

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

Механіко-технологічний факультет

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. зав. кафедри
Технічний сервіс та системи
в АПК

доц. _____ Олександр ШОКАРЕВ

“ ___ ” _____ 2022 року

Пояснювальна записка

до дипломної роботи
здобувача ступеня вищої освіти «Магістр»
на тему:

**УДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ПОТОЧНОГО РЕМОНТУ
ЕНЕРГОНАСИЧЕНИХ ТРАКТОРІВ У ВІДКРИТОМУ АКЦІОНЕРНОМУ ТОВАРИСТВІ
«АГРОТЕХСЕРВІС» ПОКРОВСЬКОГО РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

ЗІТСД.074.000000ПЗ

Виконав: здобувач ВО 2 курсу 24 МБ АІ групи
Спеціальності 208 Агроінженерія за
ОПП Агроінженерія

_____ Олексій ПЕТРОВ

Керівник ст.викл.

Консультант проф.

Нормоконтроль доц.

Рецензент інж.

ВСТУП

У будь якої машини, незалежно від того, працює вона, простоює, чи транспортується, змінюються фізико-механічні та геометричні параметри деталей. Одночасно знижуються техніко-економічні показники конструкції в цілому і настає момент, коли подальша її експлуатація неможлива або стає економічно недоцільною. Тому в процесі експлуатації машина потребує технічного обслуговування з метою підтримання її технічного стану, а також для відновлення цих якостей.

В забезпеченні підтримання тракторного парку в робочому стані та відновленні його працездатності, значна роль належить станціям технічного обслуговування тракторів (СТОТ) та її виробничим підрозділам, якість і ефективність роботи яких визначається продуктивністю праці, вартістю обслуговування та ремонту.

Однією і з основних причин недоліків в роботі виробничих підрозділів СТОТ являється перевага ручної праці при ТО і поточному ремонті тракторів, наявність важких трудомістких операцій і несприятливі умови роботи. З однієї сторони це вказує на недостатньо високий рівень експлуатаційної технологічності трактору, а з другої – малій ефективності виробничих підрозділів СТОТ, недостатньою забезпеченістю їх технологічним обладнанням [1-3].

Одним із найбільш важливих напрямків по суттєвому підвищенню продуктивності та якості проведення робіт на СТОТ є організація та вдосконалення виробничих процесів на основі застосування сучасного обладнання, поступово здійснюючи заходи по механізації та автоматизації ТО і поточного ремонту тракторів.

1 ПРОБЛЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ВИХІДНИХ ДАНИХ

1.1 Загальні відомості про підприємство

Покровське відкрите акціонерне товариство “Агротехсервіс” виникло в 1958 році як машинно-технологічна станція (МТС). Вона забезпечувала господарства машинно-тракторним парком для проведення агротехнічних робіт. В 1961 році на базі Покровського МСТ створено районне об’єднання “Сільгосптехніка” в обов’язки якого входило проведення ремонтно-обслуговуючих робіт по підтриманню працездатності машинно-тракторного парку господарств.

За період з 1961 по 1985 роки повністю сформувалася ремонтно-обслуговуюча база підприємства, до якої ввійшли майстерня загального призначення, станція технічного обслуговування тракторів (СТОТ), станція технічного обслуговування автомобілів (СТОА), станція ремонту обладнання тваринницьких ферм, автотранспортне підприємство, агроснаб, складські приміщення.

В 1992 році районне об’єднання “Сільгосптехніка” було перейменовано в “Райсільгосптехніку”.

В 1995 році на базі потужностей підприємства формується відкрите акціонерне товариство “Агротехсервіс”, яке існує під такою назвою і по цей час.

Воно розміщено в районному центрі смт Покровське в північно-західній частині від обласного центру на відстані 130 км від нього. Через смт Покровське пролягають автомобільні та залізничні шляхи.

Виробнича діяльність підприємства характеризується незначною кількістю проведених ремонтно-обслуговуючих робіт, що обумовлюється неспроможністю господарств, що експлуатують техніку, оплачувати ремонтні послуги. Також більшість обладнання морально і фізично застаріла, в майстернях відсутня механізація виробничих процесів. Це в свою чергу приводить до підвищення собівартості ремонту і зниження продуктивності праці.

Станція технічного обслуговування тракторів була введена в експлуатацію в 1974 р. по типовому проекту №816-67 ГОСНИТИ. Вона була збудована з метою здійснення технічного обслуговування та поточного ремонту машинно-тракторного парку господарств району. СТОТ має зручні під'їзди для транспортування техніки, яка потребує ремонту, так і для транспортування відремонтованої техніки.

Планова виробнича програма майстерні складає 300 тракторів на рік (проведення технічного обслуговування і поточного ремонту з заміною агрегатів та вузлів).

Чисельність працюючих на початку розбудови складала близько 40 чоловік. Крім основних працюючих на станції працювало 5 інженерно-технічних робітників. За останні три роки чисельність робітників змінювалась: 2018 – 15 чол., 2019 – 11 чол., 2020 – 5 чол. Така динаміка кількості основних робочих обумовлюється кризовим економічним станом в країні та зменшенням замовлень господарствами для проведення ремонтно-обслуговуючих робіт.

Сьогодні на СТОТ проводяться роботи з ремонту автотракторних двигунів, вантажних автомобілів, ремонту агрегатів електрообладнання, паливної системи та агрегатів трансмісії.

Обладнання, яким озброєно підприємство на сьогоднішній час представлено в табл. 1.1.

Таблиця 1.1- Основне обладнання станції технічного обслуговування тракторів

Назва обладнання	Тип, марка	К-сть, шт.
1	2	3
Установка для зовнішнього очищення, тракторів	ОМ-1438	1
Стенд для розбирання та складання тракторів	ОР-20466	1

Продовження табл. 1.1.

1	2	3
Пристрій для монтажу шин тракторів	ОР-20409	1
Прес монтажно-запресовочний 40 т	ОКС-1671М	1
Верстак слюсарний	ОРГ-1019-102	4
Пристрій для випресування	ОПР-1659	1
Верстат точильний двосторонній	332А	1
Кран консольно поворотний з електротельфером	ТЭ-0,5	1
Кран балка Q = 3,5 т	ГОСТ 7890-73	2
Стіл монтажний	ОРГ-1012202	1
Генератор ацетиленовий	ГВР-3	1
Випрямляч зварювальний	ВС-600	1
Верстат токарний	16К20	1
Верстат токарний	1К62	1
Верстат токарний	1Д63А	1
Верстат універсально-фрезерний	6Г12М	1
Верстат вертикально свердлильний	2А135	1
Стенд для розбирання та складання двигунів	ОР-20409	1
Стенд для розбирання та складання коробки передач тракторів Беларус	ОР-20417	1
Пристрій для розбирання муфти зчеплення	ОР-15825	1
Стенд для випробування гідроагрегатів	КИ-4815М	1
Стенд для регулювання паливної апаратури	СТДА-2	1
Пристрій для складання та розбирання гідроциліндрів	70-7800-2512	1
Стенд для обкатки та випробування двигунів	КИ-5541М	1
Стенд для випробування електрообладнання	КИ-968	1
Стенд універсально-діагностичний	ОР-8978	1

Аналіз таблиці 1.1 показує, що СТОТ не в повній мірі забезпечена основним обладнанням, але його стан потребує кращого. Значна частина верстатів фізично

спрацювалася, що впливає на якість ремонту. Практично відсутнє обладнання по механізації розбирально-складальних робіт, в недостатній кількості знаходиться діагностичне обладнання. В зв'язку з цим потрібно оновити склад основного обладнання та розробити і придбати обладнання, якого недостає.

Аналізуючи загальне компонування та планування робочих місць можна відмітити слідує: на станції не витримані основні норми проїздів та проходів, що приводе до порушення техніки безпеки та ускладненню проведення технологічних операцій.

При розміщенні відділень, ділень станції необхідно врахувати наступне:

- ділень розміщують таким чином, щоб агрегати та вузли, які ремонтуються переміщуються по найкоротшому шляху;
- при розміщенні відділень необхідно врахувати, щоб випробувальні, фарбувальні, розбирально-очисні ділень були відокремлені капітальними стінами;
- планування та розміщення робочих місць проводять з урахуванням необхідних відстаней та розмірів на проїзди та проходи.

1.2 Технологічний процес проведення поточного ремонту тракторів на СТОТ

Технологічний процес ремонту тракторів розпочинається з зовнішнього очищення трактора. Після чого трактор направляється на пост діагностування, де проводяться діагностичні роботи. По результатам діагностування трактор направляється або на поточний ремонт або на лінію технічного обслуговування.

Трактори, що потрапили на поточний ремонт розбираються на тупикових постах. Знімаються агрегати, які потребують, ремонту або заміни.

Агрегати двигуна та трансмісії направляються на агрегатно-механічну ділень, де їх розбирають на деталі, дефектують деталі, непридатні деталі замінюють новими, складають та проводять обкатку і випробування.

Ремонт агрегатів проводиться в основному заміною нових деталей. Кількість деталей, що відновлюються, та виготовляється є незначною.

Агрегати паливної апаратури та гідравлічні агрегати направляються на дільницю ремонту відповідно цих агрегатів.

Ремонт шин та камер відбувається на шино-монтажній дільниці.

Електрообладнання (стартери, генератори, прилади освітлення та контрольні прилади) ремонтується на дільниці ремонту електрообладнання.

Після ремонту агрегати встановлюються на трактор, проводиться обкатка, та випробовування трактора в цілому. Після чого трактор здається замовнику.

Аналізуючи технологічний процес проведення поточного ремонту на СТОТ можна відмітити слідуєчі недоліки:

- пост діагностування не в повній мірі забезпечений необхідним обладнанням, що не дає змогу визначити остаточний ресурс агрегатів, і тим самим уникнути необґрунтованого розбирання;
- діагносту вальні роботи в більшій мірі проводяться, полягаючись на суб'єктивний фактор, що призводить порою до помилкових результатів;
- розбирально-складальні роботи практично не механізовані, відсутні гайковерти та спеціальні пристосування;
- практично відсутнє обладнання для проведення розбирально-складальних, а також обкаточно-випробовувальних робіт при ремонті трансмісії;
- відсутнє обладнання для проведення фарбувальних робіт, які захищають машину від дії зовнішнього середовища.

1.3 Аналіз існуючої організації робіт на підприємстві

В Покровському ВАТ “Агротехсервіс” застосовується шестиденний робочий тиждень. Робочі працюють в одну зміну, тривалість зміни 7 годин.

Організаційна підготовка виробництва не відповідає вимогам загальної технічної підготовки виробництва. Так на підприємстві не виготовляються основні засоби виробництва.

Майстерня не в повній мірі забезпечена підйомно-транспортним обладнанням, невміло організовано планування робочих місць, на яких відсутня технічна дефектація на проведення робіт.

На дільницях з поточного ремонту застосовується не знеособлений метод ремонту з елементами агрегатно-вузлового методу.

Агрегатно-вузловий метод ремонту застосовується при ремонті таких агрегатів, як двигун, коробка передач, задні та передні мости, агрегати електрообладнання, паливної апаратури та агрегатів гідросистем. Які після відновлення повертаються на робочий пост з ремонту трактора в цілому і далі проходить його складання. Така технологічна послідовність характерна для тупикового способу ремонту. Цей спосіб цей спосіб застосовується і на дільницях з ремонту агрегатів. При проведенні робіт по технічному обслуговуванню використовується потоковий метод, технічні обслуговування ТО-3, та ТО-2, здійснюються на потоковій лінії, що проводить до підвищення продуктивності проведення цих робіт.

На відділеннях з поточного ремонту застосовується бригадно постова форма організації праці. Така форма організації характеризується закріпленням за робочим постом робочих відповідної спеціалізації, що дає добрі передумови для якісного проведення робіт.

Але існуюча організація проведення робіт потребує також деяких змін, які необхідно орієнтувати на розподілення та кооперацію праці в процесі виконання робіт по створенню і освоєнню нової техніки в тому числі і придбання нової техніки, а також придбання основних засобів для нового виробництва.

1.4 Основні висновки та задачі роботи

Провівши аналіз вищесказаного можна зробити висновки, що існуюча технологія та організація проведення робіт потребують деяких змін.

Станція технічного обслуговування тракторів не відповідає вимогам сучасного ремонтного виробництва (відсутнє технологічне обладнання та оснастка, не правильно сплановані робочі пости та робочі місця).

В дипломній роботі пропонується удосконалити організацію проведення поточного ремонту енергонасичених тракторів на СТОТ, так як в районі спостерігається потреба в цьому.

При розгляданні питань дипломної роботи ставляться наступні задачі:

- обґрунтувати програму та визначити трудомісткість проведення робіт на СТОТ;
- розробити загальний технологічний процес проведення поточного ремонту на СТОТ;
- провести розрахунки кількості основного та допоміжного обладнання та розрахувати кількість робочих;
- запровадити заходи по покращенню охорони праці на підприємстві;
- провести техніко-економічні розрахунки.

2 ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОГРАМИ ТА ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПОТОЧНОГО РЕМОНТУ ЕНЕРГОНАСИЧЕНИХ ТРАКТОРІВ

2.1 Аналіз передових методів ремонту та обґрунтування рішень

Підприємство Покровський ВАТ “Агротехсервіс” належить до другого рівня об’єктів ремонтно обслуговуючої бази.

Як правило на таких підприємствах проводяться ремонти тракторів, автомобілів, комбайнів, сільськогосподарських машин та обладнання механізації тваринницьких ферм також проводиться технічне обслуговування енергонасичених тракторів.

Проведення вищевказаних видів ремонтних робіт потребує розроблення стратегії, яка характеризується прийнятими методами та способами ремонту машин та формою організації праці.

В ремонтних підприємствах найбільш широке застосування дістали розповсюдження слідує методи ремонту: знеособлений, не знеособлений, потоковий агрегатний та вузловий.

Знеособлений метод ремонту використовують на спеціалізованих підприємствах. При ньому не зберігається приналежність відновлених складових частин до визначеного екземпляра виробу, тобто машина розбирається на вузли деталі, а збирається з відновлених і нових деталей знеособлено в інші з’єднання і вузли.

Незнеособлений метод ремонту, навпаки, зберігає приналежність відновлених складових частин до визначеного екземпляра виробу. Його перевага полягає в тому, що з’єднання, що не вийшли за припустимі граничні розміри, зберігаються, а деталі міняються лише в з’єднаннях, зношених понад припустимі розміри. У результаті не знеособлюються з’єднання, вузли і вся машина в цілому. Такий метод ремонту економічний, якщо потрібно забезпечити безвідмовну роботу машини в період сезонних робіт і на невеликому відрізку роботи.

Однак на практиці часто використовують знеособлений метод ремонту, що економічно себе виправдує лише в тих випадках, коли машину розбирають і збирають на потоці.

Потоковий метод ремонту виконується на спеціалізованих робочих місцях з визначеними технологічною послідовністю і ритмом. Вузли, агрегати і машини ремонтують і збирають на поточкових лініях. Робочі місця розташовані уздовж цих ліній. Зборку проводять з готових, обкочаних і випробуваних агрегатів і вузлів. Лінії ремонту, зборки й обкатування окремих вузлів повинні бути розміщені в технологічній послідовності біля лінії загальної зборки виробу (машини, агрегату).

Робочі місця оснащують спеціалізованим устаткуванням, пристосуваннями й інструментом і забезпечують відповідною технічною документацією.

Потоковий метод ремонту характеризується безперервністю технологічного процесу, що забезпечує ритмічність виробництва, що досягається: розчленуванням технологічного процесу об'єкта, що ремонтується на рівні чи кратні по трудомісткості і тривалості операції; закріпленням операцій за визначеними робітниками місцями і робітниками поточкових ліній; одночасним виконанням операцій на всіх робочих місцях поточкових ліній; передачею об'єктів, що ремонтується з одного робочого місця на інше з мінімальними перервами; використанням спеціальних транспортних засобів конвеєрного типу (рольгангів, візків і ін.) [12-15].

Потоковий метод — прогресивний і найбільш ефективний спосіб проведення ремонту машин і агрегатів. Однак його проведення залежить від обсягів виробничих програм, що дозволяють диференціювати операції технологічних процесів об'єктів, що ремонтуються.

Агрегатний метод ремонту — різновид такого знеособленого методу ремонту, при якому несправні агрегати замінюються новими чи заздалегідь відремонтованими. Звичайно під агрегатом розуміється складальна одиниця, що володіє властивостями повної взаємозамінності, незалежної зборки і самостійного виконання

визначеної функції у виробках різного призначення, наприклад в електродвигуні, редукторі, насосі і т.п.

Сутність методу полягає в тім, що при втраті працездатності машини її ремонтують шляхом заміни окремих несправних чи зношених агрегатів (вузлів) відремонтованими чи новими з числа обмінного фонду, у результаті чого відновлюється працездатність (справність) машини в цілому при мінімальних витратах споживача.

Такий метод дозволяє:

- забезпечити більш повне використання технічного ресурсу агрегатів (вузлів), тим самим знизити питомі витрати на Запасні частини і ремонт машини;
- значно спростити технологічний процес ремонту машини, використовуючи при цьому менш складне устаткування;
- скоротити виробничі площі майстерних господарств за рахунок збільшення пропускної здатності і цим знизити витрати на їхнє будівництво й експлуатацію;
- підвищити якість ремонту агрегатів і вузлів машини, отже, скоротити простоті машин в експлуатації.

Агрегатним методом ремонтують машини, конструктивні особливості яких дозволяють розчленовувати їх на агрегати і вузли (складові частини). При цьому кожна з них повинна бути автономним, конструктивно закінченим елементом, легко відокремлюваним без складних розбірно-складальних і регулювальних робіт від інших складових частин машини. Саме завдяки автономності складові частини можна самостійно відновлювати на ремонтних підприємствах.

Вузловий метод ремонту застосовують в умовах дрібносерійного виробництва. При цьому комплекс робіт, що складає технологічний процес ремонту машини (агрегату), поділяється на частині, кожна з яких являє собою групу операцій із закінченим процесом і з видачею готової складальної одиниці (вузла). Кожна частина (група операцій) виконується на спеціалізованих місцях. Ремонт проводить-

ся без знеособлювання машини (агрегату). Такий ремонт дає можливість підвищити продуктивність праці при найменшому числі однотипного устаткування, зменшити тривалість перебування об'єктів у ремонті і скоротити вартість ремонту. Особливо це вигідно при ремонті багатомарочних машин.

При виборі того чи іншого методу ремонту (обслуговування) варто керуватися наступним. Один зі шляхів скорочення витрат у сфері ремонту — концентрація технічного сервісу, а отже, використання методів потоковості ремонту і централізованого обслуговування. Це приводить до скорочення капітальних вкладень, полегшує комплектування кадрами, устаткуванням, але одночасно сприяє зниженню оперативності сервісу і збільшенню простоїв. Реалізація методів знеособлювання, потоковості і централізації вимагає великих ремонтно-обслуговуючих підприємств. Останні віддалені від полів, ферм, цехів переробки і не мають можливості оперативно реагувати на несправності техніки. Це мають в розпорядженні підприємства, що знаходяться поруч із сільськогосподарським виробництвом та підприємствами по переробці – ремонтні майстерні і склади запасних частин. Тому вибір методу ремонту (обслуговування) повинний бути обґрунтований [17].

Від того чи іншого методу ремонту (обслуговування) залежать схема виробничого процесу і форми організації праці, спеціалізація робочих місць, ділянок і технологічних ліній. При реалізації, наприклад, потокового методу ремонту потрібно безупинний ритмічний рух об'єкта ремонту відповідно до такту виробництва, тобто поточковий метод припускає рівномірне безупинне завантаження робочих місць на такт виробництва (з ритмом, що задається). Для цього необхідна ритмічне постачання ремонтного фонду, що у силу специфіки (сезонності) сільськогосподарського виробництва не завжди вдається витримати. У таких випадках приходиться гнучко сполучити різні методи ремонту (обслуговування) у залежності від циклічності і марочності ремонтного фонду.

В ремонтному виробництві склалися наступні форми праці: бригадна, постова, бригадно постова.

Бригадна форма – така організація праці, при якій весь об’єм основних ремонтних робіт (розбирально-збиральні, слюсарні, регулювально-випробувальні) виконуються визначеною групою робочих, головним чином із складу трактористів-машиністів, що експлуатують дану техніку. Тільки окремі роботи такі як, як зварювальні ковальські, механічні виконуються спеціальними робітниками.

Ця форма має ряд суттєвих недоліків: праця по ремонту не розподіляється між окремими виконавцями, низька продуктивність праці, завеликі витрати запасних частин, так як механізатори прагнуть оновити машину новими деталями, велика вартість ремонту та низька якість.

Застосовувати цю форму організації праці слід при ремонті простих машин (плуги, сівалки, культиватори), а також коли ремонтуються одиничні спеціалізовані машини.

Постова форма – це така організації праці, при якій весь технологічний процес ремонту розділений на групи операції. Кожна така група завершує технологічний процес ремонту вузла або окремий технологічний процес, наприклад ремонт головки блоку циліндрів або масляного насосу і т.д.

Постова форма організації передбачає наявність спеціалізованих робочих постів обладнаних і оснащених всіма необхідними приладами, пристроями та інструментом. Значна ефективність постової форми організації праці визначається відносно широким розподіленням праці і спеціалізацією виконавців на окремих операціях, що підвищує продуктивність праці і покращує якість, зменшує число машин, що ремонтуються одночасно.

Бригадно-постова форма організації праці являє собою об’єднання перших двох форм. В цьому випадку значна частина робіт по ремонті машин (розбирання, збирання і ремонт простих вузлів) виконує бригада, яка ремонтує машину, а ремонт останніх вузлів і спеціальні роботи (механічні зварювальні та інші) проводяться на спеціалізованих робочих постах.

На спеціалізованих підприємствах, де проводиться масовий ремонт машин або агрегатів рекомендується застосовувати постову форму організації праці.

В роботі пропонується станцію технічного обслуговування планується обладнати тупиковими постами поточного ремонту тракторів, а також поточними лініями для проведення технічного обслуговування №2 та №3. Організацію проведення ремонтних робіт рекомендується прийняти постовою.

2.2 Розрахунок програми та трудомісткості проведення ремонтних робіт, режим роботи та фонди часу підприємства

Питання оптимальної програми ремонтного підприємства є досить важливим. Правильно визначена програма дозволяє раціонально завантажити площі підприємства а також забезпечити повністю ремонтами зона обслуговування.

Для визначення оптимальної програми необхідно мати такі вихідні дані:

- кількісний склад машин, котрі підлягають технічному обслуговуванню і ремонту на підприємстві, що проектується;
- середній запланований річний наробіток;
- періодичність проведення ремонтів та технічних обслуговувань.

Число машин, які підлягають капітальному ремонту на території, що розглядається, можна визначити за формулою [17]:

$$n_{кр}^i = \frac{W^i \cdot n_T^i}{P_{кр}}, \quad (2.1)$$

де W_i – середній запланований річний наробіток трактора;

n_T^i – кількість тракторів, і-тої марки, які знаходяться в зоні, що обслуговується;

$P_{кр}$ – періодичність проведення капітального ремонту, мото-год ($P_{кр}=6000$).

Так як станція буде обслуговувати енергонасичені трактори (на території Покровського району працює 240 тракторів марок ХТЗ-150, Т-150, Т-150К і 35 тракторів К-701). Приймаємо середній річний наробіток цих марок тракторів рівним $W_i = 850$ год.

Тоді кількість капітальних ремонтів тракторів Т-150 буде рівна

$$n_{\text{кр}}^{\text{T-150}} = \frac{850 \cdot 240}{6000} = 35.$$

Для тракторів К-701 відповідно

$$n_{\text{кр}}^{\text{К-701}} = \frac{850 \cdot 35}{6000} = 5.$$

Кількість поточних ремонтів можна визначити за формулою

$$n_{\text{пр}}^i = \frac{W^i \cdot n_{\text{T}}^i}{\Pi_{\text{пр}}} - n_{\text{кр}}^i, \quad (2.2)$$

де $\Pi_{\text{пр}}$ – періодичність поточного ремонту, мото-год ($\Pi_{\text{пр}} = 2000$).

Тоді для тракторів Т-150

$$n_{\text{кр}}^{\text{T-150}} = \frac{850 \cdot 240}{2000} - 35 = 67$$

А для тракторів К-701

$$n_{\text{пр}}^{\text{К-701}} = \frac{850 \cdot 35}{2000} - 5 = 10.$$

Кількість технічних обслуговувань ТО-3 та ТО-2 можна визначити по формулам

$$n_{\text{ТО-3}}^i = \frac{W^i \cdot n_{\text{T}}^i}{\Pi_{\text{ТО-3}}} - n_{\text{кр}}^i - n_{\text{пр}}^i, \quad (2.3)$$

$$n_{\text{ТО-2}}^i = \frac{W^i \cdot n_{\text{T}}^i}{\Pi_{\text{ТО-2}}} - n_{\text{кр}}^i - n_{\text{пр}}^i - n_{\text{ТО-3}}^i, \quad (2.4)$$

де $\Pi_{\text{ТО-3}}$ та $\Pi_{\text{ТО-2}}$ – відповідно періодичність проведення технічних обслуговувань ТО-3, та ТО-2, мото-год ($\Pi_{\text{ТО-3}} = 1000$ та $\Pi_{\text{ТО-2}} = 500$).

Для тракторів марки Т-150 кількість номерних технічних обслуговувань буде рівною

$$n_{\text{ТО-3}}^{\text{T-150}} = \frac{850 \cdot 240}{1000} - 35 - 67 = 102.$$

$$n_{\text{ТО-2}}^{\text{T-150}} = \frac{850 \cdot 240}{500} - 35 - 67 - 102 = 204.$$

Тоді, відповідно, для тракторів К-701

$$n_{\text{ТО-3}}^{\text{К-701}} = \frac{850 \cdot 35}{1000} - 5 - 10 = 15.$$

$$n_{\text{ТО-2}}^{\text{К-701}} = \frac{850 \cdot 35}{500} - 5 - 10 - 15 = 30.$$

Трудомісткість проведення ремонтно обслуговуючих робіт визначимо за формулою

$$T_o = T_{\text{пр}} \cdot n_{\text{пр}} + T_{\text{ТО-3}} \cdot n_{\text{ТО-3}} + T_{\text{ТО-2}} \cdot n_{\text{ТО-2}}, \quad (2.5)$$

де $T_{\text{пр}}$, $T_{\text{ТО-3}}$ та $T_{\text{ТО-2}}$ – відповідно, трудомісткість проведення поточних ремонтів, технічних обслуговувань ТО-3 та ТО-2 люд-год.

Для тракторів Т-150 трудомісткість складає $T_{\text{пр}} = 280$, $T_{\text{ТО-3}} = 42,3$ та $T_{\text{ТО-2}} = 6,8$ люд-год., для тракторів К-701 - $T_{\text{пр}} = 385$, $T_{\text{ТО-3}} = 45,2$ та $T_{\text{ТО-2}} = 11,6$ люд-год.

Підставляючи отримані значення в формулу (2.5) отримуємо значення трудомісткості.

- для тракторів Т-150

$$T_o = 280 \cdot 67 + 42,3 \cdot 102 + 6,9 \cdot 204 = 24492 \text{ люд-год.}$$

- для тракторів К-701

$$T_o = 385 \cdot 10 + 45,2 \cdot 15 + 11,6 \cdot 30 = 4876 \text{ люд-год.}$$

Загальна трудомісткість проведення робіт на СТОТ включає в себе крім ремонтно-обслуговуючих робіт, ще й роботи по ремонту технологічно обладнання станції, виготовлення пристосувань та окремих деталей, інші роботи. Ці роботи складають приблизно 15% від об'єму ремонтно-обслуговуючих робіт. Враховуючи цей факт визначимо загальну трудомісткість робіт на СТОТ

$$T_{\text{заг}} = (24492 + 4876) \cdot 1,15 = 33775 \text{ люд.-год.}$$

Для зручності подальших розрахунків визначимо програму станції в умовних ремонтах

$$N_y = T_{\text{заг}}/t_y, \quad (2.6)$$

де t_y – трудомісткість одного умовного ремонту, люд-год ($t_y = 300$).

$$N_y = 33775/300 = 112 \text{ ум. рем.}$$

Режим роботи спеціалізованого відділення, тобто характер робочого тижня, число робочих днів, змін і їх тривалість, залежить від характеру виробництва. В нашому разі режим роботи відділення вибирається з урахуванням режиму підприємства в цілому. ВАТ Покровський “Агротехсервіс” має шестиденний робочий тиждень з тривалістю робочої зміни – 7 год., в передсвяткові і передвихідні дні – 6 год. Роботи ведуться в одну зміну. Таким чином, тривалість робочого тижня – 41 год.

Виходячи з режиму роботи відділення, по діючим нормативам встановлюємо номінальні річні фонди робітників $\Phi_{\text{нр}}$ і обладнання $\Phi_{\text{но}}$, а потім з урахуванням коефіцієнта використання підраховуємо дійсні річні фонди часу робітників $\Phi_{\text{др}}$ і обладнання $\Phi_{\text{до}}$.

При шестиденному робочому тижні номінальний річний фонд робітника визначається за формулою [17]:

$$\Phi_{\text{нр}} = (d_k - d_v - d_c) \cdot t_{\text{зм}} - (d_{\text{пв}} + d_{\text{пс}}), \quad (2.7)$$

де d_k, d_v, d_c – число днів календарних, вихідних і святкових;

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

$d_{\text{пв}}, d_{\text{пс}}$ – число днів передвихідних і передсвяткових.

Дійсний річний фонд робітника враховує час відпустки і коефіцієнт використання робочого часу і розраховується по формулі:

$$\Phi_{\text{др}} = (d_k - d_v - d_c - d_{\text{від}}) \cdot t_{\text{зм}} \cdot \eta_p - (d_{\text{пв}} + d_{\text{пс}}), \quad (2.8)$$

де d_o – число днів відпустки в плануємо му періоді;

η_p – коефіцієнт використання робочого часу ($\eta_p=0,98$).

Прийmemo до уваги, що за рік при шестиденному робочому тижні $d_k - 365$ днів, $d_v - 52$ дні, $d_{пв} - 52$ дні, $d_{пс} - 8$ днів, і тривалість робочої зміни $t_{зм} - 7$ год., номінальний річний фонд часу робітника дорівнює:

$$\Phi_{нр} = (365 - 52 - 8) \cdot 7 - (52 + 8) = 2075 \text{ год.}$$

Враховуючи, що тривалість відпустки складає $d_{від} - 24$ дні визначаємо дійсний фонд часу робітника:

$$\Phi_{др} = (365 - 52 - 8 - 24) \cdot 7 \cdot 0,98 - (52 + 8) = 1860 \text{ год.}$$

Номінальний річний фонд часу обладнання дорівнює номінальному фонду робітника. Що стосується дійсного річного фонду обладнання, то він визначається за формулою:

$$\Phi_{до} = \Phi_{но} \cdot \eta_o, \quad (2.9)$$

де η_o – коефіцієнт використання обладнання, враховуючий простої в ремонті ($\eta_o = 0,95 \dots 0,98$).

$$\Phi_{до} = 2075 \cdot (0,95 \dots 0,98) = 1978 \dots 2033 \text{ год.}$$

Номінальні та дійсні річні фонди робітників та обладнання для різних видів робіт наведені в табл.2.1.

Таблиця 2.1- Річні фонди часу робітників по видам робіт

Найменування робіт	Річний фонд часу, год		
	обладнання	Робітника	
		номінальний	дійсний
Розбирально-мийні	2020	2070	1860
Обкатка, випробування	2010	2070	1980
Відновлення	1975	2070	1860

Числові значення річного фонду часу робочого місця дорівнюють номінальному річному фонду часу обладнання.

Таким чином, проведені розрахунки показали, що на спеціалізованому відділенні по технічному сервісу номінальний фонд часу робітників буде складати

льності необхідний розподіл відповідальності між особами, що забезпечують керування виробничими процесами.

Відповідно до вимог Карт техніка, що представляється на контроль, повинна бути комплектною, агрегатуватись з використовуваними машинами і знаряддями в працездатному стані.

Робочі місця повинні бути обладнані й оснащені відповідно до обліку виявлених відхилень по показниках безпеки.

При складанні Карт робоче місце умовно підрозділяють на вісім технічних систем:

- 1 – технологічна;
- 2 – механічних зв'язків;
- 3 – ходова;
- 4 – кермова;
- 5 – гальмова;
- 6 – енергетична;
- 7 – операторського оснащення;
- 8 – захисту.

При контролі техніки по показниках безпеки перевіряють стан, монтаж, працездатність і ефективність усіх технічних систем.

Інвентаризація машин має на увазі перевірку комплектності всіх їхніх систем відповідно до Карт або посібником з експлуатації. Комплектність відбиває не тільки кількісну, але і якісну сторону стану технічних систем. У ході інвентаризації встановлюють правильність застосування вузлів і деталей усіх технічних систем (особливо гальмової системи і ходової частини), їхній стан (відсутність тріщин, ум'ятин, іржі.) і правильність монтажу. Фаза інвентаризації здійснюється на першому пості контролю – на стоянці, лінійці готовності, у боксі, на ямі. Фаза атестації містить у собі занесення в підсумкову таблицю виявлених відхилень від вимог безпеки з первинних документів. Це заключний етап контролю, при якому проводять обробку результатів атестації. Отримані дані заносять у робочий зошит

контролю техніки безпеки й у горизонтальну графу відомості атестації. У заголовок даної відомості вписують прізвища відповідальних осіб за виконання перерахованих функцій, а їхні номери вносять у підсумкову таблицю.

Після зведення всіх даних з первинних відомостей підсумовують несправності і порушення безпеки по вертикалі, а по горизонталі - відповідні рядки по виявленому наборі функцій. Ці значення використовують при оцінці якості праці осіб, що забезпечують безпеку роботи.

Таким чином, забезпечується система керування охороною праці на базі папортизації робочих місць через використання оцінки якості праці всіх осіб, відповідальних за безпеку життєдіяльності.

4.6 Розосередження робітників та службовців підприємства під час надзвичайної ситуації військового часу

Розосередження називається організований вивіз (вивід) і розміщення в приміській зоні працюючих і службовців підприємства. Працюючі і службовці, які були розосереджені, після вивозу і розселення в приміській позмінно в'їжджають в місто для роботи на своїх підприємствах, а по закінченні зміни повертаються в приміську зону.

Приміською зоною в даному випадку називається територія за межами зон можливих руйнувань, призначена для міст і важливих об'єктів, розміщених за межами цих міст.

Евакуацією називається організований вивіз робітників та службовців підприємства, яке припиняє або переносе свою діяльність в приміську зону із зон можливих сильних руйнувань міст і важливих об'єктів, розміщення за межами цих міст.

В умовах небезпеки нападу ворога особливо велике значення мають строки евакуації людей за межі зон можливих руйнувань. В найбільш стислі терміни евакуацію можна провести комбінованим способом.

Суть комбінованого методу евакуації в тому, що при його застосуванні масовий вивід населення із міст пішим порядком поєднується з вивозом деяких категорій населення всіма видами наявного транспорту. Транспорт вивозяться робочі зміни підприємств, які продовжують виробничу діяльність в містах, населення яке не може переміщатися пішим порядком. Решта населення виводиться організовано пішим порядком. Робочі зміни виводяться, щоб забезпечити безперервність процесу виробництва підприємств, які продовжують виробництво в містах, а формування - щоб підтримати їх в готовності до негайного ведення рятувальних робіт.

Першим виводяться робітники та службовці підприємств, організацій та установ згідно з розробленим планом та населення, яке не зайняте у виробництві. До цього населення можна віднести непрацюючих членів сімей, учнів шкіл, студентів та інше населення, яке в змозі евакуювати негайно.

При недостатній кількості транспортних засобів частина працюючих змін також може виводитися в першу чергу із членами їхніх сімей. Розосередження і евакуація населення комбінованим методом здійснюється згідно територіально-виробничого принципу. Це означає, що вивід у приміську зону організовується підприємствами, організаціями та навчальними закладами. Інше населення евакуюється, як правило, через ЖЕКи по місцю проживання. При цьому населення, яке евакуюється в ближні від міста райони приміської зони, виводиться в першу чергу безпосередньо у відведені йому місця для розселення, а те населення, що евакуюється у віддалені райони.

Евакуація населення, не зв'язаного з підприємствами, установами та навчальними закладами, приводиться згідно з територіальним принципом: населення одного району міста розселяється на території одного або декількох прилеглих сільських районів.

Робітники та службовці об'єктів народного господарства розміщуються поблизу створених виробничих баз, за районами розміщення робітників та службовців підприємств, які продовжують діяльність в місті.

Населення, яке не зв'язане з виробничою діяльністю і не являється членами сімей розосереджених робітників та службовців, розміщуються в більш віддалених районах приміської зони, а населення, що евакуйоване із зон можливого затоплення, - в населених пунктах, що знаходяться поблизу цих зон.

Для розселення розосереджених і евакуйованих планується використовувати будинки місцевих жителів, а для розміщення установ - туристичні і спортивні бази, школи, будинки культури, санаторії і пансіонати, розміщені в приміській зоні. В результаті, після завершення розосередження і евакуації в місті будуть знаходитись тільки робітники зміни підприємства і організацій, які продовжують свою виробничу діяльність, а це значно скоротить втрати і створить сприятливі умови для виконання завдання з укріплення цих змін в захисних спорудах у випадку нападу ворога з повітря.

Основний документ, який визначає об'єм, склад, терміни проведення заходів із розосередження та евакуації працюючих підприємства і порядок їх виконання - це план цивільної оборони.

Вихідними даними для планування розосередження та евакуації працюючих підприємства являється:

- загальна кількість працюючих;
- кількість населених пунктів у приміській зоні;
- наявність залізничних, автомобільних шляхів;
- наявність медичних закладів;
- наявність і розміщення запасів продуктів; наявність захисних споруд, та інші.

Штаб ЦО підприємства одержує вказівку штабу ЦО міста і розробляє план розосередження працюючих. На базі підприємства створюються об'єктова евакуаційна комісія за вказівкою керівника ЦО підприємства.

В склад евакуаційної комісії входять представники відділу штабу і служб ЦО підприємства, начальники цехів. Керівником евакуаційної комісії призначається один із замісників директора підприємства. Евакуаційна комісія підприємства

займається: розрахунком кількості працюючих, службовців та членів їхніх сімей, які підлягають розосередженню; визначенням складу піших колон та уточнення маршрутів; вирішенням питань транспортного забезпечення; підготовкою проміжних пунктів евакуації; організацією зв'язку і взаємозв'язаних дій.

Розосередження та евакуація проводяться згідно вказівки владних структур. Штаби ЦО підприємств одержують цю вказівку встановленим порядком. Одержавши вказівки, штаби ЦО підприємств разом із евакуаційними комісіями: уточнюють чисельність працюючих, службовців та членів їхніх сімей; оповіщають та організовують збір працюючих та їхніх сімей; проводять реєстрацію та посадку на транспорт; допомагають місцевим органам в районах розосередження та евакуації розміщати населення.

Під час розосередження та евакуації повинні бути наступні види забезпечення: транспортне; матеріальне забезпечення; медичне забезпечення; інженерне забезпечення; протирадіаційне забезпечення.

Отже, від злагоджених дій евакуаційних комісій, штабів ЦО підприємств, штабів ЦО міст залежить кількість жертв серед працюючих та цивільного населення під час надзвичайної ситуації воєнного характеру. Тому ці служби ЦО завжди повинні знаходитись у працездатному стані, повинні мати необхідне матеріальне та фінансове забезпечення, адже від стану їхньої готовності залежить хід евакуації та розосередження працюючих.

4.7 Висновки та рекомендації по розділу

Проведено аналіз стану охорони праці і виявлено, що хоча і виділяються кошти на охорону праці, але їх недостатньо. Не всі робочі місця оснащені медичними аптечками. Існуючий клас для навчання з охорони праці неповністю обладнаний і також немає сучасних посібників.

Проведено аналіз виробничого травматизму і розраховано коефіцієнти травматизму.

Запропоновано деякі заходи по поліпшенню умов праці. Було проведено розрахунок вентиляції та освітлення для покращення умов праці.

Для того, щоб зменшити кількість дрібних випадків порушення інструкцій безпеки праці і запобігти важким нещасним випадкам необхідно проводити послідовні роботи з кожним робітником при бесідах ввідного інструктажу.

Далі необхідно проводити періодичні інструктажі із застосуванням наглядних прикладів, плакатів, а також цінного досвіду більш досвідчених робітників. Приділити увагу правилам виробничої дисципліни при розбиранні, складанні агрегатів і вузлів.

5 РОЗРАХУНОК ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ

Проведемо техніко-економічний розрахунок показників роботи ділянки з ремонту агрегатів трансмісії на СТОТ в Покровському ВАТ “Агротехсервіс”.

Ділянка організована на площі 115 м², трудомісткість проведення робіт на ділянці складає 6248 люд.-год., що відповідає 20,8 ум. ремонтам.

Вартість обладнання ділянки з ремонту агрегатів трансмісії приведена в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1- Вартість обладнання ділянки з ремонту агрегатів трансмісії

Найменування обладнання	Кількість, шт	Вартість, грн	Потужність, кВт
1	2	3	4
Стелаж для коробки в складі з роздавальною коробкою	1	2500	-
Стенд для роз'єднання коробки передач з роздавальною коробкою	1	19500	1,1
Стелаж для деталей та інструменту	1	2000	-
Стелаж для коробки передач	2	1300	-
Стенд для розбирання коробки передач	1	3800	1,2
Стенд для обкатки коробки передач	1	13500	7,5
Верстак слюсарний	4	8000	-
Ванна для миття деталей	4	800	-

Продовження табл. 5.1.			
Верстак слюсарний на два робочих місця	1	5500	-
Стенд для складання ведучого валу коробки	1	16500	0,9
Стелаж для роздавальної коробки	2	2000	-
Стенд для розбирання та складання роздавальної коробки	1	18800	-
Стелаж для деталей	2	3200	-
Прес настільний	1	3500	-
Стелаж для головної передачі	1	2500	-
Стенд для розбирання та складання мостів	1	14500	-
Стелаж для мостів	1	3700	-
Стелаж для мостів	1	3800	-
Контейнер для деталей	3	1000	-
Стенд для розбирання та складання головної передачі	1	18700	1,2
Стенд для розбирання та складання редукторів	1	19000	1,5
Стелаж для редукторів	1	1200	-
Стенд для розбирання та складання гальма	1	15400	-
Стенд для обкатки мостів	1	15800	12
Всього		191550	26,4

З таблиці 5.1. визначаємо, що сума капітальних вкладень по відділенню становить 191550 грн.

Визначаємо поточні витрати на ремонт:

– зарплату з нарахуванням визначаємо по формулі

$$З = З_о + З_{\text{дод}} + З_{\text{н}}, \text{ грн} \quad (5.1)$$

де $З$ – зарплата з нарахуванням за рік, грн;

$З_о$ – основна заробітна плата за рік, грн;

$З_{\text{дод}}$ – додаткова зарплата, грн ($З_{\text{дод}}=0,2 \cdot З_о$);

$З_{\text{н}}$ – нарахування на зарплату, грн ($З_{\text{н}}=0,22 \cdot (З_о+З_{\text{дод}})$).

$$З_о = Н_з \cdot Т_{\text{заг}}, \quad (5.2)$$

де $Н_з$ – середня річна тарифна ставка, грн/год ($Н_з= 39,12$);

$Т_{\text{заг}}$ – загальна трудомісткість робіт по відділенню ($Т_{\text{заг}} = 6248$ люд.-год.).

$$З_о = 39,12 \cdot 6248 = 244422 \text{ грн};$$

$$З_{\text{дод}} = 0,2 \cdot 244422 = 48884 \text{ грн};$$

$$З_{\text{н}} = 0,22 \cdot (244422 + 48884) = 64527 \text{ грн}.$$

Підставляючи знайденні значення в формулу (5.2) визначаємо річний фонд заробітної плати

$$З = 244422 + 48884 + 64527 = 357833 \text{ грн}.$$

– амортизація обладнання розраховується по формулі

$$А = \frac{Б \cdot Н_А}{100}, \quad (5.3)$$

де $Б$ – балансова вартість обладнання (сума капіталовкладень), грн ($Б=191550$);

$Н_А$ – норма амортизація, % ($Н_А=15$);

$$А = \frac{191550 \cdot 15}{100} = 28733 \text{ грн}.$$

– витрати на поточний ремонт обладнання:

$$Р_о = \frac{Б \cdot Н_р}{100}, \quad (5.4)$$

де $Н_р$ – нормативний процент відрахувань на ремонт обладнання, % ($Н_р=3,5$)

$$Р_о = \frac{191550 \cdot 3,5}{100} = 6704 \text{ грн}.$$

– вартість запасних частин розраховується по формулі:

$$C_{зп} = \frac{Б \cdot Н_c}{100}, \quad (5.5)$$

де $Н_c$ – нормативний процент відрахувань на запасні частини, % ($Н_c=10$).

$$C_{зп} = \frac{191550 \cdot 10}{100} = 19155 \text{ грн.}$$

– витрати на ремонтні матеріали:

$$C_{м} = 0,55 \cdot 3 = 0,55 \cdot 357833 = 196808 \text{ грн.} \quad (5.6)$$

– витрати на електроенергію розраховуються виходячи із загальної потужності обладнання і часу його роботи на рік. Також потужність освітлювальних приладів, які працюють на протязі всього робочого дня

$$E = N_{об} \cdot t_{об} \cdot П + N_{осв} \cdot t_{осв} \cdot П, \quad (5.7)$$

де $N_{об}$ – загальна потужність обладнання, кВт ($N_{об}=26,4$);

$t_{об}$ – тривалість роботи обладнання за рік, год ($t_{об}=1500$)

$П$ – вартість 1кВт·год електроенергії, грн (3,5);

$N_{осв}$ – потужність системи освітлення, кВт ($N_{осв}=3,0$ кВт);

$t_{осв}$ – час роботи освітлення, год ($t_{осв}=2070$).

$$E = 26,4 \cdot 1500 \cdot 3,5 + 3,0 \cdot 2070 \cdot 3,5 = 160335 \text{ грн.}$$

– інші витрати, що включають в себе витрати на спецодяг, інструменти, заходи з охорони праці, протипожежні заходи визначаються

$$C_{ін} = (З + А + Р_o + C_{зп} + C_{м} + E) \cdot 0,03 \quad (5.8)$$

$$C_{ін} = (357833 + 28733 + 6704 + 19155 + 196808 + 160335) \cdot 0,03 = 23087 \text{ грн.}$$

Загальні витрати визначаються як сума всіх вищеперелічених витрат:

$$З_{заг} = З + А + Р_o + C_{зп} + C_{м} + E + C_{ін}, \quad (5.9)$$

$$З_{заг} = 357833 + 28733 + 6704 + 19155 + 196808 + 160335 + 23087 = 792655 \text{ грн.}$$

Визначаємо економічні показники проекту:

- Об'єм поточних витрат на одиницю продукції:

$$Z_{\text{од}} = \frac{Z_{\text{заг}}}{n}, \quad (5.10)$$

де n – кількість умовних ремонтів за рік, шт.

$$Z_{\text{од}} = \frac{792655}{20,8} = 38108 \text{ грн.}$$

Розмір капіталовкладень на одиницю продукції:

$$KB = \frac{K}{n} = \frac{191550}{20,8} = 9209 \text{ грн.} \quad (5.11)$$

Приведені витрати на одиницю продукції визначаються по формулі:

$$ЗП = Z_{\text{од}} + 0,15 \cdot KB, \quad (5.12)$$

$$ЗП = 38108 + 0,15 \cdot 9209 = 39490 \text{ грн.}$$

Повна цехова собівартість на одиницю продукції розраховується як:

$$C = Z_{\text{од}} + K_{\text{н}} \cdot Z_{\text{од}}, \quad (5.13)$$

де $K_{\text{н}}$ – коефіцієнт який враховує накладні витрати, % ($K_{\text{н}}=10$).

$$C = 38108 + 0,1 \cdot 38108 = 41918 \text{ грн.}$$

Розмір прибутку на одиницю продукції складатиме:

$$ПР = Ц - C, \quad (5.14)$$

де $Ц$ – преїскурантна вартість (ціна) одиниці робіт, грн ($Ц=50700$).

$$ПР = 50700 - 41918 = 8782 \text{ грн.}$$

Рівень рентабельності відділення буде рівний:

$$R = \frac{ПР}{C} \cdot 100 = \frac{8782}{41918} \cdot 100 = 21\%. \quad (5.15)$$

Строк окупності капітальних витрат розраховується як відношення суми капіталовкладень до загальної суми прибутку відділення:

$$O_{\text{к}} = \frac{K}{ПР \cdot n} = \frac{191550}{8782 \cdot 20,8} = 1,05 \text{ роки} \quad (5.16)$$

Результати розрахунку техніко-економічних показників представлені в табл.

5.2.

Таблиця 5.2- Результати розрахунку техніко-економічних показників

Показники	Значення показників
Об'єм капіталовкладення, грн	191550
Виробнича площа, м ²	115
Річна програма, ум. рем	20,8
Загальна трудомісткість робіт, люд.-год.	6248
Кількість основних робітників, чол.	3
Всього поточних витрат, грн	792655
теж на одиницю продукції, грн	38108
Розмір капіталовкладень на од., грн	9209
Приведені витрати на од., грн	39490
Повна собівартість од, грн	41918
Прейскурантна вартість (ціна) од, грн	50700
Розмір прибутку на од., грн.	8782
Рівень рентабельності, %	21
Строк окупності, років	1,05

Таким чином, аналізуючи вище приведені розрахунки, можна зробити висновок, що рівень рентабельності 21 % (норматив $R_H=12\%$) при невеликому терміну окупності капітальних затрат.

ВИСНОВКИ

Запровадженні заходи по організації поточного ремонту енергонасичених тракторів дають змогу зробити наступні висновки:

- обґрунтування програми проведення ремонтних дозволу раціонально завантажити площі підприємства, а також повністю забезпечити ремонтом тракторів зону, що обслуговується;

- проектування загального технологічного процесу робіт дозволило провести планування відділень та ділянок з раціональним використанням їх площ;

- підібрана кількість основного та допоміжного обладнання, що в свою чергу, приводить до підвищення якості проведення ремонтних робіт, а також дозволяє зменшити собівартість ремонту;

- впровадження цифрових технологій та електронних засобів в системі технічного обслуговування і ремонту автотракторної техніки зумовлюють нові реалії, можливості та перспективи підвищення працездатності машин за рахунок поліпшення якості та оперативності, зниження собівартості і трудомісткості ремонтно-обслуговуючих робіт;

- розроблені заходи по охороні праці, застосування яких покращить безпеку життєдіяльності працівників.

В цілому запровадженні проектні рішення дають змогу отримати рівень рентабельності виробництва 21%. Термін окупності капітальних вкладень складає 1,05 роки.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Про систему інженерно-технічного забезпечення АПК України: Закон України від 5 жовтня 2006 р. № 229-V // *Голос України*. – 2006. – 17 листопада. – С. 10-11.
2. Гуков Я.С. Концепція розвитку технічного сервісу в АПК України / Я.С.Гуков, М.В. Молодик, А.М.Моргун. – Глеваха: ННЦ «ІМЕСТ», 2004. – 59 с.
3. Беднарский В.В. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей / В.В.Беднарский. – 4-е изд., перераб. и дополн. – Ростов н/Д: Феникс, 2007. – 456 с.
4. Беднарский В.В. Организация капитального ремонта автомобилей / В.В.Беднарский. – 4-е изд., перераб. и дополн. – Ростов н/Д: Феникс, 2005. – 592 с.
5. Нагірний Ю.П. Обґрунтування інженерних рішень / Ю.П.Нагірний – К.: Урожай, 1994 – 216 с.
6. Організація та технологія технічного сервісу машин: навчальний посібник для студентів інженерних спеціальностей на освітніх рівнях «Бакалавр», «Магістр» / О. М. Шокарев, В. М. Кюрчев, С. В. Кюрчев, А.М. Побігун : // за ред. О. М. Шокарева.–Мелітополь, ТОВ«ФОРВАРДПРЕСС», 2019, - 307с.
7. Сідашенко О.І. Ремонт машин та обладнання: підручник / [Сідашенко О.І та ін.] за ред.проф. О.І. Сідашенко, О.А. Науменка - К.: Агроосвіта, 2014. – 665 с.
8. Практикум з ремонту машин / за ред. О.І.Сідашенко та О.В.Тіхонова – Харків: ХНТУСГ, 2007. – 415 с.
9. 6. Технология ремонта машин / под ред. проф. Е.А.Пучина. – М.: Колос 2007. - 487 с.
10. Бабицький Л.Ф. Технологія технічного обслуговування сільськогоспо-дарської техніки: Навчальний посібник. / Л.Ф. Бабицький, І.В. Соболевський, У.А.Абдулгасис, В.Ю.Москалевич, В.О.Куклін. – Сімферополь: Діайпі, 2011. – 447 с.
11. Болтянський О.В. Аналіз шляхів підвищення ефективності використання машино-тракторного парку / О.В. Болтянський, Н.І. Болтянська // *Праці ТДАТУ*. – Мелітополь. – Вип. 14. Т.4, 2014. – С. 204–209
12. Болтянський О.В. Екологічна безпека виробництва та зменшення витрат матеріальних і енергетичних ресурсів для отримання сільськогосподарської продукції / О.В. Болтянський, Н.І. Болтянська // *Науковий вісник НУБіП. Серія „Техніка та енергетика АПК“*. К., 2015 – Вип.212, ч.1. – С. 275–283.

13. Болтянський О.В. Зменшення витрат енергетичних ресурсів для отримання сільськогосподарської продукції / О.В. Болтянський, Н.І. Болтянська // Збірник тез доповідей II Міжнародної науково-технічної конференції «Крамаровські читання» (17-18 лютого 2015 року) / НУБіП. – К., 2015. – С. 54–55.
14. Болтянська Н.І., Болтянський О.В. Обґрунтування економічної ефективності підвищення надійності техніки в умовах експлуатації. Збірник тез доповідей II Міжнародної науково-практичної конференції «Агроінженерія: сучасні проблеми та перспективи розвитку» (7-8 листопада 2019 року). НУБіП України. Київ. 2019. С. 95-96.
15. Скляр О.Г., Болтянська Н.І. Технології наукових досліджень: підручник. Мелітополь: ФОП Однорог Т.В., 2022. 682 с.
16. Болтянський О.В. Аналіз ринку вітчизняної сільськогосподарської техніки. Тези VII Науково-технічна конференції «Технічний прогрес у тваринництві та кормовиробництві», м. Глеваха (2-27 грудня 2019 р.) С.15-17
17. Болтянський О.В., Болтянська Н.І. Основні тенденції розвитку агротехнологій і сільськогосподарської техніки. Тези VII Науково-технічна конференції «Технічний прогрес у тваринництві та кормовиробництві», м. Глеваха (2-27 грудня 2019 р.) С.20-22
18. Skliar O., Grigorenko S. Technical means for mechanization of technological processes on livestock farms // Theory, practice and science. Abstracts of V International Scientific and Practical Conference. Tokyo, Japan 2021. Pp. 255-257.
19. Komar A., Skliar O. Basic methods of preparation of organic fertilizer from quail manure. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції. Мелітополь: ТДАТУ, 2021. С. 183-187.
20. Skliar O., Serebryakova N. Safety measures during operation of biogas plant. OSHAgro – 2021: Збірник тез I Міжн. наук.-практ. конф. Київ: НУБіП, 2021. С. 22-24.
21. Skliar O., Boltianska N., Neparko T. Increasing the performance of the park of equipment with Telematics. Інформаційні технології в енергетиці та АПК: матеріали X-ої Міжн. наук.-практ. конф. ЛНАУ, 2021 р. С.
22. Болтянський О.В., Болтянська Н.І. Сфери інноваційного розвитку та агроекономічного зростання сільськогосподарських підприємств. Матеріали I Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конференції «Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі». Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 75-78.
23. Болтянський О.В., Болтянська Н.І. Напрями енергоефективного розвитку агропромислового комплексу України. Матеріали IV Міжнар. наук.-практ.

конференції «Біоенергетичні системи» (28–29 травня 2020 р). Житомир: ЖНАУ, 2020. С. 15-19

24. Болтянський О.В. Економічна складова забезпечення рівня надійності сільськогосподарської техніки. Праці ТДАТУ. Мелітополь. Вип.19. Т.4, 2019. С. 198-206.

25. Болтянський О.В., Болтянська Н.І. Визначення напрямів енергозбереження в сільському господарстві. Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, том 1.

26. Маніта І.Ю. Технології наукових досліджень в технічному сервісі: навчально-методичний посібник для самостійної роботи. Мелітополь: «Люкс», 2020. 196 с.

27. Zhuravel D., Boltianska N. Integrated approach to ensuring the reliability of complex systems. Current issues, achievements and prospects of Science and education: Abstracts of XII International Scientific and Practical Conference. Athens, Greece 2021. Pp. 231-233.

28. Болтянська Н. І., Маніта І. Ю., Подашевська О.І. Проблеми і перспективи розвитку інформаційних технологій в сільському господарстві. Праці ТДАТУ, 2020. Вип. 20, т. 4. С. 175-185

29. Boltianska N. I., Manita I. Y., Komar A. S. Justification of the energy saving mechanism in the agricultural sector. Engineering of nature management. 2021. №1(19). pp. 7–12.

30. Болтянська Н.І. Технології наукових досліджень в технічному сервісі: курс лекцій. Мелітополь: «Люкс», 2021. 374 с.

31. Sosnowski S. Analysis of major errors in the design of pumping stations and manure storage on pig farms. ТЕКА Commission of Motorization and Energetics in Agriculture. 2016. Vol. 16. No. 2. Pp.49–54

32. Болтянська Н. І. Проектування та монтаж техніки агропромислового виробництва: курс лекцій [Н.І. Болтянська О.Г. Скляр, Р.В. Скляр, та ін.]. Мелітополь: Люкс, 2020. 196 с.

33. Skliar A., Boltyanskyi B. Research of the cereal materials micronizer for fodder components preparation in animal husbandry. Modern Development Paths of Agricultural Production. Springer Nature Switzerland AG. 2019. Pp. 249-258.

34. Болтянська Н. І. Проектування та монтаж техніки агропромислового виробництва: Навчальний посібник для виконання лабораторних робіт. [Н.І. Болтянська О.Г. Скляр, Р.В. Скляр, та ін.]. Мелітополь: Люкс, 2021. 246 с.

35. Komar A. S. Processing of poultry manure for fertilization by granulation. Innovative Technologies for Growing, Storage and Processing of Horticulture and Crop Production. Uman, 2019. Pp. 18-20.

36. Шокарев О. М. Засоби діагностики сучасних автотранспортних засобів. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 450-454.
37. Boltianskyi B., Sklyar R., Boltianska N., Boltianska L., Dereza S., Grigorenko S., Syrotyuk S., Jakubowski T. The Process of Operation of a Mobile Straw Spreading Unit with a Rotating Finger Body-Experimental Research. *Processes* 2021, 9(7), 1144
38. Zhuravel D., Skliar O., Boltianska N. Modeling the reliability of units and units of irrigation systems. // *Multidisciplinary academic research. Abstracts of I International Scientific and Practical Conference. Amsterdam, Netherlands 2021. Pp. 83-86.*
39. Komar A. S. Development of the design of a press-granulator for the processing of bird manure. *Topical issues of development of agrarian science in Ukraine. Nizhin, 2019. P. 84–91.*
40. Маніта І.Ю., Болтянська Н.І. Питання цифровізації сільського господарства в Україні. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 346-350.
41. Komar A. S. Analysis of the design of presses for the preparation of feed pellets and fuel briquettes. 2018. Issue 8. Vol. 2. Pp. 44–56.
42. Sklar O. G. *Fundamentals of designing livestock enterprises: a textbook.* Condor Publishing House. 2018. 380 p.
43. Boltianska N. I., Manita I. Y., Komar A. S. The influence of technological characteristics of the udder of cows on suitability for machine milking. *Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2021. Вип. 11, том 1. 13 с.*
44. Sklar O. *Mechanization of technological processes in animal husbandry: a textbook. manual.* Melitopol: Color Print. 2012. 720 p.
45. Болтянська Н. І., Маніта І. Ю. Забезпечення надійності сільськогосподарської техніки. Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів. Харків: ХНУСГ, 2020. № 21 С. 139-147
46. Boltianska N. I. Analysis of the main areas of resource conservation in animal husbandry. *Motrol: Motoryzacja i Energetyka Rolnictwa. 2016. Vol. 18, No 13. Pp. 49-54.*
47. Маніта І.Ю., Подашевська О.І. Основні тенденції розвитку генної інженерії в сільському господарстві. *Обуховські читання: Зб. тез доп. XVI Міжн. наук.-техн. конф. К.: НУБіП, 2021. С. 57-60.*
48. Skliar A., Skliar R. Justification of conditions for research on a laboratory biogas plant. *Motrol: Motoryzacja I Energetyka Rolnictwa. Vol. 16, No 2. Pp. 183-188.*

49. Boltyanska N. Justification of choice of heating system for pigsty. ТЕКА. An International Quarterly Journal on Motorization, Vehicle Operation, Energy Efficiency and Mechanical Engineering. 2018. Vol. 18, No 1. P. 57–62.
50. Skliar O., Skliar R. Measures to improve energy efficiency of agricultural production. Abstracts of XIII International Scientific and Practical Conference. Bordeaux «Social function of science, teaching and learning». Bordeaux, France 2020. Pp. 478-480.
51. Маніта І. Ю. Застосування наноматеріалів в безрозбірному сервісі. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 413-417.
52. Podashevskaya H. Directions of automation of technological processes in the agricultural complex of Ukraine. Минск: БГАТУ, 2020. С. 519-522.
53. Boltianska N. I., Manita I. Y., Komar A. S. The influence of technological characteristics of the udder of cows on suitability for machine milking. Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2021. Вип. 11, том 1. 13 с.
54. Шокарев О. М. Шляхи підвищення ефективності управління сільськогосподарським виробництвом. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 86-90.
55. Boltianskyi O., Manita I. Environmental benefits of organic agricultural production. Молодь і технічний прогрес в АПК: Мат. Міжнародної науково-практичної конференції. Харків: ХНТУСГ. 2021. С. 206-209.
56. Болтянская Н. И., Манита И.Ю., Серебрякова, Н. Г. Использование информационно-коммуникативных технологий в аграрной сфере Украины. Актуальные проблемы устойчивого развития сельских территорий и кадрового обеспечения АПК: материалы Международной научно-практической конференции (Минск, 3–4 июня 2021 года). Минск: БГАТУ, 2021. С. 272-277.
57. Podashevskaya H., Manita I., Serebryakova N. Use of three-dimensional computer visualization in the study of nanostructures. Минск: БГАТУ, 2020. С. 517-519.
58. Boltianska N., Manita I., Podashevskaya H. Application of nanotechnology in technological processes of animal husbandry in Ukraine. Інженерія природокористування. Харків: ХНУСГ, 2020. №2(16). С. 33 – 37.
59. Serebryakova N. Manita I. Selection of optimal modes of heat treatment of grain. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 20-24.
60. Шокарев О. М. Забезпечення надійності складних систем на різних етапах експлуатації. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропро-

мисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 483-487.

61. Шокарев О.М. Напрями автоматизації технологічних процесів в АПК. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 626-632.

62. Podashevskaya N., Manita I. Areas of application of nanotechnologies in animal husbandry. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 357-361.

63. Komar A. S. Fertilization of poultry manure by granulation. Abstracts of the 5th International Scientific and Practical Conference «Innovative Technologies for Growing, Storage and Processing of Horticulture and Crop Production». 2019. Pp. 18–20

64. Skliar R., Komar A. Definition of priority tasks for agricultural development. Abstracts of XIV International Scientific and Practical Conference. «Multidisciplinary research». Bilbao, Spain 2020. Pp. 431-433.

65. Manita, I.Y. Issues of digitalization of agriculture in Ukraine. Technical support of innovative technologies in the agro-industrial complex: materials of the II International. scientific-practical Internet conference Melitopol: TSATU, 2020. 346-350.

66. Комар А.С. Роль інфраструктури сільських територій в розвитку агропромислового комплексу. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 49-53. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 49-53.

67. Serebryakova N., Areas of energy conservation in animal feed production of Ukraine. Сб. научн. ст. Межд. научно-практ. конф. (Минск, 26–27 ноября 2020 года) Минск: БГАТУ, 2020. С. 276-278.

68. Boltianskyi V.V. Reducing energy expenses in the production of pork. WayScience. Dnipro, Ukraine, 2021. P.1. С. 27-29.

69. Рогач Ю.П. Пожежна безпека: Навчальний посібник. Сімферополь: Та-врія Плюс, 2001. 124 с.

70. Рогач Ю.П. Проблематика реформування СУОП в Україні / Ю.П. Рогач, О.В. Яцук, І.М. Мохнатко, Д. Мясніченко // Безпека життєдіяльності в XXI столітті: тез. допов. VIII Міжнар. наук.-практ. конф. – Дніпро: ПДА-БА, 2020. – С. 70-72.

71. Стеблюк М.І. Цивільна оборона. Підручник. К.: Знання, 2004. 490 с.

72. Андрійчук В. Г. Економіка підприємств агропромислового комплексу: підручник / В. Г. Андрійчук. К.: КНЕУ, 2013. 779 с.