсяг згідно з проектом:

$ПВ_{М2}$ = 258504,1 +13888,1+18846,1 +5220,0 +41787,3+103760,4 = 442006 грн.

4.4 Розрахунок основних показників економічної ефективності проекту

Визначення витрат по майстерні у розрахунку на одиницю роботи машинно-тракторного парку, здійснюємо за формулою:

$$ПВ_{ммр1} = ПВ_{м1} \div МР_{м1}, \quad (4.3)$$

$ПВ_{ммр1}$ = 470866 грн. : 35107 ум. ет. га = 13,41 грн./ ум. ет. га

Дані про величини $ПВ_{м1}$ і $МР_{М1}$ містяться у табл. 5.1:

$ПВ_{м1}$ = 470866 грн. $МР_{М1}$ = 35107 ум. ет. га.

Дані про величини $ПВ_{м2}$ містяться у попередніх розрахунках - 442006 грн. Обсяг механізованих робіт який має виконати МТП, що буде обслуговуватись у проектованій майстерні $МР_{М2}$ має бути визначений в розрахунковій частині проекту. Якщо ж він там відсутній, то його можна визначити у такий спосіб:

1) за раціонального використання тракторного парку кожний трактор на протязі року повинен напрацювати до 1000 мото-год., а 29 тракторів — 29000 мото-годин;

2) коефіцієнт переведення мото-годин в ум., еталонні га., складає 1,2 - 1,25;

3) очікуваний загальний обсяг механізованих робіт МТП, що включає 29 тракторів складатиме 36250 ум. ет. га (29000 × 1,25).

$ПВ_{ммр1}$ = $ПВ_{м1}$: $МР_{м1}$ = 470866 грн. : 35107 ум. ет. га = 13,41 грн./ум. ет. га

$ПВ_{ммр2}$ = $ПВ_{м2}$: $МР_{м2}$ = 442006 грн. : 36250 ум. ет. га =12,19 грн./ум. ет. га

Річну економію поточних витрат обчислюємо за формулою:

$$Е_{ПВМР} = (ПВ_{ММР1} - ПВ_{ММР2}) \cdot МРМ2, \quad (4.4)$$

$Е_{ПВМР}$ = (13,41 грн./ум. ет. га – 12,19 грн./ум. ет. га) × 36250 ум. ет. га = 44225 грн.

Затрати праці у розрахунку на одиницю роботи тракторів МТП, що обслуговується в майстерні визначаємо за формулою:

$$ЗП_{ММР!,2} = \frac{ЗП_{М1,2}}{МР_{М1,2}}, \quad (4.5)$$

де $ЗП_{М1,2}$ — затрати праці на ТО і Р у вихідному періоді згідно з проектом

$ЗП_{ММР1}$ = 28797 год: 35107 ум. ет. га = 0,82 год./ум. ет. га

$ЗП_{ММР2}$ = 23920 год: 36250 ум. ет. га = 0,66 год./ум. ет. га

Річну економію затрат праці обчислюємо за формулою:

$$E_{ЗПМ} = (ЗП_{ММР1} - ЗП_{ММР2}) \cdot МР_{М2}, \quad (4.6)$$

$Е_{ЗПМ}$ = (0,82 год./ум.ет.га - 0,66 год./ум.ет.га) × 36250 ум.ет.га = 5800 год.

Умовне вивільнення працюючих в майстерні визначаємо за формулою:

$$E_{ПРМ} = \frac{E_{ЗПМ}}{НЗП_{ПР}}; \quad (4.7)$$

$Е_{ПРМ}$ = 5800 год. : 1840 год./працівника = 3,15 працівника.

Термін окупності додаткових капіталовкладень визначаємо за формулою:

$$T_o = \frac{(ОЗ_{М2} - ОЗ_{М1})}{E_{ПВМР}}, \quad (4.8)$$

$Т_О$ = (397482 грн. – 297482 грн.) : 44225 грн./рік = 2,26 років

Розрахункові показники заносимо до таблиці 4.4

Таблиця 4.4 – Зведена таблиця показників економічної ефективності

Назва показників	Значення показників		
	У вихідному періоді	Згідно з проектом	
		В абсолютних одиницях	у % до показників вхідного періоду
1	2	3	4
1.1. Поточні витрати на ремонтно – обслуговуючі роботи МТП у переоснащеній ремонтній майстерні у розрахунку на один ум. ет. га, грн./ум. ет. га	13,41	12,19	90,9
1.2. Річна економія поточних витрат на ремонтно – обслуговуючі роботи МТП у переоснащеній ремонтній майстерні, грн.	-	44225	-
1.3. Витрати праці на ремонтно – обслуговуючі роботи МТП у переоснащеній ремонтній майстерні у розрахунку на один ум. ет. га, люд.-год./ум. ет. га.	0,82	0,66	54,1
1.4. Річна економія витрат праці на ремонтно – обслуговуючі роботи МТП у переоснащеній ремонтній майстерні, люд-год.	-	5800	-
1.5. Умовне вивільнення працюючих у переоснащеній ремонтній майстерні, чол.	-	3,15	-
1.6. Термін окупності додаткових капіталовкладень, років	-	2,26	-

Отже, термін окупності додаткових капіталовкладень які пішли на закупівлю обладнання в розмірі 100000 грн., окупляться за 2,26 роки.

Пропонуємо надати перевагу при виборі обладнання саме сучасному ремонтно-діагностичному устаткуванню.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У дипломному проєкті на тему «Планування технічного обслуговування та ремонтів сільськогосподарської техніки в ремонтній майстерні» розглянуто питання організації ремонтно-обслуговуючого виробництва для забезпечення працездатності машинно-тракторного парку сільськогосподарського підприємства. У роботі встановлено, що ефективність використання техніки значною мірою залежить від своєчасного виконання технічного обслуговування, якісного проведення поточних ремонтів, правильного планування завантаження ремонтної майстерні та раціонального використання трудових і матеріальних ресурсів.

У першому розділі проаналізовано виробничу діяльність ремонтної майстерні та визначено її роль у забезпеченні безперервності технологічних процесів у сільськогосподарському виробництві. Встановлено, що найбільше навантаження на ремонтну службу припадає на періоди підготовки техніки до весняно-польових робіт, збирання врожаю та осіннього обробітку ґрунту. Обґрунтовано доцільність застосування планово-попереджувальної системи технічного обслуговування у поєднанні з діагностуванням фактичного технічного стану машин, що дає змогу зменшити кількість аварійних відмов, скоротити простої техніки та підвищити коефіцієнт технічної готовності машинно-тракторного парку.

У технічному розділі виконано обґрунтування річної програми технічного обслуговування і ремонту тракторів, автомобілів, комбайнів та сільськогосподарських машин. На основі складу машинно-тракторного парку, планового наробітку, нормативної періодичності ремонтів і технічних обслуговувань визначено кількість ремонтно-обслуговуючих впливів по кожній групі машин. За результатами розрахунків загальна трудомісткість робіт по машинно-тракторному парку становить 21715 год, а з урахуванням допоміжних робіт загальна трудомісткість ремонтної майстерні становить 29966,8 год. Для виконання запланованого обсягу робіт передбачено штат майстерні у кількості 19 осіб, з яких 15 осіб становлять основні виробничі робітники.

У роботі також розроблено підхід до складання річного плану-графіка технічного обслуговування та ремонту, визначено фонди часу роботи підприємства, обладнання і працівників, а також обґрунтовано необхідність рівномірного розподілу ремонтних робіт протягом року. Розрахунки показали, що середньорічна потреба у виробничих працівниках становить близько 14 осіб, а помісячне завантаження майстерні може бути вирівняне за рахунок раціонального розподілу ремонтів тракторів, автомобілів, комбайнів, сільськогосподарських машин і допоміжних робіт.

У розділі з охорони праці визначено основні небезпечні та шкідливі виробничі фактори, які можуть виникати під час ремонту і технічного обслуговування сільськогосподарської техніки. До них належать рухомі частини машин, важкі агрегати, електроінструмент, зварювальне обладнання, паливно-мастильні матеріали, шум, вібрація та пил. Обґрунтовано необхідність проведення інструктажів, використання засобів індивідуального захисту, дотримання правил електробезпеки, пожежної безпеки та безпечного виконання вантажопідіймальних робіт.

Економічна частина роботи спрямована на оцінювання ефективності функціонування переоснащеної ремонтної майстерні. У ній передбачено визначення основних параметрів існуючої та переоснащеної майстерні, чисельності персоналу, річного обсягу витрат праці, кошторисної вартості основних засобів, поточних витрат і показників економічної ефективності. Такий підхід дає змогу оцінити доцільність удосконалення ремонтної бази та визначити очікуваний результат від кращої організації технічного обслуговування і ремонту.

Отже, у дипломному проєкті доведено, що правильно організоване планування технічного обслуговування і ремонтів є важливою умовою підвищення надійності та ефективності використання сільськогосподарської техніки. Запропонована система організації робіт дозволяє забезпечити своєчасну підготовку машин до польових операцій, зменшити непродуктивні простої, підвищити якість ремонтно-обслуговуючих робіт, раціонально

використовувати обладнання і персонал ремонтної майстерні та створити безпечні умови праці для робітників. Таким чином, поставлена мета роботи досягнута, а розроблені рішення можуть бути використані для вдосконалення діяльності ремонтної майстерні сільськогосподарського підприємства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Постанова Кабінету Міністрів України від 30 травня 2007р. №785 “Про затвердження Державної програми реалізації технічної політики в агропромисловому комплексі на період до 2011 року”/

2. Ільченко В.Ю. Експлуатація машинно-тракторного парку в аграрному виробництві / В. Ю. Ільченко, П.І. Карасьов, А.С. Лімонт. – К.: Урожай, 2003. – 287 с.

3. Обладнання для поточного ремонту сільськогосподарської техніки: довідник / [авт.-уклад. С.С. Черепанов]. – К.: Колос, 2001. – 256, [1] с.

4. ЕСКД : довідник / [авт.-уклад. А.Ф. Риба]. – Х. :Прапор 1988.–239, [1] с.

5. Павлищів В.Т. Деталі машин та основи конструювання / В.Т. Павлищів. – К.: Вища Школа, 2003. – 556с.

6. Проблеми реалізації технічної політики в агропромисловому комплексі / За ред. Я. К. Білоуска. – К.Ж ННУ “ІАЕ”, 2007. – 215 с.

7. Сідашенко О.І. Ремонт машин / О.І. Сідашенко, О.А. Науменко, А.Я. Поліський та ін. – К.: Урожай, 2004. – 400 с.

8. Писаренко. В.М. Екологічні основи раціонального природокористування в аграрному виробництві, / В.М. Писаренко, О.М. Куценко. – К.: НМК ВО, 2002. – 129 с.

9. Пряник Г.М. Охорона праці / Г.М. Пряник, С.Д. Лахман, та ін. – К.: Урожай, 2004. – 42 с.

10. Заплатинський В.М. Безпека життєдіяльності / В.М. Заплатинський. – К.: Вища освіта, 2009. – 69 с.

11. Пістун І.П. Безпека життєдіяльності / І.П. Пістун. – Суми.: 2009. – 50 с.

12. Покропивний С.Ф. Економіка підприємства / С.Ф. Покропивний. – К.: КНЕУ, 2001. – 528 с.