

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет інженерно-технологічний

Кафедра механічної та електричної інженерії

Пояснювальна записка
до дипломного проєкту на здобуття рівня вищої освіти
«бакалаврського»

на тему: «Планування ТО та ремонтів сільськогосподарської техніки»

Виконав: здобувач вищої освіти
за ОПП Технології і засоби механізації
сільськогосподарського виробництва
спеціальності 208 Агроінженерія
рівня вищої освіти *«бакалаврського»*
групи
Шкірко В.Г.

Керівник: Дрожчана О.У.

Рецензент: Іванкова О.В.

Полтава – 2026 року

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет інженерно-технологічний
Кафедра механічної та електричної інженерії

Освітньо-професійна програма *Технології і засоби механізації*
сільськогосподарського виробництва
Спеціальність 208 Агроінженерія
Рівень вищої освіти «бакалаврський»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
механічної та електричної
інженерії,
канд. техн. наук, доцент,
_____ **Станіслав ПОПОВ**
03 грудня 2025 р.

З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ
Шкірко Віталій Григорович

1. Тема проєкту: «Планування ТО та ремонтів сільськогосподарської техніки»
керівник проєкту старший викладач Дрожчана О.У
затверджено наказом ПДАУ від 25 грудня 2025 року № 1590-ст
2. Строк подання здобувачем вищої освіти проєкту – до 31 травня 2026 р.
3. Вихідні дані до проєкту – літературні джерела, нормативи періодичності технічного обслуговування та ремонту сільськогосподарської техніки, методичні рекомендації щодо планування технічного обслуговування і ремонтів машин.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):
Розділ 1. Аналітичний
Розділ 2. Проєктний
Розділ 3. Рекомендації щодо практичної реалізації розробок
5. Перелік графічного матеріалу:
 1. Склад машинно-тракторного парку.
 2. Річний план-графік проведення ТО та ремонту МТП
 3. Графік завантаження майстерні
 4. Розподіл трудомісткості по видах ремонтних робіт
 5. Техніко-економічне обґрунтування розробки

6 Консультанти розділів дипломного проекту

Розділ	Власне ім'я, прізвище та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання отримав
Економіка, охорона праці та навколишнього середовища	Інна МИКОЛЕНКО, професор кафедри економіки та публічного управління		
	Надія ОПАРА, професор кафедри механічної та електричної інженерії		
	Павло ПИСАРЕНКО, завідувач кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля		

7 Дата видачі завдання 03 грудня 2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з.п.	Назва етапів дипломного проекту	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вибір, затвердження теми проекту	до 03.12.2025 р.	
2	Складання, затвердження розгорнутого плану, завдання на дипломний проект	до 13.12.2025 р.	
3	Опрацювання літературних джерел	до 22.01.2026 р.	
4	Збір, вивчення, обробка інформації, необхідної для виконання проекту	до 20.02.2026 р.	
5	Виконання аналітичного розділу проекту	до 10 .03.2026 р.	
6	Виконання проектного розділу проекту	до 10 .04.2026 р.	
7	Виконання розділу рекомендації щодо практичної реалізації розробок	до 20.04.2026 р.	
8	Оформлення тексту та графічного матеріалу проекту	до 20.05.2026 р.	
9	Попередній захист проекту на кафедрі		
10	Нормоконтроль	25.05.2026 р.	
11	Доопрацювання проекту з урахуванням зауважень і пропозицій	до 30.05.2026 р.	
12	Захист дипломного проекту	з 08.06.2026 р.	

Здобувач вищої освіти _____ Віталій ШКІРКО
 Керівник роботи _____ Ольга ДРОЖЧАНА

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до дипломного проекту: 42 с., 10 табл., 1 додаток, 16 джерел.

Об'єктом дослідження є система технічного обслуговування та ремонту сільськогосподарської техніки.

Предмет дослідження – процес планування технічного обслуговування та ремонтів машинно-тракторного парку аграрного підприємства.

Метою проекту є розробка та обґрунтування річного плану технічного обслуговування і ремонтів сільськогосподарської техніки для забезпечення її надійної та ефективної експлуатації.

Методи дослідження – аналіз, синтез, порівняння, узагальнення.

У роботі проаналізовано структуру господарства, склад машинно-тракторного та автомобільного парків, стан ремонтно-обслуговуючої бази і діючу систему технічного обслуговування. Виконано розрахунок річної програми ремонтно-обслуговуючих робіт, розроблено річний план-графік проведення технічних обслуговувань і ремонтів, визначено фонди часу роботи майстерні та потребу в трудових ресурсах.

Запропоновані рішення спрямовані на підвищення коефіцієнта технічної готовності машинно-тракторного парку, зменшення простоїв техніки, покращення організації ремонтно-обслуговуючих робіт та зниження експлуатаційних витрат.

Ступінь впровадження – результати дипломного проекту рекомендовані до впровадження в діяльність сільськогосподарських підприємств для удосконалення планування технічного обслуговування та ремонтів машинно-тракторного парку, підвищення технічної готовності техніки та зменшення експлуатаційних витрат.

Галузь застосування – сільськогосподарські підприємства та ремонтно-обслуговуючі підрозділи аграрного виробництва.

Ключові слова: ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ, РЕМОНТ, МАШИННО-ТРАКТОРНИЙ ПАРК, ПЛАН-ГРАФІК, ТРУДОМІСТКІСТЬ, РЕМОНТНА МАЙСТЕРНЯ, СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА ТЕХНІКА.

					20-ДП.1590-ст.103.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

ЗМІСТ

ВСТУП	6
1 АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ	8
1.1 Загальна характеристика господарства	8
1.2 Аналіз машинно-тракторного парку господарства	10
1.3 Характеристика ремонтно-обслуговуючої бази господарства та організації обслуговуючих робіт	16
1.4 Аналіз існуючої системи технічного обслуговування і ремонтів	18
1.5 Висновки та обґрунтування теми дипломного проєкту	13
2 ПРОЄКТНИЙ РОЗДІЛ	21
2.1 Обґрунтування річної програми ремонтно-обслуговуючих робіт	21
2.2 Розробка річного план-графіку проведення технічного обслуговування та ремонту сільськогосподарської техніки	26
2.3 Режим роботи та фонди часу	27
2.4 Розробка річного графіку завантаження майстерні	29
2.5 Розподіл трудомісткості по видах ремонтних робіт та розрахунок кількості працюючих	31
3 РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПРАКТИЧНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ РОЗРОБОК	34
3.1 Охорона праці	34
3.2 Охорона навколишнього середовища	36
3.3 Техніко-економічне обґрунтування	39
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	42
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	43
ДОДАТКИ	45

					20ДП.1590-ст.103.ПЗ					
Змн	Арк	№ докум.	Підпис	Дата	Планування ГО та ремонтів сільськогосподарської техніки	Літ.	Арк.	Архивує		
Розробив		Шкірко В.Г.								
Перевішив		Дрожжана О. У.					6	42		
Н. Контр.		Дрожжана О. У.				ПДАУ, каф. МЕІ				
Керівник		Дрожжана О. У.								
Зав.кафедр		Попов С.В.								

ВСТУП

Актуальність теми Сучасне сільськогосподарське виробництво неможливо уявити без використання високопродуктивної техніки, яка забезпечує виконання технологічних процесів у визначені агротехнічні строки. Надійна робота тракторів, комбайнів, посівних і ґрунтообробних машин є однією з основних умов підвищення ефективності аграрного виробництва, зменшення втрат урожаю та зниження собівартості продукції. У зв'язку з цим особливого значення набуває організація технічного обслуговування та ремонту сільськогосподарської техніки.

У процесі експлуатації машини зазнають значних навантажень, впливу пилу, вологи, перепадів температур та інших факторів, що призводить до зношування деталей, виникнення несправностей і зниження технічної готовності машинно-тракторного парку. Несвоєчасне або неякісне проведення технічного обслуговування та ремонтів спричиняє збільшення простоїв техніки, переїзирати паливно-мастильних матеріалів, підвищення експлуатаційних витрат і погіршення економічних показників господарства.

Одним із головних напрямків підвищення ефективності використання сільськогосподарської техніки є раціональне планування технічного обслуговування та ремонтів. Правильно організована система ТО і ремонтів дозволяє підтримувати техніку у працездатному стані, забезпечувати її надійну та безпечну експлуатацію, своєчасно попереджувати виникнення відмов і продовжувати термін служби машин.

Актуальність теми дипломного проєкту полягає у необхідності вдосконалення організації технічного сервісу машинно-тракторного парку в умовах сучасного аграрного виробництва. Раціональне планування технічного обслуговування і ремонтів дає можливість підвищити коефіцієнт технічної готовності техніки, зменшити витрати на її утримання та забезпечити ефективне використання матеріальних і трудових ресурсів підприємства.

					20-ДП.1590-ст.103.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

Мета дослідження – розробка та обґрунтування річного плану технічного обслуговування і ремонтів сільськогосподарської техніки для забезпечення її надійної та ефективної експлуатації.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі **завдання**:

- проаналізувати стан та структуру машинно-тракторного парку господарства;
- визначити особливості експлуатації сільськогосподарської техніки;
- розрахувати річний обсяг робіт з технічного обслуговування та ремонтів;
- розробити графіки проведення ТО і ремонтів;
- визначити потребу в обладнанні, інструментах та трудових ресурсах;
- обґрунтувати заходи з охорони праці та навколишнього середовища;
- оцінити економічну ефективність запропонованих рішень.

Об'єкт дослідження – система технічного обслуговування та ремонту сільськогосподарської техніки.

Предмет дослідження – процес планування технічного обслуговування та ремонтів машинно-тракторного парку аграрного підприємства.

Теоретична та практична значущість:

Теоретична – полягає у систематизації та узагальненні теоретичних основ організації технічного обслуговування і ремонтів сільськогосподарської техніки, дослідженні сучасних підходів до планування ремонтно-обслуговуючих робіт.

Практична – полягає у розробленні річного плану технічного обслуговування та ремонтів машинно-тракторного парку господарства, визначенні обсягів ремонтно-обслуговуючих робіт, потреби у трудових ресурсах і завантаженні ремонтної майстерні. Запропозовані рішення сприяють підвищенню коефіцієнта технічної готовності техніки, скороченню простоїв машин, раціональному використанню матеріально-технічних ресурсів та зниженню експлуатаційних витрат підприємства..

					20-ДП.1590-ст.103.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

1 АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ

Основними напрямками сільськогосподарського виробництва є вирощування зернових і технічних культур, зокрема озимої пшениці, кукурудзи, сояшнику та сої. Значні площі ріллі та високий рівень механізації виробничих процесів обумовлюють інтенсивне використання машинно-тракторного парку.

У сучасних умовах ефективність роботи аграрних підприємств значною мірою залежить від технічного стану сільськогосподарської техніки. Виконання польових робіт у оптимальні агротехнічні строки потребує високого рівня технічної готовності тракторів, комбайнів і причіпних машин. Порушення термінів проведення посіву, обробітку ґрунту чи збирання врожаю через несправності техніки призводить до значних економічних втрат.

У більшості господарств експлуатується велика кількість техніки з тривалим строком служби, що збільшує потребу у своєчасному технічному обслуговуванні та ремонтах. Особливо значне навантаження на техніку спостерігається у періоди весняно-польових робіт та під час збирання врожаю.

В дипломному проєкті аналіз стану технічного обслуговування та ремонтів сільськогосподарської техніки проводиться на умовно-реалістичних показниках, які відповідають типовому середньому господарству 2025 року.

1.1 Загальна характеристика господарства

Господарство спеціалізується на вирощуванні зернових культур. Господарство веде свою діяльність на площі 3778 га ріллі, що зумовлює необхідність утримання розвиненого машинно-тракторного парку (МТП) для своєчасного виконання польових механізованих робіт.

В таблицях 1.1, 1.2 та 1.3 наведені структура земельних угідь, посівних площ та урожайність основних культур.

					20-ДП.1590-ст.103.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

Таблиця 1.1 – Структура земельних угідь

Вид угідь	Роки						2025 р. у % до 2023р.
	2023		2024		2025		
	га	%	га	%	га	%	
Сільськогосподарські угіддя	4014	100	3974	100	3974	100	- 1
у т.ч. рілля	3818	95,1	3778	95	3778	95	- 1,1
Сінокоси та пасовища	196	4,9	196	5	196	5	0

Аналіз структури земельних угідь показує, що господарство має рослинницький напрям діяльності. Висока частка ріллі обумовлює значний обсяг механізованих робіт та підвищене навантаження на машинно-тракторний парк у періоди польових робіт.

Таблиця 1.2 – Структура площ посівних господарства

Види культур	Роки						2025 р. у % до 2023 р.
	2023		2024		2025		
	га	%	га	%	га	%	
Зернові – всього	2805	100	2176	100	2311	100	-18
в т.ч. озима пшениця	808	28,8	1108	50,9	247	10,7	-69,5
ярі зернові – всього	1197	42,6	1068	49,1	1264	89,3	+1,1
в т.ч. ячмінь	897	45,0	775	72,5	864	68,3	-3,7
кукурудза на зерно	260	16,7	549	51,43	300	23,7	+1,5
овес	100	8,3	56	5,2	100	7,9	0
Горох	200	10,0	262	24,8	200	9,7	0
Соняшник	600	30,0	116	10,8	600	29,1	0

Найбільшу частку посівних площ займає озима пшениця, яка є основною товарною культурою господарства. Значні площі посівів вимагають своєчасного виконання технологічних операцій.

Таблиця 1.3 – Динаміка урожайності сільськогосподарських культур, ц/га

Види культур	Роки			В середньому за три роки, ц/га
	2023	2024	2025	
Пшениця	55,1	48,4	45,3	49,6
Кукурудза на зерно	80,9	56,8	70,0	69,2
Ячмінь	37,6	45,1	26,0	36,2
Горох	30,4	31,6	27,0	35,1
Овес	30,0	36,7	38,4	35,0
Соняшник	28,0	26,7	35,1	29,9

Аналіз даних по динаміці урожайності свідчить про коливання урожайності по роках. Це зумовлене неефективним використанням ресурсів господарства.

Організаційна структура господарства включає рослинницький підрозділ, автомобільний парк, ремонтно-технічну майстерню та адміністративно-управлінський апарат. Механізований парк підприємства забезпечує виконання всього комплексу польових робіт: від передпосівного обробітку ґрунту до збирання врожаю та транспортування зерна на зберігання.

Особливістю виробничої діяльності господарства є сезонність: пік навантаження на техніку припадає на весняно-посівну (квітень–травень) та збирально-транспортну (липень–вересень) кампанії. В ці періоди технічна готовність МТП набуває критичного значення, оскільки навіть короточасні простої машини призводять до агротехнічних порушень і прямих економічних збитків.

Загальний стан матеріально-технічної бази підприємства можна оцінити як задовільний: господарство має власну ремонтну майстерню, склад запасних частин та паливно-мастильних матеріалів. Водночас обладнання майстерні та організація системи технічного обслуговування потребують вдосконалення відповідно до сучасних вимог.

1.2. Аналіз машинно-тракторного парку господарства

Машинно-тракторний парк господарства включає вантажні автомобілі, енергонасичені трактори та зернозбиральні комбайни. Загальний склад МТП станом на поточний рік наведено в таблиці 1.4.

					20-ДП.1590-ст.103.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

Таблиця 1.4 – Склад машинно-тракторного парку

Марка та вид техніки	Кількість, шт	Рік випуску (орієнтовно)	Річне планове навантаження на 1 машину
Трактори, всього	18		паливо, л
CASE IH 7240	2	2018	22000
CASE IH 8850	2	2017	24500
John Deere 8320R	2	2019	24000
John Deere 780	1	2019	21000
New Holland 83601	1	1999	18500
XT3-17221	3	2002	16500
MT3-1221	4	2000	12500
MT3-1523	2	2005	14500
MT3-82	2	2001	9500
Комбайни, всього	8		
CASE IH FX8010	2	2017-2019	
Claas Lexion	2	2019-2020	
СК-5 «Нива»	3	1998-2001	
New Holland FR	1	2017	
Причіпи агрегати			
Плуги: ПЛН-3-35	2		
ПЛН-5-34	2		
Kverneland	3		
Сівалки: DB-1890	2		
DB-1870	1		
DB-55	3		
DB-44	1		
ССТ-12Г	2		
СЗД-3,6	2		
СЗ-3,6	3		
Борона зубова БЗ-18.5	5		
Борона дискова БДВП-4.2	5		
Культиватори: JD-2210	4		
КНС-4	3		
Луцильники ЛД-15	1		
Розкидачі мінеральних добрив AMAZON-8200	3		
Розкидачі органічних добрив BERKMAN	2		
Оприскувачі: HARDI-7000	3		
ОПШ-2000	1		
Причіпи 2ПТС-4	10		

Аналіз складу машинно-тракторного парку показує, що господарство має достатньо різноманітний парк техніки для виконання основних технологічних операцій у рослинництві. До складу парку входять трактори різних тягових класів та зернозбиральні комбайни як вітчизняного, так і зарубіжного виробництва.

У структурі тракторного парку нараховується 18 одиниць техніки. Основу складають трактори марок МТЗ та ХТЗ, які характеризуються універсальністю, простотою конструкції та відносно невисокою вартістю експлуатації. Найбільшу кількість становлять трактори МТЗ-1221, що свідчить про їх активне використання для виконання загальних польових і транспортних робіт. Також у господарстві експлуатуються трактори ХТЗ-17221, МТЗ-1523 та МТЗ-82.

Поряд із технікою вітчизняного виробництва у господарстві використовуються сучасні високопродуктивні трактори іноземних марок: CASE IH 7240, CASE IH 8850, John Deere 8320K та John Deere 780. Дані машини мають високі техніко-економічні показники, оснащені сучасними системами керування та забезпечують високу продуктивність під час виконання енергоємних операцій. Роки їх випуску (2017–2019 рр.) свідчать про часткове оновлення машинно-тракторного парку.

Разом з тим у складі парку значна частина техніки має тривалий строк експлуатації. Зокрема, трактори New Holland 83601, ХТЗ-17221, МТЗ-1221 та МТЗ-82 були виготовлені у 1999–2005 роках. Така техніка характеризується підвищеним рівнем фізичного зношування, збільшенням витрат на технічне обслуговування і ремонт, а також вищою ймовірністю виникнення відмов у період напружених польових робіт.

Комбайновий парк налічує 8 одиниць. Сучасну частину складають комбайни CASE IH FX8010, Claas Lexion, New Holland FR 2017–2020 років випуску, які забезпечують високу продуктивність та якість збирання врожаю.

					20-ДП.1590-ст.103.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

Наявність таких машин позитивно впливає на скорочення строків збирання та зменшення втрат зерна.

Водночас у господарстві продовжують експлуатуватися комбайни СК-5 «Нива» 1998–2001 років випуску. Незважаючи на простоту конструкції та доступність ремонту, дана техніка морально та фізично застаріла, має нижчу продуктивність і потребує значних витрат на підтримання працездатності.

Отже, аналіз машинно-тракторного парку свідчить, що господарство має достатню кількість техніки для виконання виробничих процесів, однак значна частина машин є застарілою та потребує підвищеної уваги до організації технічного обслуговування і ремонтів. Подальше оновлення парку сучасною високоефективною технікою дозволить підвищити ефективність виробництва, знизити експлуатаційні витрати та покращити надійність виконання технологічних операцій.

Таблиця 1.5 – Показники технічної оснащеності господарства

Показники	Одиниця виміру	Роки		
		2023	2024	2025
Питома вага тракторів:				
колісних	%	100	100	100
гусеничних	%	-	-	-
Кількість еталонних тракторів	шт.	18	18	18
Припадає землі на 1 ет. трактор	га	212,1	209,9	209,9
Енергоозброєність господарства	к.с/100 га	97,4	98,4	98,4
Тракторозабезпеченість господарства	ет. тр./100 га	0,47	0,48	0,48
Наробіток на 1 ет. трактор	ум. ет. га	1420	1440	1470
Витрата палива на 1 ум. ет. га	кг	10,3	10,4	10,1
Середньоденний виробіток	га	11,6	12,1	12,5
Коефіцієнт змінності	-	1,18	1,21	1,24
Коефіцієнт використання парку тракторів	-	0,68	0,71	0,73

Проведений аналіз показників технічної оснащеності господарства свідчить, що машинно-тракторний парк у цілому забезпечує виконання

основних технологічних процесів у рослинництві, однак характеризується певними проблемами в ефективності його використання.

Машинно-тракторний парк господарства характеризується змішаною структурою, де сучасна високопродуктивна техніка поєднується зі значною часткою морально та фізично застарілих машин. Це призводить до нерівномірного навантаження, підвищених витрат на паливо і ремонти та зниження ефективності використання техніки.

Отже, отримані результати однозначно підтверджують необхідність удосконалення системи технічного обслуговування і ремонтів, а також подальшого оновлення машинно-тракторного парку з метою підвищення продуктивності, зменшення простоїв і зниження експлуатаційних витрат.

Одним із підрозділів який займається обслуговуванням всіх процесів у діяльності підприємства та забезпечує безперебійне та вчасне виконання виробничих завдань є автопарк.

Кількісний і якісний склад автопарку господарства та показники ефективності використання автомобілів наведено у таблиці 1.6.

Таблиця 1.6 – Склад автопарку господарства та показники ефективності використання автомобілів

Показники		Дата випуску	Роки		
			2023	2024	2025
1		2	3	4	5
Всього автомобілів			12	13	15
	Річний пробіг на 1 машину, км				
DAF-480	62000	2017-2020	5	5	5
DAF-460	58000	2015-2018	2	3	3
KAMA3-5320	42000	2005	2	2	2
KAMA3-65117	50000	2010	2	2	2
MAN TGS	70000	2020			2
MA3-5551	36000	2015	1	1	1

Продовження таблиці 1.6

1	2	3	4	5
Загальна вантажопідйомність автомобілів, т		234	254	304
Відпрацьовано днів одним автомобілем, дн.		258	262	265
Коефіцієнт використання автомобілів		0,79	0,82	0,84
Пробіг автомобілів за рік, км		430000	580000	770000
Середньодобовий пробіг автомобілів, км		139	170	194
у тому числі з вантажем		92	116	136
Коефіцієнт використання пробігу		0,66	0,68	0,70
Обсяг вантажоперевезень, т·км		2850000	3720000	5240000
Виконано на 1 автомашину, т·км		237500	286154	349333
Собівартість 1 т·км, грн		5,2	5,7	6,1
Коефіцієнт технічної готовності		0,84	0,86	0,88

Аналіз показників використання вантажних автомобілів у господарстві свідчить про поступове підвищення ефективності роботи автопарку протягом 2023–2025 років. Кількість автомобілів збільшилася з 12 до 15 одиниць, що дало змогу підвищити обсяги вантажоперевезень та забезпечити своєчасне виконання транспортних робіт у періоди польових кампаній.

Спостерігається зростання річного пробігу автомобілів з 430 тис. км у 2023 році до 770 тис. км у 2025 році, що свідчить про більш інтенсивне використання транспортних засобів. Одночасно підвищився коефіцієнт використання пробігу та збільшився обсяг виконаних транспортних робіт.

Разом із тим у складі автопарку наявні автомобілі з тривалим строком експлуатації. Коефіцієнт технічної готовності у межах 0,84–0,88 свідчить про необхідність удосконалення системи технічного обслуговування і ремонтів.

Отже, ефективність використання автомобільного транспорту в господарстві є достатньо високою, проте подальше підвищення продуктивності автопарку можливе за рахунок своєчасного проведення ТО, оновлення окремих транспортних засобів та покращення організації транспортних робіт.

1.3 Характеристика ремонтно-обслуговуючої бази господарства та організації обслуговуючих робіт

Для підтримання і відновлення роботоздатного стану сільськогосподарської техніки в господарстві створений інженерно-технічний комплекс, який включає ремонтну майстерню та пункт технічного обслуговування машинно-тракторного парку розташованого у пристосованому приміщенні, а також машинний двір, який має майданчики для стоянки і зберігання сільськогосподарської техніки. На території машинного двору знаходиться мийка з твердим покриттям для зовнішнього очищення машин перед постановкою на зберігання чи відправлення на ремонт. Сільськогосподарська техніка зберігається частково в закритих приміщеннях, але більша частина – на відкритих майданчиках.

Існуюча ремонтна майстерня побудована згідно типового проекту.

В ремонтній майстерні проводиться технічне обслуговування та поточні ремонти, капітальні ремонти сільськогосподарської техніки проводяться на спеціалізованих підприємствах, а це великі витрати коштів на проведення відповідних ремонтних робіт на стороні.

В ремонтній майстерні розміщене обладнання та оснащення вказане в таблиці 1.7.

Таблиця 1.7 – Обладнання ремонтної майстерні

Назва обладнання	Кількість, шт.
Металоріжучі верстати, всього	11
в тому числі: токарно-гвинторізні	3
свердлильні	4
обдирно-шліфувальні	2
Фрезерні	1
Загочувальні	2
Деревообробні верстати	1
Прес гідравлічний 40т	1
Компресор	1
Зварювальний трансформатор	2
Газозварювальні апарати	2

Обладнання ремонтної майстерні за останні роки не поновлювалось, це сприяє зменшенню проведення складних ремонтних операцій і технічних обслуговувань тракторів і автомобілів. Наявність морально-застарілого обладнання в майстерні пов'язано із значною витратою часу на відновлення деталей і збільшення трудомісткості ремонтних робіт.

В ремонтній майстерні працює два слюсарі-ремонтники та один механізатор, який ще й виконує обов'язки газозварювальника та електрозварювальника. Ця мінімальна кількість робітників не може виконати якісно і в необхідні терміни обсяг ремонтно-обслуговуючих робіт машин, а звідси низька якість ремонту, що призводить до додаткових витрат коштів на ремонт і ТО та тривалий простой машин на ремонті.

За останні роки різко знизився рівень забезпечення запасними частинами, що призводить до збільшення тривалості перебування машин в ремонті, а як наслідки – втрата урожаю в напружені періоди польових робіт.

Трудомісткість ремонтних робіт, які проводяться в майстерні становлять близько 60% від всього об'єму ремонтних робіт, 25% робіт припадає на спеціалізовані ремонтні підприємства.

На підприємстві працюють за шестиденним робочим тижнем.

Аналіз існуючої організації ремонтно-обслуговуючих робіт показав, що в господарстві планування і облік проведення технічних обслуговувань та ремонтів не проводиться. А технічний стан кожної конкретної машини неможливо визначити, якщо незвідомий наробіток від останнього технічного обслуговування, ремонту або початку експлуатації, а причиною цього є відсутність належного обліку роботи проведення технічних обслуговувань і ремонтів.

Виходячи з приведеного аналізу системи організації ремонтно-обслуговуючих робіт пропонуємо вести в господарстві чіткий облік наробітку по кожній машині та вести відповідні записи по проведенню їх ремонтів і ТО у відповідній технічній документації з послідуочим використанням даних при складанні річних план-графіків проведення ТО і ремонтів.

					20-ДП.1590-ст.103.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

1.4. Аналіз існуючої системи технічного обслуговування і ремонтів

Система технічного обслуговування (ТО) та ремонту сільськогосподарської техніки в господарстві базується на планово-попереджувальному принципі, регламентованому заводськими інструкціями з експлуатації та ДСТУ 4045-2001. Нормативна система передбачає проведення таких видів ТО: щозмінне технічне обслуговування (ЩТО), перше технічне обслуговування (ТО-1), друге технічне обслуговування (ТО-2), третє технічне обслуговування (ТО-3) та сезонне технічне обслуговування (СТО) [5, 6].

Щозмінне технічне обслуговування виконується механізатором щоденно перед початком та після закінчення роботи. Воно включає перевірку рівнів мастила та охолоджувальної рідини, огляд ходової частини, перевірку тиску в шинах, контроль кріплень, очищення машини від бруду та рослинних решток. Тривалість ЩТО для тракторів становить 0,4–0,6 год.

ТО-1 проводиться через кожні 120 мото-годин роботи для тракторів. Воно включає всі операції ЩТО, а також заміну масляного фільтра, перевірку та регулювання гальм, зчеплення, рульового управління, мащення вузлів тертя. Трудомісткість ТО-1 для тракторів класу 300+ к.с. становить 5,0–5,5 люд. год.

ТО-2 виконується через кожні 500 мото-годин. Воно включає всі роботи ТО-1 та додатково: заміну моторного масла і фільтрів, перевірку паливної апаратури, регулювання клапанів, діагностику електросистем, перевірку стану гідравліки та трансмісії. Трудомісткість ТО-2 становить 12–20 люд.-год. залежно від марки.

ТО-3 проводиться через кожні 960-1000 мото-годин. Це капітальний сервіс трактора.

Сезонне ТО проводиться двічі на рік: перед початком весняно-польових робіт та перед зберіганням техніки на зиму. Воно включає повне технічне діагностування, заміну сезонних мастил та охолоджуючих рідин, підготовку

					20-ДП.1590-ст.103.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

систем охолодження та підігріву, перевірку та регулювання всіх систем і вузлів [3, 14]

Окрім планових ТО, необхідно враховувати непланові (аварійні) ремонти, трудомісткість яких для парку з таким складом техніки складає орієнтовно 25–30% від трудомісткості планових ТО, тобто ще близько 230–280 люд.-год. на рік.

Недоліки. За результатами аналізу існуючої системи технічного обслуговування та ремонту техніки в господарстві виявлено низку суттєвих недоліків, які негативно впливають на технічну готовність МТП і рівень виробничих витрат.

Найбільш критичним є відсутність комплексного річного плану-графіку ТО для всього МТП. Нині обслуговування техніки планується здебільшого за фактом досягнення нормативного показника – пробігу чи мотогодин, – проге без ув'язки з виробничими календарями та сезонними потребами господарства. Це призводить до ситуацій, коли плановий ремонт збігається з початком сівби або збирання, а технічна служба змушена відкладати ТО або залучати сторонні майстерні за підвищеними цінами.

Другим суттєвим недоліком є моральна та фізична зношеність частини техніки – таких як ІА МАЗ-5320 та комбайнів СК-5 «Нива». Питомі витрати на утримання цих машин у 2,5–3,5 рази перевищують аналогічний показник для сучасної техніки. Разом із тим, навіть за підвищеної витратності, зазначені машини продовжують експлуатуватись через відсутність коштів на їх заміну.

Третій системний недолік – відсутність автоматизованого обліку ТО. Нині записи про виконані обслуговування ведуться в паперових журналах, що ускладнює аналіз і прогнозування потреб у запасних частинах, знижує оперативність прийняття управлінських рішень і збільшує ймовірність пропуску строків ТО [10, 16].

Виявлені недоліки обумовлюють необхідність розробки вдосконаленої системи планування технічного обслуговування та ремонтів МТП, що

					20-ДП.1590-ст.103.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

передбачає: складання річних та місячних план-графіків ТО для кожної одиниці техніки; впровадження електронного обліку напрацювань і виконаних обслуговувань; обґрунтування раціональної стратегії поводження з застарілою технікою; оптимізацію матеріально-технічного забезпечення ремонтної майстерні.

Висновки. Досліджуване (умовне) господарство є середнім сільськогосподарським підприємством з розвитком МТП, що включає 15 одиниць техніки різних класів та призначення.

Більша частина тракторного та автомобільного парку представлена сучасними високопродуктивними машинами іноземного виробництва, що відповідають вимогам сучасного землеробства.

Виявлено шість ключових недоліків існуючої системи ТО, найважливішими з яких є: відсутність комплексного плану-графіку ТО, брак автоматизованого обліку та наявність технічно застарілої техніки.

Стримані результати є підставою для розробки проектної частини дипломного проєкту, в якій буде запропоновано вдосконалену систему планування ТО та ремонтів МТП господарства.

					20-ДП.1590-ст.103.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

2 ПРОЄКТНИЙ РОЗДІЛ

2.1 Обґрунтування річної програми ремонтно-обслуговуючих робіт

Річну програму ремонтно-обслуговуючих робіт господарства складаємо на основі розрахунку кількості, видів і строків проведення ремонтів та складних технічних обслуговувань по машинах кожної марки тракторів, автомобілів і сільськогосподарських машин згідно вихідних даних.

В ремонтній майстерні господарства плануємо виконання поточних ремонтів і складних технічних обслуговувань МТН та ремонт і монтаж обладнання і інструменту ремонтної майстерні, відновлення і виготовлення деталей та інших робіт для потреб господарства.

Так як у вихідних даних по роботі відсутній фактичний наробіток від останнього фактичного ремонту або технічного обслуговування застосовуємо метод групового планування.

Розрахунок для тракторів ведемо за формулами [15,16]:

$$K_k = \frac{B_{пл} \cdot N}{M_k}; \quad (2.1)$$

$$K_{п} = \frac{B_{пл} \cdot N}{M_{п}} - K_k; \quad (2.2)$$

$$K_{ТО-3} = \frac{B_{пл} \cdot N}{M_{ТО-3}} - K_k - K_{п}; \quad (2.3)$$

$$K_{ТО-2} = \frac{B_{пл} \cdot N}{M_{ТО-2}} - K_k - K_{п} - K_{ТО-3}; \quad (2.4)$$

$$K_{ТО-1} = \frac{B_{пл} \cdot N}{M_{ТО-1}} - K_k - K_{п} - K_{ТО-3} - K_{ТО-2}; \quad (2.5)$$

де K_k , $K_{п}$, $K_{ТО-3}$, $K_{ТО-2}$, $K_{ТО-1}$ – відповідно кількість капітальних, поточних ремонтів та технічних обслуговувань №3, №2 і №1;

$B_{пл}$ – річний плановий наробіток;

					20-ДП.1590-ст.103.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

N – кількість машин даного виду;

$M_K, M_{\Pi}, M_{TO-3}, M_{TO-2}, M_{TO-1}$ – відповідно міжремонтний наробіток між капітальними та поточними ремонтами і технічними обслуговуваннями №3, №2 і №1 [11].

Розрахунки проводимо на прикладі трактора ХТЗ-17221 (3 шт.)

Річний плановий наробіток 1 трактора даної марки в літрах (для ХТЗ-17221– 16500 л).

$$K_K = \frac{16500 \cdot 3}{154000} = 0,3, \text{ не приймаємо,}$$

$$K_{\Pi} = \frac{16500 \cdot 3}{67000} - 0 = 0,7, \text{ приймаємо 1,}$$

$$K_{TO-3} = \frac{16500 \cdot 3}{14000} - 0 - 1 = 2,5, \text{ приймаємо 3,}$$

$$K_{TO-2} = \frac{16500 \cdot 3}{7000} - 0 - 1 - 3 = 3, \text{ приймаємо 3,}$$

$$K_{TO-1} = \frac{16500 \cdot 3}{1750} - 0 - 1 - 3 - 3 = 21, \text{ приймаємо 21.}$$

По інших марках тракторів проводимо розрахунки аналогічно (табл. А.1).

Для автомобілів розраховуємо кількість капітальних ремонтів та технічних обслуговувань №2 і №1, а кількість поточних ремонтів не підраховуємо, а визначаємо його трудомісткість, виходячи із питомих витрат на усунення несправностей на 1000 км пробігу.

Трудомісткість поточних ремонтів автомобілів визначаємо за формулою:

$$T_{\text{пр}} = \frac{B_{\text{пл}} \cdot t \cdot N}{1000}, \quad (2.6)$$

де $T_{\text{пр}}$ – загальна трудомісткість поточного ремонту автомобілів, годин;

$B_{\text{пл}}$ – річний наробіток або запланований річний пробіг автомобіля, тис.км;

t – трудомісткість поточного ремонту (на 1000 км пробігу), годин (для КАМАЗ-65117 дорівнює 7,8);

N – кількість машин даної марки.

$$T_{\text{пр}} = \frac{50000 \cdot 7,8 \cdot 2}{1000} = 780 \text{ год.}$$

					20-ДП.1590-ст.103.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

Кількість капітальних ремонтів і ТО автомобілів розраховуємо за формулами [10,15] :

$$K_k = \frac{B_{\text{м}} \cdot N}{M_k} ; \quad (2.7)$$

$$K_{\text{ТО-2}} = \frac{B_{\text{м}} \cdot N}{M_{\text{ТО-2}}} \cdot K_k ; \quad (2.8)$$

$$K_{\text{ТО-1}} = \frac{B_{\text{м}} \cdot N}{M_{\text{ТО-1}}} - K_k - K_{\text{ТО-2}} . \quad (2.9)$$

Розрахунок проводимо на прикладі автомобілів КАМАЗ-65117 (2 шт.).

$$K_k = \frac{50000 \cdot 2}{300000} = 0,3 \text{ не приймаємо}$$

$$K_{\text{ТО-2}} = \frac{50000 \cdot 2}{16000} = 6,25; \text{ приймаємо } K_{\text{ТО-2}} = 6 ,$$

$$K_{\text{ТО-1}} = \frac{50000 \cdot 2}{4000} - 6 = 19; \text{ приймаємо } K_{\text{ТО-1}} = 19.$$

Розрахунки кількості ремонтів і технічного обслуговування по інших марках автомобілів проводимо аналогічно. Результати розрахунків наведені у таблиці А.1.

Сезонне обслуговування тракторів і автомобілів проводиться два рази на рік при підготовці їх до експлуатації у весняно-літній і осінньо-зимовий період. Вони виконуються одночасно з черговим ТО-2 тракторів і ТО-1 автомобілів.

Кількість поточних ремонтів для спеціальних комбайнів та простих сільськогосподарських машин визначаємо виходячи із числа машин і коефіцієнта охоплення ремонтами за формулою:

$$K_{\text{п}} = N_{\text{м}} \cdot \eta_{\text{р}} , \quad (2.10)$$

де $K_{\text{п}}$ – кількість поточних ремонтів;

$N_{\text{м}}$ – кількість машин даного виду;

$\eta_{\text{р}}$ – коефіцієнт охоплення машин ремонтами.

Розрахуємо кількість поточних ремонтів для зернозбиральних комбайнів:

$$K_{\text{п}} = 7 \cdot 0,8 = 5,6; \text{ приймаємо } K_{\text{п}} = 6.$$

Для кормозбиральних:

					20-ДП.1590-ст.103.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

$$K_{\pi} = 1 \cdot 0,8 = 0,8; \text{ приймаємо } K_{\pi} = 1.$$

Результати розрахунків обґрунтовують річну програму ремонтно-обслуговуючих робіт господарства.

Завантаження майстерні визначається трудомісткістю ремонтно-обслуговуючих робіт, що передбачається до виконання ремонтною майстернею на протязі року.

Програма ремонтно-обслуговуючих робіт через трудомісткість визначається з врахуванням нормативів середніх трудових затрат на ремонт і технічне обслуговування, кількості відповідних ремонтів і технічних обслуговувань за формулою [4,15]:

$$\sum T_m = T_{\text{год}} \cdot K, \quad (2.11)$$

де $\sum T_m$ – річна трудомісткість ремонтно-обслуговуючих робіт даної марки машин, годин;

$T_{\text{год}}$ – нормативна трудомісткість ремонту та технічного обслуговування даної марки машин, годин;

K – кількість ремонтів і технічних обслуговувань.

Наприклад, розрахуємо трудомісткість ремонтно-обслуговуючих робіт для трактора ХТЗ-17221, для якого по вище проведених розрахунках необхідно провести 1 поточний ремонт, 3 – ТО-3, 3 – ТО-2, 21 – ТО-1.

Нормативна трудомісткість поточного ремонту 228 год, ТО-3 – 25,4 год, ТО-2 – 9,5 год., ТО-1 – 2,8 год.

Річна трудомісткість ремонтно-обслуговуючих робіт для трактора ХТЗ-17221 складатиме:

$$T_{m, \text{пр}} = 228 \cdot 1 = 228 \text{ год.};$$

$$T_{m, \text{ТО-3}} = 25,4 \cdot 3 = 76,2 \text{ год.};$$

$$T_{m, \text{ТО-2}} = 9,5 \cdot 3 = 28,5 \text{ год.};$$

$$T_{m, \text{ТО-1}} = 2,8 \cdot 21 = 58,8 \text{ год.}$$

По вище приведеній залежності аналогічно розраховуємо трудомісткість проведення ремонтів і технічних обслуговувань по кожній марці тракторів,

					20-ДП.1590-ст.103.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

автомобілів, комбайнів та нескладних сільськогосподарських машин. Результати розрахунків наведені у **таблиці А.2.**

Просумувавши загальну трудомісткість проведення ремонтів і технічних обслуговувань по окремих марках тракторів, автомобілів, комбайнів та сільськогосподарських машин одержимо загальну трудомісткість запланованих ремонтів і технічних обслуговувань по машинно-тракторному парку господарства.

Окрім технічного обслуговування і ремонту тракторів, автомобілів, комбайнів та нескладних сільськогосподарських машин, в ремонтній майстерні виконуються і допоміжні роботи по ремонту технологічного обладнання майстерні, інші роботи.

Для ремонтних майстерень загального призначення обсяг допоміжних робіт орієнтовно приймаємо :

- по ремонту технологічного обладнання майстерні – 8-10%;
- по ремонту та виготовленню технічної оснасти і інструменту – 3-5%;
- по відновленню і виготовленню деталей – 5-7%;
- по ремонту та монтажу обладнання тваринницьких ферм – 5-8%;
- інші (невраховані) роботи – 10%.

Наприклад, обсяг робіт по ремонту та монтажу обладнання тваринницьких ферм складає [7, 12]:

$$\sum T_{\text{оф}} = 0,08 \cdot \sum T_{\text{заг}} , \quad (2.12)$$

де $T_{\text{оф}}$ – обсяг робіт по ремонту та монтажу обладнання тваринницьких ферм, годин;

$\sum T_{\text{заг}}$ – загальна трудомісткість ремонту та ТО МТП господарства, год.

Отже, обсяг допоміжних робіт ремонтної майстерні складатиме:

$$T_{\text{ом}} = 0,1 \cdot 13182,3 = 1318,2 \text{ год.},$$

$$T_{\text{інст.}} = 0,05 \cdot 13182,3 = 659,1 \text{ год.},$$

$$T_{\text{вд}} = 0,07 \cdot 13182,3 = 922,8 \text{ год.},$$

$$T_{\text{оф}} = 0,08 \cdot 13182,3 = 1054,6 \text{ год.},$$

					20-ДП.1590-ст.103.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

$$T_{\text{ш}} = 0,1 \cdot 13182,3 = 1318,2 \text{ год.}$$

Дані розрахунків наведені у **таблиці А.2.**

Загальний річний обсяг ремонтно-обслуговуючих робіт майстерні визначається по сумарній трудомісткості з врахуванням допоміжних робіт при складанні річного план-графіка проведення технічних обслуговувань та ремонту МТТ.

2.2 Розробка річного план-графіку проведення технічного обслуговування та ремонту сільськогосподарської техніки

Річний план-графік розробляється з метою забезпечення рівномірного завантаження ремонтного підприємства на протязі року, що сприяє закріпленню виробничих робітників, підвищенню їх кваліфікації і дозволяє підвищити продуктивність праці, поліпшити якість ремонту машин та знизити витрати на виробництво ремонтної продукції [15, 16].

В річний план-графік проведення технічних обслуговувань і ремонту включаємо усі види робіт, які виконуються в господарстві, крім капітального ремонту та ТО-1 тракторів.

Обсяг робіт розподіляють по місяцях так, щоб на протязі року майстерня мала приблизно рівномірне завантаження, а в майстерні працював постійний штат працівників. При цьому, проведення технічних обслуговувань і ремонту по видах машин розподіляють так, щоб забезпечити готовність виробів, що ремонтуються, за 20 днів до початку проведення поточних робіт, а плануємо з врахуванням сезонності використання техніки та завантаження майстерні.

Ремонт зернозбиральних і спеціальних комбайнів плануємо одразу після закінчення збиральних робіт.

Планування технічних обслуговувань і поточного ремонту автомобілів проводимо рівномірно по місяцях тому, що автомобілі майже рівномірно завантажені на протязі року.

					20-ДП.1590-ст.103.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

Нерівномірність завантаження по кожному місяцю вирівнюємо за рахунок постановки на ремонт сільськогосподарських машин, враховуючи агротехнічні строки проведення польових робіт.

Річний план-графік проведення технічного обслуговування та ремонту сільськогосподарської техніки наведений у **табл. А.3**

2.3 Режим роботи та фонди часу

Режим роботи ремонтного підприємства характеризується робочим тижнем, кількістю робочих днів, змін та їх тривалістю і характером виробництва.

При п'ятиденному робочому тижні з двома вихідними днями середня тривалість зміни складає 8 годин.

Для майстерень загального призначення агропромислового комплексу рекомендується шестиденний робочий тиждень з тривалістю робочої зміни 7 годин, а в передвихідні і передв'яткові дні – 5 годин.

Виходячи з прийнятого режиму роботи підприємства, по діючих нормативах встановлюємо річні номінальні фонди часу обладнання $\Phi_{но}$ і робітників $\Phi_{пр}$, а потім з врахуванням відповідних коефіцієнтів використання, підраховуємо річні дійсні фонди часу обладнання і робітників ($\Phi_{до}$, $\Phi_{др}$).

Номінальний річний фонд часу роботи підприємства, обладнання і робітників визначаємо за формулою [1, 16]:

$$\Phi_{пр} = (d_k - d_v - d_c) \cdot t_{зм} \cdot n_{зм} \quad (2.13)$$

де $d_k = 365$ – кількість календарних днів року;

$d_v = 52$ – кількість вихідних днів при шестиденному робочому тижні;

$d_c = 3$ – кількість святкових неробочих днів року (на теперішній час);

$t_{зм} = 7$ год. – тривалість зміни;

$n_{зм} = 1$ – кількість робочих змін.

					20-ДП.1590-ст.103.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

$$\Phi_{\text{нр}} = (365 - 52 - 3) \cdot 7 \cdot 1 = 2170 \text{ годин.}$$

Номінальні фонди часу роботи підприємства, обладнання і робітників при однозмінній роботі рівні по величині.

$$\Phi_{\text{нр}} = \Phi_{\text{но}} = \Phi_{\text{нр}} = 2170 \text{ годин.} \quad (2.14)$$

Дійсний річний фонд часу робітників розраховуємо за формулою:

$$\Phi_{\text{др}} = (d_k - d_v - d_c - d_{\text{від}}) \cdot t_{\text{зм}} \cdot n_{\text{зм}} \cdot \eta_p \quad (2.15)$$

де $d_{\text{від}}$ – кількість днів відпустки робітника (для слюсарів, токарів, теслярів та інших спеціальностей до 30 днів, для вулканізаторників, електрозварювальників, мідників та інших тривалість відпустки 33 дні);

η_p – коефіцієнт використання часу, при $d_{\text{від}} = 30$ днів $\eta_p = 0,9$;

$n_{\text{зм}}$ – кількість змін.

$$\Phi_{\text{др}} = (365 - 52 - 3 - 30) \cdot 7 \cdot 1 \cdot 0,9 = 1953 \text{ год.};$$

$$\Phi_{\text{др}} = (365 - 52 - 3 - 33) \cdot 7 \cdot 1 \cdot 0,88 = 1909 \text{ год.}$$

Дійсний річний ремонтний фонд часу роботи обладнання визначаємо за формулою:

$$\Phi_{\text{од}} = \Phi_{\text{но}} \cdot \eta_o, \quad (2.16)$$

де $\eta_o = 0,95-0,98$ – коефіцієнт використання обладнання, який залежить від його виду має наступні значення:

- металорізальне, деревообробне, гальванічне, стенди для розбирально-складальних робіт при однозмінній роботі $\eta_o = 0,98$;
- ковальсько-пресова, термічна, контрольно-випробувальні стенди при однозмінній роботі $\eta_o = 0,97$, а при двозмінній $\eta_o = 0,96$;
- зварювальні лінійні установки при однозмінній роботі $\eta_o = 0,97$, а при двозмінній $\eta_o = 0,95$.

$$\Phi_{\text{од1}} = 2170 \cdot 0,98 = 2127 \text{ годин.}$$

$$\Phi_{\text{од2}} = 2170 \cdot 0,97 = 2105 \text{ годин.}$$

$$\Phi_{\text{од3}} = 2170 \cdot 0,97 = 2105 \text{ годин.}$$

Результати розрахунків зводимо в таблицю 2.1.

					20-ДП.1590-ст.103.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

Таблиця 2.1 – Річний фонд часу роботи підприємства, обладнання і робітників

Фонд часу роботи	Значення
Номінальний річний фонд часу роботи підприємства, обладнання та робітників, годин	2170
Дійсний річний фонд часу робітників, годин	1953(1909)
Дійсний річний ремонтний фонд часу роботи обладнання, годин: металорізальне, деревообробне, гальванічне, стенди для розбирально-складальних робіт ковальсько-пресова, термічна, контрольно-випробувальні стенди зварювальні лінійні установки	2127
	2105
	2105

2.4 Розробка річного графіка завантаження майстерні

Річний графік завантаження майстерні будується після складання річного план-графіка проведення технічних обслуговувань та ремонту машинно-тракторного парку та визначення фондів часу.

Графік завантаження майстерні складається по технологічних видах ремонтно-обслуговуючих робіт (слюсарно-монтажні, черстатні, ковальські і інші) або по видах технічного обслуговування і ремонту та видах машин.

Для складання графіка завантаження майстерні по технологічних видах робіт, загальну трудомісткість по окремих видах машин розподіляють, користуючись відсотковим співвідношенням по видах робіт.

Для вибору масштабу по вісі ординат визначаємо середньорічну кількість робітників за формулою [4, 7]:

$$P_{\text{ср}} = \frac{\sum T_{\text{заг.м}}}{\Phi_{\text{нр}}}, \quad (2.17)$$

де $\sum T_{\text{заг.м}} = 17672,3$ – загальна річна трудомісткість робіт майстерні, годин;

$\Phi_{\text{нр}}$ – річний номінальний фонд часу робітника, годин.

$$P_{cp} = \frac{17672,3}{2179} = 8,1 \text{ чел.}; \text{ приймаємо } P_{cp} = 8 \text{ чел.}$$

Щоб побудувати графік завантаження майстерні по видах ТО та ремонту і видах машин визначаємо кількість робітників за кожен місяць по видах робіт за формулою:

$$K_p = \frac{T}{\Phi_m} \quad (2.18)$$

де T – трудомісткість певного виду робіт в кожному місяці, годин;

Φ_m – номінальний місячний фонд робочого часу.

$$\Phi_m = (d_k - d_v - d_c) \cdot t_{zm} \cdot n_{zm}, \quad (2.19)$$

де d_k – кількість календарних днів місяця;

d_v – кількість вихідних днів при шестиденному робочому тижні;

d_c – кількість святкових днів місяця;

t_{zm} – тривалість зміни;

n_{zm} – кількість робочих змін.

Розраховуємо необхідну кількість робітників для виконання ТО-3 і ТО-2 тракторів у лютому місяці ($T = 151,4$ год. із річного план-графіка).

$$\Phi_m = (31 - 5 - 3) \cdot 7 \cdot 1 = 161 \text{ годин.}$$

$$K_p = \frac{151,4}{161} = 0,9 \text{ чел.}; \text{ приймаємо } 1.$$

Аналогічно розраховуємо по кожному місяцю і виду роботи.

Дані розрахунку наводимо у **таблиці А.4**.

Відповідно до отриманих даних будемо графік завантаження майстерні господарства. По вісі абсцис відкладають номінальний фонд часу, місяці року, а по вісі ординат розраховану кількість робітників, по кожному виду ремонтних робіт (**рис. А.2**).

2.5 Розподіл трудомісткості по видах ремонтних робіт та розрахунок кількості працюючих

Враховуючи порівняно просту технологічну структуру майстерень підприємства агропромислового комплексу, трудомісткість ремонтних робіт розподіляємо по наступних видах: розбирально-мийні, дефектувальні і комплектувальні по ремонту двигунів, випробувальні, мідницько-жерстяницькі, по ремонту електрообладнання, по ремонту паливної апаратури, гідросистеми, ремонтно-монтажні з фарбуванням, по ремонту сільськогосподарських машин, столярно-обойні, ковальські, зварювальні, верстатно-механічні, по технічному обслуговуванню.

Річну трудомісткість робіт майстерні розподіляємо згідно з процентними залежностями, які вибираємо з довідникової літератури.

Розрахуємо річну трудомісткість техобслуговування тракторів по слюсарних роботах, знаючи загальну трудомісткість Т₀ тракторів – 1150,7 год. (табл. А.2) і відсоток слюсарних робіт – 65 % (довідникові дані):

$$T = T_{\text{заг}} \cdot 65 \%;$$

$$T = 818,3 \cdot 0,65 = 748 \text{ год.}$$

Для інших видів робіт річну трудомісткість визначаємо аналогічно, данні розрахунків наведені в таблиці А.6.

Для забезпечення виробничого процесу ремонту машин в штаті ремонтної майстерні повинні бути передбачені основні виробничі робітники і допоміжні, інженерно-технічний персонал, службовці, молодший обслуговуючий персонал.

Кількість основних виробничих робітників по дільницях і робочих місцях визначається за формулами:

$$P_{\text{я}} = \frac{T_{\text{д}}}{\Phi_{\text{яп}} \cdot K} \quad (2.20)$$

$$P_{\text{с}} = \frac{T_{\text{д}}}{\Phi_{\text{сп}} \cdot K}, \quad (2.21)$$

де P_я, P_с – відповідно явочне та спискове число робітників;

T_d – трудомісткість по дільниці або робочому місці, годин;

$\Phi_{нр}, \Phi_{др}$ – відповідно номінальний та дійсний фонд часу робітника, годин;

$K = 1,05-1,15$ – запланований коефіцієнт перевиконання норми виробітку.

Визначаємо кількість працівників для слюсарної дільниці.

$T_d = 4275$ год. – для слюсарної дільниці (табл. А.6);

$\Phi_{нр} = 2114$ год., $\Phi_{др} = 1714$ год.

$$P_{я} = \frac{4275}{2114 \cdot 1,05} = 1,9, \text{ приймаємо } P_{я} = 2 \text{ чол.},$$

$$P_c = \frac{4275}{1714 \cdot 1,05} = 2,5, \text{ приймаємо } P_c = 3 \text{ чол.}$$

Аналогічно розраховуємо кількість працівників інших дільниць, данні розрахунків наведені в таблиці А.7.

Кількість допоміжних робітників складає 8% від спискової кількості робітників. В їх склад входять: електрослюсар, моторист, колегар, інструментальник, різьбробочий.

$$P_{доп} = 6 \cdot 0,08 = 0,48 \approx 0,5; \text{ приймаємо } 1.$$

Число інженерно-технічних працівників і службовців приймаємо в розмірі 14% від спискової кількості робітників. В склад інженерно-технічних працівників майстерні входить завідуючий майстернею, інженер-контролер, технік нормувальник і інші. Службовці – бухгалтер або обліковець.

$$P_{ітр} = 6 \cdot 0,14 = 0,84; \text{ приймаємо } 1.$$

Кількість молодшого обслуговуючого персоналу (МОП) складає 8% від спискової кількості виробничих і допоміжних робітників. В склад МОП входять прибиральниця, кур'єр та інші.

$$P_{моп} = 10 \cdot 0,08 = 0,8, \text{ приймаємо } 1.$$

Весь штат ремонтної майстерні складає:

$$P = P_{сп} + P_{доп} + P_{ітр} + P_{моп} = 8 + 1 + 1 + 1 = 11 \text{ чол.}$$

Отже, штат ремонтної майстерні – 11 чоловік.

					20-ДП.1590-ст.103.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

Висновок. На підставі отриманих результатів розроблено річний план-графік проведення технічного обслуговування і ремонтів техніки з урахуванням сезонності виконання польових робіт та необхідності забезпечення високого рівня технічної готовності машин. Визначено режим роботи ремонтної майстерні, розраховано річні фонди часу роботи обладнання та працівників, а також встановлено потребу в трудових ресурсах для виконання запланованого обсягу робіт.

Запропоновані заходи забезпечують рівномірне завантаження ремонтної майстерні протягом року, сприяють скороченню простоїв техніки, підвищенню ефективності використання машинно-тракторного парку та покращенню організації ремонтно-обслуговуючих робіт у господарстві.

					20-ДП.1590-ст.103.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

3 РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО ПРАКТИЧНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ РОЗРОБОК

3.1 Охорони праці

Охорона праці – це система законодавчих, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних та лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на збереження здоров'я та працездатності людини в процесі праці.

Праця – основа життя і багатства суспільства, джерело внутрішнього зростання духовних якостей людини. Саме праця є найважливішою умовою існування суспільства, його розвитку й вдосконалення.

Основні положення з охорони праці в Україні регламентуються Конституцією України, Кодексом законів про працю, Законом України «Про охорону праці» від 21.11.2002 р., а також розробленими відповідно до них нормативно-правовими актами (указами Президента, постановами уряду, правилами, нормами, інструкціями, стандартами та іншими документами).

Основа політики України в галузі охорони праці відображена в Законі «Про охорону праці» [8].

Основними принципами згаданих законів є: пріоритет життя і здоров'я працівників відносно до результатів виробничої діяльності підприємства, повної відповідальності власника за створення безпечних і нешкідливих умов праці; соціальний захист працівників, повного відшкодування збитків, у тому числі й моральних, особам, які потерпіли від нещасних випадків на виробництві й професійних захворювань; встановлення єдиних нормативів з охорони праці для всіх підприємств, незалежно від форм власності і видів їх діяльності; навчання населення, професійна підготовка і підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці, участь держави у фінансуванні заходів з охорони праці; використання світового досвіду організації роботи щодо поліпшення умов і безпеки праці.

					20-ДП.1590-ст.103.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

У процесі виконання технічного обслуговування та ремонту сільськогосподарської техніки особливого значення набуває забезпечення безпечних умов праці працівників ремонтно-обслуговуючої бази. Роботи з діагностування, технічного обслуговування, демонтажу та ремонту машин пов'язані з дією небезпечних і шкідливих виробничих факторів, які можуть призвести до виробничого травматизму та професійних захворювань.

Основними небезпечними факторами під час проведення ремонтно-обслуговуючих робіт є рухомі частини машин і механізмів, підйомно-транспортне обладнання, електричний струм, підвищений рівень шуму та вібрації, гострі кромки деталей, можливість падіння інструменту або агрегатів. До шкідливих факторів належать загазованість повітря відпрацьованими газами двигунів, наявність пилу, парів, паливно-мастильних матеріалів, зварювальних аерозолів та несприятливий мікроклімат виробничих приміщень.

Організація безпечної роботи ремонтної майстерні повинна здійснюватися відповідно до вимог Закону України «Про охорону праці», Правил охорони праці в сільськогосподарському виробництві та інших нормативно-правових актів. До виконання робіт допускаються працівники, які пройшли медичний огляд, вступний та первинний інструктажі з охорони праці, навчання безпечним методам роботи та перевірку знань.

Виробничі приміщення повинні бути обладнані системами природного та штучного освітлення, вентиляції та опалення. Освітленість робочих місць має відповідати встановленим нормам, що забезпечує якісне виконання ремонтних операцій та знижує втомлюваність працівників. Для видалення шкідливих речовин необхідно використовувати припливно-витяжну вентиляцію.

Під час виконання технічного обслуговування і ремонту тракторів, комбайнів та автомобілів необхідно застосовувати справні домкрати, підставки та вантажопідіймальні механізми. Піднята машина повинна бути надійно зафіксована від можливого самовільного переміщення. Забороняється виконувати роботи під машиною, яка утримується лише домкратом.

					20-ДП.1590-ст.103.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

При проведенні електрозварювальних робіт працівники повинні користуватися захисними щитками, рукавицями, спецодягом та спеціальним взуттям. Зварювальні пости необхідно обладнувати місцевими відсмоктувачами для видалення шкідливих газів та аерозолів.

Особлива увага приділяється електробезпеці. Електрообладнання майстерні повинно мати справне захисне заземлення, а переносні світильники повинні працювати від безпечної напруги. Усі електроустановки підлягають періодичному технічному контролю.

Працівники ремонтної майстерні забезпечуються засобами індивідуального захисту: спецодягом, захисним взуттям, рукавицями, окулярами, респіраторами та засобами захисту органів слуху. Використання засобів індивідуального захисту значно знижує ризик травмування та професійних захворювань.

Для забезпечення пожежної безпеки приміщення повинні бути оснащені вогнегасниками, пожежними щитами, ящиками з піском та іншими первинними засобами пожежогасіння. Зберігання паливно-мастильних матеріалів здійснюється у спеціально відведених місцях із дотриманням вимог пожежної безпеки [13].

Виконання зазначених заходів дозволяє створити безпечні умови праці для персоналу, знизити рівень виробничого травматизму та забезпечити ефективне виконання робіт з технічного обслуговування і ремонту сільськогосподарської техніки.

3.2 Охорона навколишнього середовища

Охорона навколишнього природного середовища, раціональне використання природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки життєдіяльності людини – невід’ємна умова сталого економічного та соціального розвитку України. З цією метою Україна здійснює на своїй

					20-ДП.1590-ст.103.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

території екологічну політику, спрямовану на збереження безпечного для існування живої і неживої природи навколишнього середовища, захисту життя і здоров'я населення від негативного впливу, зумовленого забрудненням навколишнього природного середовища, досягнення гармонійної взаємодії суспільства і природи, охорону, раціональне використання і відтворення природних ресурсів.

Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» визначає правові, економічні та соціальні основи організації охорони навколишнього середовища в інтересах нинішнього і майбутніх поколінь.

Завданням законодавства про охорону навколишнього середовища у галузі охорони природи є: раціональне використання і відтворення природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки, запобігання і ліквідація негативного впливу господарської та іншої діяльності на навколишнє природне середовище, збереження природних ресурсів, генетичного фонду інших природних комплексів, унікальних територій та природних об'єктів, пов'язаних з історико-культурною спадщиною [9].

Відносини у галузі охорони навколишнього природного середовища в Україні регулюються цим Законом, а також розробленими відповідно до нього Земельним, Водним, Лісовим законодавствами «Про надра», «Про охорону атмосферного повітря», «Про охорону і використання рослинного і тваринного світу» та іншим спеціальним законодавством.

Сучасне сільськогосподарське виробництво повинно забезпечувати не лише ефективне використання машинно-тракторного парку, а й мінімальний негативний вплив на навколишнє природне середовище. Під час технічного обслуговування та ремонту сільськогосподарської техніки утворюються відпрацьовані мастила, технічні рідини, акумулятори, зношені шини, металобрухт та інші відходи, які можуть становити екологічну небезпеку.

					20-ДП.1590-ст.103.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

Одним із найважливіших напрямів природоохоронної діяльності є раціональне поводження з відходами. Відпрацьовані моторні та трансмісійні мастила необхідно збирати в герметичні ємності та передавати спеціалізованим підприємствам для регенерації або утилізації. Забороняється зливати мастила на ґрунт, у водойми або каналізаційні мережі.

Акумуляторні батареї, що містять свинець та електроліт, підлягають окремому зберіганню та передачі ліцензованим підприємствам для подальшої переробки. Аналогічним чином повинні утилізуватися використані фільтри, гумотехнічні вироби та відпрацьовані шини.

Для запобігання забрудненню атмосферного повітря необхідно підтримувати двигуни внутрішнього згоряння у справному технічному стані. Своєчасне проведення технічного обслуговування паливної апаратури, систем живлення та очищення повітря дозволяє зменшити викиди оксиду вуглецю, оксидів азоту та твердих частинок у навколишнє середовище.

На території ремонтно-обслуговуючої бази повинні бути передбачені майданчики з твердим покриттям для зберігання техніки та виконання ремонтних робіт. Це виключає потрапляння паливно-мастильних матеріалів у ґрунт та ґрунтові води. У місцях можливого розливу нафтопродуктів необхідно використовувати сорбенти та спеціальні піддони.

Важливим напрямом охорони навколишнього середовища є раціональне використання енергетичних ресурсів. Застосування сучасного діагностичного обладнання, енергоощадних технологій ремонту та плачово-попереджувальної системи технічного обслуговування сприяє зменшенню витрат палива, електроенергії та матеріальних ресурсів.

Під час планування технічного обслуговування та ремонтів необхідно забезпечувати своєчасне проведення регламентних робіт, що дозволяє підтримувати техніку у справному стані, зменшувати витрати пального та скорочувати шкідливі викиди в атмосферу. Справна техніка характеризується вищою паливною економічністю та меншим негативним впливом на довкілля.

					20-ДП.1590-ст.103.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

Комплексне впровадження природоохоронних заходів під час експлуатації, технічного обслуговування та ремонту сільськогосподарської техніки сприяє збереженню навколишнього природного середовища, підвищенню екологічної безпеки виробництва та забезпеченню сталого розвитку аграрного підприємства.

3.3 Техніко-економічне обґрунтування

Впровадження раціональної системи планування технічного обслуговування та ремонтів машинно-тракторного парку дає можливість підвищити рівень технічної готовності техніки, скоротити тривалість простоїв машин, зменшити кількість аварійних відмов та підвищити ефективність використання ремонтно-обслуговуючої бази господарства. Економічний ефект досягається не за рахунок створення нової конструкції, а завдяки удосконаленню організації ремонтно-обслуговуючих робіт.

Витрати на впровадження системи планування

Для організації обліку технічного стану машин, планування ремонтів та ведення електронної документації необхідні певні одноразові витрати.

Таблиця 3.1 – Витрати на впровадження системи планування

Стаття витрат	Вартість, грн
Комп'ютер та оргтехніка	30000
Програмне забезпечення	15000
Навчання персоналу	10000
Розробка електронної документації	8000
Організаційні витрати	7000
Разом	70000

Таким чином, загальні одноразові витрати становлять:

$$K = 70000 \text{ грн}$$

Економія від скорочення простоїв техніки

Згідно з річним планом у господарстві експлуатується 18 тракторів, 8 комбайнів та 15 автомобілів. Відсутність чіткого планування призводить до додаткових простоїв техніки.

Приймаємо, що завдяки впровадженню планування простої скорочуються на 8 %.

Середні річні витрати від простоїв техніки становлять близько

$$B_{\pi} = 650000 \text{ грн/рік}$$

Тоді річна економія становить:

$$E_1 = 650000 \cdot 0,08 = 52000 \text{ грн}$$

Економія на ремонтах

Своєчасне проведення ТО дозволяє зменшити кількість аварійних відмов і позапланових ремонтів.

Середні річні витрати на поточні ремонти МТП:

$$B_p = 900000 \text{ грн}$$

Зниження витрат приймаємо на рівні 10 %.

Тоді:

$$E_2 = 900000 \cdot 0,10 = 90000 \text{ грн}$$

Економія трудових ресурсів

У результаті рівномірного завантаження майстерні зменшуються непродуктивні витрати робочого часу.

Скорочення трудомісткості приймаємо: $\Delta T = 700$ люд.-год

Середня вартість 1 люд.-год ремонтного персоналу $C_r = 180$ грн/люд.-год

Тоді економія заробітної плати становить

$$E_3 = 700 \cdot 180 = 126000 \text{ грн}$$

Загальна річна економія

Річна економія коштів:

$$E_{\text{заг}} = E_1 + E_2 + E_3, \quad (4.1)$$

					20-ДП.1590-ст.103.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

$$E_{\text{заг}} = 52000 + 90000 + 126000 = 268000 \text{ грн}$$

Річний економічний ефект

Річний економічний ефект визначається як різниця між річною економією та одноразовими витратами:

$$E_p = 268000 - 70000 = 198000 \text{ грн}$$

Коефіцієнт економічної ефективності

$$E = E_{\text{заг}} / K, \quad (4.2)$$

$$E = 268000 / 70000 = 3,83$$

Нормативне значення коефіцієнта економічної ефективності $E_n = 0,15$

Оскільки: $3,83 > 0,15$ запропоноване рішення є економічно доцільним.

Термін окупності

$$T = K / E_{\text{заг}}, \quad (4.3)$$

$$T = 70000 / 268000 = 0,26 \text{ року} \approx 4 \text{ міс.}$$

Таблиця 3.2 – Техніко-економічні показники

Показник	Значення
Одноразові витрати на впровадження, грн	70000 грн
Економія від скорочення простоїв, грн	52000 грн
Економія на ремонтах, грн	90000 грн
Економія трудових витрат, грн	126000 грн
Загальна річна економія, грн	268000 грн
Річний економічний ефект, грн	198000 грн
Коефіцієнт економічної ефективності	3,83
Термін окупності, роки (міс.)	0,26 (4)

Проведені економічні розрахунки підтвердили доцільність впровадження системи планування технічного обслуговування та ремонтів сільськогосподарської техніки. Запропоновані заходи забезпечують скорочення простоїв машин, зменшення витрат на ремонти та підвищення ефективності використання трудових ресурсів. Очікуваний річний економічний ефект становить 198 тис. грн, а термін окупності витрат не перевищує 4 місяців, що свідчить про економічну ефективність проекту.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У дипломному проєкті розглянуто питання планування технічного обслуговування та ремонтів сільськогосподарської техніки в умовах аграрного підприємства. Проведений аналіз виробничої діяльності господарства, структури машинно-тракторного парку та стану ремонтно-обслуговуючої бази показав, що ефективність використання техніки значною мірою залежить від своєчасності та якості виконання технічного обслуговування і ремонтних робіт.

У роботі визначено склад та структуру машинно-тракторного й автомобільного парків, проаналізовано існуючу систему технічного обслуговування і ремонтів, встановлено її основні недоліки та обґрунтовано необхідність удосконалення планування ремонтно-обслуговуючих робіт. На основі нормативних даних виконано розрахунок річної програми технічних обслуговувань і ремонтів для тракторів, автомобілів, комбайнів та сільськогосподарських машин.

Розроблено річний план-графік проведення технічного обслуговування і ремонтів, визначено фонди часу роботи ремонтної майстерні та потребу в трудових ресурсах. Запропоноване планування забезпечує рівномірніше завантаження ремонтної майстерні протягом року, підвищує рівень організації ремонтно-обслуговуючих робіт та сприяє скороченню простоїв техніки в напружені періоди польових робіт.

Виконані економічні розрахунки підтвердили доцільність впровадження запропонованих заходів. Очікуваний річний економічний ефект становить 198 тис. грн, коефіцієнт економічної ефективності перевищує нормативне значення, а термін окупності витрат не перевищує одного року.

Реалізація запропонованих рішень дозволить підвищити коефіцієнт технічної готовності машинно-тракторного парку, зменшити експлуатаційні витрати, забезпечити своєчасне виконання технологічних операцій та підвищити загальну ефективність виробничої діяльності господарства.

					20-ДП.1590-ст.103.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бабій М. П. Технічний сервіс машин в агропромисловому виробництві: навч. посіб. Львів : Новий Світ-2000, 2021. 356 с.
2. Бойко І. Г. Експлуатація машин і обладнання в аграрному виробництві. Київ : Компринт, 2021. 412с.
3. Галчилюк М. М. Технічне обслуговування машин аграрного виробництва. Луцьк : ЛНТУ, 2022. 275 с.
4. Гуменюк Ю. О. Організація ремонтного виробництва в аграрних підприємствах. Житомир : Полісся, 2023. 242 с.
5. ДСТУ 2860:2022. Надійність техніки. Терміни та визначення понять. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2022. 36 с.
6. ДСТУ 8634:2016. Технічне обслуговування та ремонт техніки. Терміни та визначення понять. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2020. 24 с.
7. Жалдак М. О., Ковбаса В. П. Організація виробничих процесів технічного сервісу. Київ : НУБіП України, 2023. 301 с.
8. Закон України «Про охорону праці». Київ : Алерта, 2025. 84 с.
9. Мельник Л. Г. Основи екології та охорони навколишнього середовища. Суми: Університетська книга, 2021. 548 с.
10. Ніколенко С. М. Організація ремонту сільськогосподарської техніки. Полтава : ПДАУ, 2022. 242 с.
11. Пастухов В. І. Основи технічної експлуатації машинно-тракторного парку. Харків : ХНТУСГ, 2021. 328 с.
12. Погорілий В. В. Організація технічного сервісу аграрної техніки. Київ: Аграрна освіта, 2023. 286 с.
13. Правила охорони праці під час технічного обслуговування та ремонту машин і обладнання сільськогосподарського виробництва від 30.11.2001, №512. URL: <https://suu.li/muosnu>
14. Технічна експлуатація та сервіс машин аграрного виробництва : навч. посіб. / за ред. І. І. Мельника. Київ : НУБіП України, 2024. 387 с.
15. Федоренко В. Ф. Організація та планування ремонтного виробництва. Дніпро : Ліра, 2022. 268 с.
16. Шевченко І. А. Планування технічного обслуговування машинно-тракторного парку. Полтава : ПДАУ, 2024. 215 с.

					20-ДП.1590-ст.103.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

ДОДАТКИ

					20-ДП.1590-ст.103.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44