

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
Інженерно-технологічний факультет
Кафедра агроінженерії

Допущено до захисту
“ ” 2023 р.
Зав. кафедри к.т.н., доцент
(науковий ступінь, вчене звання)
А.В.Войтік
(ініціали, прізвище)

Кваліфікаційна робота (дипломний проект)

Перший (бакалаврський)

(освітній рівень)

тема роботи: «Проектування ремонтно-обслуговуючої бази ТОВ «Украгротех»
Уманського району Черкаської області з удосконаленням технології відновлення
деталей паливної системи»

Виконав: студент 3 курсу, групи 31к-ім
освітньої програми бакалавр
спеціальності 208

«Агроінженерія»

Карман Дмитро Володимирович

(прізвище та ініціали)

Керівник: д.т.н., доцент Дідур В.В.

(науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

м. Умань – 2023 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
Інженерно-технологічний факультет
Кафедра агроінженерії

Освітня програма _____ бакалавр _____

Спеціальність _____ 208 «Агроінженерія» _____
(код і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ А.В. Войтік
“ ” _____ 2023 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ (ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ)

студенту _____ **Карману Дмитру Володимировичу** _____
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: «Проектування ремонтно-обслуговуючої бази ТОВ «Укragротех» Уманського району Черкаської області з удосконаленням технології відновлення деталей паливної системи.»

керівник роботи _____ д.т. н., доцент Дідур В.В.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від

“ 12 ” _____ травня _____ 2023 р. № 01-06/95

2. Строк подання студентом проекту _____ 01.06.2023 р. _____

3. Вихідні дані до роботи: структурна схема технічної діагностики.

4. Перелік питань, які потрібно розробити: зменшити простої машинно-тракторних агрегатів з-за технічних несправностей; знизити трудомісткість ремонту і технічного обслуговування машин за рахунок скорочення розбірно-складальних робіт; підвищити тягово-економічні показники машинно-тракторних агрегатів за рахунок своєчасних і якісних регулювань і інших профілактичних операцій.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): підготувати ілюстративний матеріал у вигляді презентації (до 20 слайдів) як додаток до доповіді за темою дипломної роботи: мета і завдання дослідження; режими ДВЗ при діагностиці; структурна схема технічної діагностики; аналізатори вібрації; блок-схема алгоритму діагнозу; стенд віброакустичної діагностики; економічна ефективність застосування запропонованого удосконалення.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці	Прокопенко Е.В., доцент		
Техніко-економічне обґрунтування	Дідур В.В., доцент		

7. Дата видачі завдання 20 вересня 2022 року**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів роботи	При- мітка
1.	Підбір та вивчення літературних джерел, підготовка вступу	17.10.2022 р.	
2.	Розділ 1.	14.11.2022 р.	
3.	Розділ 2.	12.12.2022 р.	
4.	Розділ 3.	13.02.2023 р.	
5.	Розділ 4.	20.03.2023р.	
7.	Виконання ілюстративної частини роботи	24.04.2023 р.	
8.	Представлення роботи керівнику на перевірку	15.05.2023 р.	

Студент

(підпис)

Керівник роботи

(підпис)Карман Д.В.

(прізвище та ініціали)

Дідур В.В.

(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

	стор.
ВСТУП.....	5
1. ХАРАКТЕРИСТИКА ГОСПОДАРСТВА.....	6
1.1 Назва господарства, місце розташування, організація, утворення, клімат.....	6
1.2 Структура земельних угідь та посівних площ.....	6
1.3 Аналіз виробничо-господарської діяльності.....	7
1.4 Структура машино-тракторного парку.....	7
Висновки по розділу.....	7
2. ТЕХНОЛОГІЧНО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА.....	8
2.1 Перспективи в технології ТО МТП.....	8
2.2 Технологія ТО тракторів та сільськогосподарських машин в МТП.....	13
2.3 Планування робіт з технічного обслуговування і ремонт тракторів і сільськогосподарських машин.....	14
2.4 Обґрунтування необхідності розробки пристроїв для обслуговування паливних насосів.....	19
2.5 Вимоги, які ставляться до розробки.....	21
2.6 Будова і робота пристрою.....	22
2.7 Конструкторські розрахунки.....	25
Висновки по розділу.....	27
3. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	28
3.1 Організація умов та заходів з охорони праці в ТОВ «Украгротех»....	28
3.2 Аналіз умов та заходів з охорони праці в ремонтній майстерні.....	29
3.3 Розробка організаційно-технічних заходів з ОП при виконанні слюсарних робіт.....	32
Висновки по розділу.....	33
4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	34
4.1 Розмір основних виробничих фондів.....	34
4.2 Розрахунок собівартості об'єкту.....	35
4.3 Визначення річного економічного ефекту від впровадження розробленого пристрою.....	37
Висновки по розділу.....	40
ВИСНОВКИ.....	41
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	42

ВСТУП

Важливу роль в сільськогосподарському виробництві відіграє використання машино-тракторного парку. Високоєфективне використання машино-тракторного парку у повній мірі залежить від ефективності проведення технічного забезпечення працездатності машин. Випуск сучасної сільськогосподарської техніки, а тим більше перспективних моделей, супроводжуватиметься появою високопродуктивних, надійних, екологічно безпечних машин, що в свою чергу вимагатиме висококваліфікованого їх обслуговування з застосуванням нового технологічного обладнання, засобів діагностики, механізації трудомістких процесів. Передбачається постійний пошук оптимальних рішень з організації праці та керування виробництвом за рахунок розробки та впровадження прогресивних технологічних процесів, раціонального розподілу та використання обмежених трудових ресурсів, використання в структурі керування зворотнього зв'язку для своєчасного корегування руху виробничих процесів та забезпечення мінімальної кількості часу простою тракторів при технічному обслуговуванні і поточному ремонті. Підтримання рухомого складу в стані готовності, забезпечення безпеки його роботи на сільськогосподарських роботах та для навколишнього середовища, складає комплекс технічних, організаційних та економічних заходів виробничо-технічної служби, призначеної проводити в життя технічну політику в галузі та забезпечення ефективного використання МТП. Від доцільного вибору організації технічного обслуговування тракторів, засобів і працівників для якісного виконання робіт в більшій мірі залежить ефективність використання МТП. Через низький рівень технічного обслуговування та діагностики відбувається інтенсивне спрацювання деталей і вузлів на межі з аварійним, на відновлення здатності до роботи витрачаються великі кошти, та час. Для того, щоб в деякій мірі запобігти цим небажаним затратам, в дипломному проекті пропонується нова форма організації технічного обслуговування МТП.

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ГОСПОДАРСТВА

1.1 Назва господарства, місце розташування, організація, утворення, клімат

ТОВ «Украгротех» зареєстрована 01.08.2001 за юридичною адресою Україна, 20001, Черкаська обл., Уманський р-н, місто Христинівка, вул.Соборна, будинок 89. Напрямки діяльності підприємства: вирощування зернових культур (крім рису), бобових культур і насіння олійних культур; вирощування інших однорічних і дворічних культур; розведення великої рогатої худоби молочних порід; розведення іншої великої рогатої худоби та буйволів.

Клімат регіону помірно континентальний. Зима м'яка, з частими відлигами. Літо тепле, в окремі роки спекотне, західні вітри приносять опади. Середня температура найхолоднішого місяця - 5,9°C. Середня температура влітку складає +19°C. Сума річних опадів 490 – 520 мм. Відносна вологість 77%.

З районним та обласним центрами господарство зв'язує сітка асфальтованих доріг. Найближча залізнична станція «Христинівка» знаходиться в самому місті Христинівка. Середня кількість працюючих у 2021р. становила 120 чол., а у 2022р. – 100 чоловік. Територія ТОВ «Украгротех» знаходиться у західній зоні Черкаської області, що відноситься до лісостепової зони. Площа сільськогосподарських земель відзначається плоско рівнинним рельєфом. Ґрунти в основному чорноземи та сіропідзольні. Середній опір ґрунту становить 42-52 кН/м². Вегетаційний період на території становить 190-220 днів. Господарство має всі умови для виробництва сільськогосподарської продукції.

1.2 Структура земельних угідь та посівних площ

ТОВ «Украгротех» Уманського району в своєму користуванні має певні земельні угіддя. Структуру земельних угідь наведено в додатку А (таб. 1).

Виходячи з природно-кліматичних умов господарство займається виробництвом продукції рослинництва виходячи із його спеціалізації. За останній період господарство спеціалізується на вирощуванні зернових та технічних культур. Загальну структуру посівних площ надано в додатку А (таб. 2).

В 2022 році збільшено посівні площі зернових культур із 319 га до 449 га. Проведено посів кукурудзи на зерно площею 40га. Значно зменшені посіви технічних культур, а саме цукрових буряків із 91 га до 50 га. Досить відчутно скорочено посіви багаторічних трав із 140 га до 40 га. Це безпосередньо зв'язано із скороченням поголів'я великої рогатої худоби у господарстві.

1.3 Аналіз виробничо-господарської діяльності

У результаті виробничо-господарської діяльності з виробництва сільгосппродукції ТОВ «Украгротех» досягло певних виробничих успіхів у 2022р. Структуру товарної продукції господарства дано в додатку А (таб. 3).

1.4 Структура машино-тракторного парку

Для ведення польових механізованих робіт господарство має відповідну кількість техніки, машин та механізмів. Структуру машино-тракторного парку господарства надано в додатку А (таб. 4).

Висновки по розділу

Правильна організація технологічного обслуговування МТП забезпечує високу технічну готовність машин до виконання роботи, сприяє підвищенню продуктивності і економічності їх робіт, зменшенню простою техніки через технічні несправності та попереджує постановку машин на ремонт.

Однією з основних причин зниження продуктивності машин на підприємстві є відсутність сучасної матеріально-технічної бази, тож проектування ремонтно-обслуговуючої бази ТОВ «Украгротех» є актуальною задачею.

2 ТЕХНОЛОГІЧНО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

2.1 Перспективи в технології ТО МТП

Технічне обслуговування - це комплекс технічних та організаційних заходів, які виконуються в процесі експлуатації машин з метою забезпечення ефективності виконання ними заданих функцій. Технічному обслуговуванню підлягає вся техніка - як працююча за прямим призначенням, так, і та що знаходиться на зберіганні чи готується до роботи після зберігання. Для сучасної складної сільськогосподарської техніки встановлюються єдині правила технічного обслуговування, які складають систему технічного обслуговування і відображаються у відповідній нормативно-технічній документації.

Технічний сервіс – це система забезпечення виробників сільськогосподарської продукції машинами і обладнанням та приладами, організація ефективного використання і підтримання їх у справному стані на протязі всього періоду експлуатації [1].

Високої якості техсервісних робіт можна досягти шляхом суттєвої організаційно-економічної перебудови існуючих техсервісних структур, технічного переоснащення діючих ланок ремонтно-обслуговуючої бази.

Нинішній стан техсервісної галузі, незалежно від її рівня, не може задовольнити як зростаючі потреби застарілого парку машин в підтриманні їх в робочому стані, забезпеченні показників надійності, ресурсу так і ефективного використання наявного потенціалу ремонтно-обслуговуючої бази. Відбувається занепад техсервісних підприємств; впродовж багатьох років не випускається нормативно-технічна документація та технологічне обладнання, а наявне обладнання відпрацювало свої амортизаційні терміни, всі підприємства

переведені на випуск продукції, що не зв'язана з техсервісним забезпеченням. За даними обстеження спеціалізованих підприємств номенклатура їх валової продукції за останні 4-6 років значно розширена, крім основної спеціалізації, вирощування сільськогосподарських культур (на 600-1000га), виготовлення промислової продукції (грунтообробна) та товарів народного споживання, лізинг енергонасиченої техніки, тощо. При цьому чисто ремонтна продукція нині на техсервісних підприємствах складає 20-40% від сумарної валової продукції. При цьому спостерігається поступовий відтік виробничих об'єктів народного господарства, занепад технологій, відтік кваліфікованих ремонтних кадрів.

Нині близько 90% обсягів техсервісних послуг надаються в майстернях господарств, тобто відбувається процес самообслуговування споживача машин. Серед причин, що визначають тільки 10%-ий попит на виконання техсервісних послуг слід виділити зокрема низьку платоспроможність споживача машин, матеріальну та технологічну непідготовленість виготовлювача машин організувати фірмове обслуговування своєї техніки. Адже ремонт в умовах господарств проводиться в нерегламентованих умовах без належних засобів технологічного оснащення; при цьому виключається ряд операцій по усуненню дефектів високого ступеня складності, що, в свою чергу, призводить до різкого зменшення ресурсу машин.

Одночасно машинобудівні підприємства мають недовантаження виробничих потужностей до 70-80%; постачання тракторів і автомобілів зменшилось до 10-15%, комбайнів до 20% від потреби; на заводах сільськогосподарського машинобудування ліквідовано служби надійності і якості, призупинено всі види випробувань (як польових так і прискорених), показники надійності не включаються в технічні завдання, не контролюються на приймальних і контрольних випробуваннях.

Все вищесказане призвело до критичного технічного стану машинного парку АПК, різкого зменшення його ресурсу що, практично, включає систему техсервісу з однієї з його основних функцій – підтримання техніки в працездатному стані.

Одним з вагомих чинників, які в змозі реально покращити як інвестиційний клімат в АПК зокрема, так і економіки країни взагалі, є обов'язкова наявність об'єктів приватного сектора в народному господарстві. Тільки приватна форма організації виробництва в змозі ефективно використовувати та успішно впроваджувати передові технології, прогресивне обладнання для виконання робіт з обслуговування замовників, в тому числі в галузі техсервісного забезпечення. При цьому нині процесу впровадження надано статус комерціалізованого на відміну від "силового", який за минулих часів будувався на примусовій основі. Даний метод впровадження наукомістких технологій ґрунтується на основі розробки і впровадження ділової моделі. Показниками економічної потужності такої моделі та можливостей (потенціалу) одержання її подальших прибутків є ринкова вартість, мірою її масштабу – річний прибуток, а критерієм прибутковості є співвідношення ринкової вартості до ринкового прибутку.

В основу побудови ділової моделі покладено пріоритет споживача продукції (послуг), який буде визначати їх рівень, якість та вартість; тому попит на певний вибір товарів (послуг) буде визначати їх споживацьку потребу в ринкових умовах та рівень ділової моделі. Процес побудови та функціонування об'єктів, що створені на основі ділової моделі, ґрунтується на шести наступних принципах: вивчення попиту; формування номенклатури робіт (послуг) в регіоні; визначення мети (завдань створення об'єкту); розподіл обов'язків та ресурсів серед виконавців; вивчення можливостей виходу на ринок робіт (послуг); визначення та умови залучення споживачів.

Експлуатація сільськогосподарської техніки супроводжується процесами природного спрацювання складових частин, наслідком якого є погіршення техніко-економічних показників її використання. Для підтримання показників в заданих межах необхідно цілеспрямовано оперувати технічним станом машин. Цей процес здійснюється шляхом впровадження і використання таких невідкладних заходів: експлуатаційного обкатування, раціонального використання машин, їх технологічного обслуговування, ремонту, зберігання [1].

В процесі реалізації цих заходів повинен ефективно використовуватись машино-тракторний парк (МТП), ремонтно-обслуговуюча база, виробничі кадри, відповідна нормативно-технічна і технологічна документація.

Керування технічним станом машин забезпечується шляхом обґрунтування видів та визначення періодичності технічного обслуговування, а також встановлення методів ремонту, визначення критеріїв граничного стану, відновлення технічного ресурсу складових частин, строків експлуатації. Керування технічним станом конкретного класу машин включає встановлення базових параметрів стану, їх складових частин та порівняння з базовими чи граничними величинами, виявлення залишкового ресурсу складових частин, визначення виду та обсягів ремонтно-обслуговуючих робіт. Для встановлення параметрів стану використовуються засоби технічного діагностування.

Відомі три основні види технічного обслуговування і ремонту: за потребою після відмови; регламентовані в залежності від наробітку (календарного часу) за строком і змістом ремонтно-обслуговуючого впливу; за технічним станом з періодичним або безперервним контролем (діагностуванням).

Комплексна система технічного обслуговування і ремонту машин у сільськогосподарському виробництві повинна максимально орієнтуватися на проведення ремонтно-обслуговуючих робіт за технічним станом з періодичним чи безперервним контролем. Випуск сучасної сільськогосподарської техніки, а тим більш перспективних моделей, супроводжуватиметься появою високопродуктивних, надійних, екологічно безпечних машин, що вимагає висококваліфікованого їх обслуговування з застосуванням спеціальних техсервісних засобів. В зв'язку з цим відбуватиметься поступовий перерозподіл обсягів технічних послуг між потенційними їх виконавцями в бік деякого зменшення складних робіт в умовах господарств і збільшення їх в умовах форм техсервісного обслуговування з застосуванням спеціальних техсервісних засобів.

Основні обсяги техсервісних послуг на виробничих потужностях районного, обласного та міжобласного рівня складають капітальні ремонти машин, їх вузлів

та агрегатів, відновлення деталей, поточні ремонти і техобслуговування складних машин, в тому числі енергонасичених, виготовлення промислової продукції.

Посередницька техсервісна діяльність ремонтно-транспортних підприємств та ремзаводів довгий час зводилась лише до надання ремонтно-обслуговуючих послуг сільськогосподарському товаровиробнику. Багаторічна практика функціонування цієї сфери послуг була необхідною і позитивно впливала на рівень підготовки техніки.

Проте ця форма техсервісу мала певні недоліки, що знижувало її ефективність. До них можна віднести: форма в деякій мірі носила відтінок монополіста на запчастини, маючи в своєму розпорядженні розгалужену торговельну мережу; гарантійне забезпечення якості технічних послуг обмежувалось капітальним ремонтом; вказана форма була єдиною і практично без конкурентною в сфері обслуговування і ремонту; відсутність зацікавленості в якості нових машин та ефективному їх обслуговувані на протязі експлуатаційного періоду машин; техсервісне виробництво не залежало від кінцевих результатів сільськогосподарського виробництва.

Оскільки вказані недоліки стримували подальший розвиток сфери технічних послуг, виникла необхідність вдосконалення цієї форми техпослуг.

На початку 90-х років на базі РТП було започатковано створення біля 180 техцентрів переважно для комбайнів, тракторів, сільгоспмашин та їх складових частин, їх діяльність базувалась на посередницькій місії технічної бази РТП, а заводи-виготовлювачі машин виступали в ролі замовників-координаторів з реалізації техніки та часткового її обслуговування на договірній основі.

Існуючі формування технічного сервісу перебувають під впливом сучасного стану економіки, форм власності, пошуку збалансованого взаєморозвитку всіх галузей виробництва. Пристосування системи технічного сервісу до змін, що відбуваються в суспільстві, економіці, виробництві фінансовій сфері, є невід'ємною першочерговою умовою його розвитку. Суттєві зміни відбулися і продовжують відбуватися і в сільськогосподарському виробництві. Змінився власник землі, набув прискорення процес реформування сільськогосподарських

підприємств на основі чинних законів про перебудову аграрного сектору, в т. ч. і його обслуговуючих підрозділів. Аналіз сучасного стану техсервісного забезпечення в АПК вказує на організаційно-господарчий хаос в цій сфері діяльності. Практично техсервісна база АПК перебуває в стані вимушеної бездіяльності і невизначеності. Відбувається поступовий відтік виробничих об'єктів в інші сфери діяльності: старіють технології і обладнання, втрачаються висококваліфіковані кадри ремонтників. В цих умовах назріла потреба корінного реформування техсервісних виробництв в організаційно-технічному плані.

2.2 Технологія ТО тракторів та сільськогосподарських машин в МТП

В сільськогосподарському виробництві зараз знаходиться в експлуатації дві групи тракторів [1,2]: А і Б. Для групи А прийнята періодичність ТО-1 - 60 мотогодин, ТО-2 - 240, ТО-3 - 960, поточного ремонту - 1920, капітального ремонту - 5760 мотогодин. Група Б - це трактори, рішення про постановку на виробництво яких прийнято після 1.01.82 року. Періодичність для групи Б: ТО-1 - 125 мотогодин, ТО-2 - 500, ТО-3 - 1000, ПР - 2000, КР - 6000 мотогодин.

Періодичність проведення технічного обслуговування тракторів, які використовуються у сільськогосподарському виробництві, наведені в додатку Б (табл. 1 і 2).

Допускається регламентація періодичності номерних технічних обслуговувань тракторів за кількістю витраченого палива (л, кг) або в умовних еталонних гектарах (ум. ет. га.). Для системного використання різних одиниць наробітку тракторів різних марок, згідно з прийнятою періодичністю проведення номерних технічних обслуговувань, існують коефіцієнти переведення.

В залежності від умов експлуатації тракторів у господарствах допускається відхилення фактичної періодичності проведення номерних технічних обслуговувань тракторів: ТО-1, ТО-2 - до $\pm 10\%$, ТО-3 до $\pm 5\%$ від встановленої. Це дає змогу корегувати завантаження обслуговуючого персоналу господарств при проведенні робіт з технічного обслуговування тракторів і більш раціонально

використовувати техніку протягом року.

Сезонні технічні обслуговування тракторів проводяться два рази на рік при переході до весняно-літнього періоду та осінньо-зимового періоду експлуатації. Перехід до весняно-літнього періоду експлуатації проводиться при стійкій середньодобовій температурі навколишнього середовища $+5^{\circ}\text{C}$, до осінньо-зимового періоду - при стійкій середньодобовій температурі навколишнього повітря нижче $+5^{\circ}\text{C}$.

2.3 Планування робіт з технічного обслуговування і ремонту тракторів і сільськогосподарських машин

Планування робіт з технічного обслуговування і ремонту тракторів і сільськогосподарських машин у господарствах агропромислового комплексу – одне з важливіших завдань управління працездатністю машин. План технічного обслуговування і ремонту дозволяє забезпечити необхідну технічну готовність техніки і знизити витрати на виконання ремонтно-обслуговуючих робіт.

Виділяють два види планування робіт з технічного обслуговування - річне та оперативне. Річне планування передбачає розрахунок обсягу робіт з технічного обслуговування і ремонту тракторів, сільськогосподарської техніки і розподіл між підрозділами ремонтно-обслуговуючої бази господарства. Оперативне планування ведеться для визначення конкретних строків виконання робіт. Планування робіт з технічного обслуговування передбачає розрахунок кількості кожного виду обслуговування кожної машини і всього по парку як за рік, так і по місяцях року, трудомісткості виконання заданого обсягу робіт і чисельності виконавців робіт, а також необхідність у матеріалах (запасні частини, паливно-мастильні матеріали та ін.) і грошових витратах.

Розрахунок середньорічної кількості ТО тракторів [2,3]:

Кількість ТО-3

$$N_{\text{ТО-3}} = \frac{Q \cdot \rho}{q_{\text{ТО-3}}} \quad (2.1)$$

де Q – наробіток , що планується; кг

ρ - густина дизельного палива;

q_{TO-3} - періодичність ТО-3; кг.

Кількість ТО-2 [2]:

$$N_{TO-2} = \frac{Q \cdot \rho}{q_{TO-2}} - N_{TO-3} \quad (2.2)$$

де q_{TO-2} - періодичність ТО-2; кг.

Кількість ТО-1[2,3]:

$$N_{TO-1} = \frac{Q \cdot \rho}{q_{TO-1}} - N_{TO-2}, \quad (2.3)$$

де q_{TO-1} - періодичність ТО-1; кг.

Визначаємо кількість ТО-1, ТО-2, ТО-3 на прикладі тракторів марки Т-150К

$$N_{TO-3} = \frac{100000 \cdot 0,8}{19200} = 5,8$$

приймаємо $N_{TO-3} = 6$;

$$N_{TO-2} = \frac{100000 \cdot 0,8}{4800} - 6 = 10$$

приймаємо $N_{TO-2} = 10$;

$$N_{TO-1} = \frac{100000 \cdot 0,8}{1200} - 10 = 53$$

приймаємо $N_{TO-1} = 53$;

Результати розрахунків річного плану ТО тракторів надано в додатку Б (табл. 3).

Трудовісткість ТО Z_{TO} необхідно визначити з урахуванням нормативів трудовісткості ТО по кожній марці тракторів за формулою [1 - 3]:

$$Z_{TO} = N_{TO-1} Z_{TO-1} + N_{TO-2} Z_{TO-2} + N_{TO-3} Z_{TO-3}. \quad (2.4)$$

де Z_{TO-1} , Z_{TO-2} , Z_{TO-3} - трудовісткість проведення відповідного ТО, люд./год

Трудовісткість технічного обслуговування трактора Т-150К:

$$Z_{TO} = 53 \cdot 1,9 + 10 \cdot 6,8 + 6 \cdot 42,3 = 100,7 + 68 + 253,8 = 423 \text{ люд./год};$$

Результати розрахунків трудовісткості ТО тракторів усіх марок, що є в наявності в господарстві, представлено в додатку Б (табл. 4).

Визначаємо трудомісткість робіт з усунення експлуатаційних відмов Z_{EB} за формулою [3]:

$$Z_{EB} = (0,25 \dots 0,5) \cdot Z_{TO} . \quad (2.5)$$

де Z_{TO} - загальна трудомісткість робіт по всіх тракторах, люд./год.

Для трактора Т-150К:

$$Z_{EB} = 0,5 \cdot 423 = 211,5 \text{ люд./год.}$$

ДТ-75

$$Z_{EB} = 0,5 \cdot 134 = 67 \text{ люд./год.}$$

Т-70

$$Z_{EB} = 0,5 \cdot 211 = 105,5 \text{ люд./год.}$$

МТЗ-80/82

$$Z_{EB} = 0,5 \cdot 578 = 289 \text{ люд./год.}$$

ЮМЗ-6Л

$$Z_{EB} = 0,5 \cdot 507 = 253,5 \text{ люд./год.}$$

Визначення кількості видів ТО комбайнів проводиться за плановим наробітком за формулою [4]:

$$N_{TO-2} = \frac{Q_P}{q_{TO-2}} \quad (2.6)$$

$$N_{TO-1} = \frac{Q_P}{q_{TO-2}} - N_{TO-2} \quad (2.7)$$

де: Q -наробіток комбайну в мото-год., визначається шляхом переводу фізичних гектарів в мотогодини.

q_{TO-1} , q_{TO-2} - періодичність ТО-1 і ТО-2.

ДОН-1500

$$N_{TO-2} = \frac{1575}{240} = 6,6$$

приймаємо $N_{TO-2} = 6$;

$$N_{TO-1} = \frac{1575}{60} - 6 = 20,25$$

приймаємо $N_{TO-1} = 20$;

КСК-100

$$N_{TO-2} = \frac{420}{240} = 1$$

приймаємо $N_{TO-2} = 1$;

$$N_{TO-1} = \frac{420}{60} - 1 = 6$$

приймаємо $N_{TO-1} = 6$;

КСС-2,6

$$N_{TO-2} = \frac{1050}{240} = 4,4$$

приймаємо $N_{TO-2} = 4$;

$$N_{TO-1} = \frac{1050}{60} - 4 = 13,5$$

приймаємо $N_{TO-1} = 13$.

Загальну трудомісткість ТО комбайну визначаємо з урахуванням параметрів трудомісткості за формулою [4]:

$$З_{ТО} = N_{TO-1} \cdot З_{N_{TO-1}} + N_{TO-2} \cdot З_{N_{TO-2}} \quad (2.8)$$

ДОН-1500

$$З_{ТО} = 20 \cdot 5,9 + 6 \cdot 7,2 = 161,2 \text{ люд.год};$$

КСК-100

$$З_{ТО} = 6 \cdot 2,7 + 1 \cdot 5 = 21,2 \text{ люд.год};$$

КСС-2,6

$$З_{ТО} = 13 \cdot 2,7 + 4 = 39,1 \text{ люд.год.}$$

Експлуатаційні відмови [4]:

$$З_{ЕЕ} = (0,25 \dots 0,35) \cdot З_{ТО}$$

ДОН-1500

$$З_{ЕЕ} = 0,35 \cdot 161,2 = 56,4 \text{ люд.год.}$$

КСК-100

$$З_{ЕЕ} = 0,35 \cdot 21,2 = 7,4 \text{ люд.год.}$$

КСС-2,6

$$З_{ЕЕ} = 0,35 \cdot 39,1 = 13,7 \text{ люд.год.}$$

План технічного обслуговування та необхідна трудомісткість для проведення ТО комбайнів представлені в додатку Б (табл. 5).

Розраховуємо трудомісткість с.г. машин [4,7]:

$$T = t_{(j)} \cdot N_{(j)} \quad (2.9)$$

Косарки

$$T = 8 \cdot 5 = 40;$$

Плуги

$$T = 17 \cdot 5 = 85;$$

Культиватори

$$T=16 \cdot 8=128;$$

Луцильники

$$T=19 \cdot 10=190;$$

Сівалки

$$T=83 \cdot 9=207;$$

Обприскувачі

$$T=11 \cdot 8=88.$$

Розрахунок виробничої програми по збереженню техніки [11,13]:

$$T_{3Б}=(T_{ПЗ}+T_{ТО-3}+T_{СЗ}) \cdot N$$

Для трактора Т-150 К:

$$T_{3Б}=(9,2+0,93+11,6) \cdot 4=86,9;$$

ДТ-75

$$T_{3Б}=(6+0,6+7) \cdot 4=54,4;$$

Т-70

$$T_{3Б}=(6+0,6+7) \cdot 4=54,4;$$

МТЗ-80/82

$$T_{3Б}=(7+0,7+7,5) \cdot 18=273,3;$$

ЮМЗ-6

$$T_{3Б}=(7+0,7+7,5) \cdot 10=152;$$

ДОН-1500

$$T_{3Б}=(27+0,8+23,4) \cdot 6=307,2;$$

КСК-100

$$T_{3Б}=(18+0,7+15,6) \cdot 2=68,6;$$

КСС-2,6

$$T_{3Б}=(6+0,6+4) \cdot 2=21,2;$$

Косарки

$$T_{3Б}=(2,5+0,3+1,5) \cdot 8=34,4;$$

Плуги

$$T_{3Б}=(1,5+0,4+1,1) \cdot 17=51;$$

Луцильники

$$T_{3Б}=(3+0,4+2) \cdot 19=102,6;$$

Сівалки

$$T_{3Б}=(2,4+0,4+1,7) \cdot 23=103,5;$$

Культиватори

$$T_{3Б}=(3,3+0,33+1,3) \cdot 16=94,9;$$

Обприскувач

$$T_{3Б}=(3+1+2,1) \cdot 11=67,1.$$

2.4 Обґрунтування необхідності розробки пристроїв для обслуговування паливних насосів

Важливий фактор, що забезпечує підвищення культури виробництва, якості виконання робіт і зниження витрат на проведення технічного обслуговування – процес оснащення пунктів технічного обслуговування технічними пристроями. Це дозволяє в кінцевому рахунку підвищити продуктивність машино-тракторного парку, збільшити строк його служби, скоротити витрати палива, зменшити витрати на утримання техніки, покращити економічні показники його використання і т.п. Ступінь оснащення може бути самою різноманітною в залежності від специфіки робіт з обслуговування і доля участі в них інженерно-технічних служб господарства. Різноманітність умов праці і зв'язків з спеціалізованими підприємствами визначає необхідність індивідуального підходу і вибору засобів для проведення технічного обслуговування при профілактичному обслуговуванні тракторів. Сукупність технічних засобів призначених для обслуговування машино-тракторного парку, являє собою складову частину загальної ремонтно-технічної бази господарства.

Техніко-економічні показники дизелів в основному визначаються станом паливної апаратури. Порушення її регулювання може призвести до зниження потужності і погіршення економічності дизеля на 25-35%. Ознаками несправності системи живлення є утруднений запуск дизеля, зниження номінальної потужності і максимального крутного моменту, постійна робота, підвищена димність відпрацьованих газів, погіршення економічності тощо. У випадку виявлення несправності системи живлення контролюють технічний стан її складових частин – насоса високого тиску, підкачувального насосу, форсунок, фільтрів, паливопроводів. Використання технологічних пристроїв сприяє підвищенню продуктивності праці, точності обробки або розбирання-складання, забезпеченню

оптимальних умов праці, збереженню деталей, розширенню технологічних можливостей обладнання, підвищенню безпеки праці. Технологічна оснастка пунктів технічного обслуговування включає комплекти пристроїв і спеціального інструмента для насосів конкретних моделей. Для даного виду робіт промисловістю виготовлено комплект ПИМ-640 пристосувань і спеціального інструменту, який призначений для ремонту і технічного обслуговування паливних насосів типу ЛСТН, 4ТН, 6ТН, насосів дизелів типу Д-160 і форсунок. До складу комплекту входять пристосування для розбирання і збирання паливних насосів, їх головок і секцій, форсунок; знімачі для спресовування зовнішніх і внутрішніх кілець шарикопідшипників кулачкового валу, заднього підшипника вала регулятора, знімання нагнітаючого клапану; спеціальні торцеві ключі для викручування і закручування болтів і гайок в важкодоступних місцях; спеціальні ключі для регулюючих болтів штовхачів плунжера; шаблон для встановлення рейки насоса дизеля Д-160; пристосування для висадки ущільнюючих конусів паливопроводів високого тиску і розвальцювання паливопроводів низького тиску; ванни для миття механічних і прецизійних деталей і ін.

Комплект пристосувань ПИМ-1878 призначений для розбирання, збирання і перевірки складових частин насосів дизелів ЯМЗ. Комплект містить пристосування для розбирання і збирання паливного насосу, форсунок; важіль для стискування пружин штовхача при зніманні і встановленні плунжерної пари; пристосування для вимірювання ходу рейки і осьового зазору кулачкового валу; ключ для регулювання коректора і ін.

Комплект ОР-15727 – призначений для розбирання, збирання і перевірки спряжень паливних насосів типу ЛСНТ, 4ТН, 6ТН, насосів дизелів Д-160 і форсунок. Комплект оснащений пристосуваннями з механізації основних технологічних операцій розбирання, збирання і ремонту окремих деталей, вимірювання зазорів в з'єднаннях налагодження складових частин дизельної паливної апаратури, пристосування для встановлення насосів на робочому стані при їх збиранні і розбиранні.

Для спеціалізованих підприємств призначені поточно-механізовані лінії ПМЛ-12076, ПМЛ-15731, які включають в себе розбирально-складальний конвеєр з комплектом технологічної оснастки і обладнання.

Виходячи з усього списку комплектів, видно що спеціалістам, які працюють в області обслуговування паливної апаратури, доводиться вирішувати широке коло питань, пов'язаних з розробкою прогресивних технологічних процесів розбирання, збирання, випробування і контролю деталей системи живлення. Для цього також необхідна розробка універсального обладнання і оснащення, яке б при цьому мало низьку вартість.

Набір пристроїв, що розробляються не одиничний у своєму роді, але він має істотні ознаки, які дозволяють йому бути на порядок вище від аналогів.

Розроблювані пристрої мають просту будову, вони складаються з нескладних деталей. Це дозволяє пристроям мати відносно низьку ціну. Даними пристроями можна обслуговувати більшість паливних насосів, що використовуються на дизельних двигунах. Пристрої дуже прості в експлуатації, що дозволяє застосовувати для обслуговування паливних насосів людей, що не мають спеціальної технічної освіти.

Все вищенаведене дозволяє нам з впевненістю сказати, що розроблюваний прилад знайде широке застосування при проведенні технічного обслуговування паливних насосів і дозволить господарству скоротити витрати людських і матеріальних ресурсів.

2.5 Вимоги, які висуваються до розробки

В теперішній час виготовляється багато пристроїв і стендів для обслуговування і ремонту паливної апаратури дизельних двигунів. Але економічний стан підприємства не дозволяє закупити стенди, що пропонуються, вартість яких перевищує можливість їх закупівлі. Вони себе економічно виправдовують, якщо програма робіт велика і обслуговування проводиться по господарствах району. Тому конструкційні розробки, що пропонуються повинні

відповідати наступним вимогам: можливість виготовлення в умовах центральної майстерні господарства; невисокі вимоги до якості матеріалів; можливість використання матеріалів, які накопичились на складі центральної ремонтної майстерні господарства; низька собівартість виготовлення; простота конструкції; надійність у роботі; сприяти зниженню затрат праці під час проведення технічного обслуговування; підвищувати якість і культуру технічного обслуговування техніки; підвищувати продуктивність праці; мати малу металоємність; відповідати вимогам техніки безпеки праці; не погіршувати екологічний стан навколишнього середовища.

Низька вартість пропонованих пристроїв для обслуговування паливної апаратури дизельних двигунів. достатній економічний ефект від впровадження дасть можливість використання їх практично в будь-якому господарстві, де розташовані майстерні пунктів технічного обслуговування, або центральних ремонтних майстерень.

2.6 Будова і робота пристрою

Пристосування для перевірки зусилля переміщення рейки – призначене для перевірки зусилля переміщення рейки паливних насосів типу 4ТН, 6ТН, ЛСТН і УТН-5 (рис. 2.1 додаток Б). Пристосування складається із корпусу, в який встановлено шток з пружиною. Шток фіксується в корпусі вказівником. Для зчитування показників служить шкала, що кріпиться гвинтами. При перевірці зусилля переміщення рейки видвинути її до упору в бік кріплення регулятора. Пристосування береться за рукоять штока, його необхідно притулити поверхнею, до торця рейки і добитись її переміщення. Навпроти гострия вказівника на штоці зчитується величина зусилля переміщення рейки. Для насосів типу УТН-5 воно повинно бути не більше 0,25 кгс, а для насосів типу 4ТН, 6ТН, ЛСТН – не більше 0,5 кгс. Не рідше одного разу в місяць необхідно проводити перевірку пристосування, для цього його збирають в комплектах засобів. На мотузці робиться петля, кріпиться на ній гиря 4 кг ГОСТ 7328-82 при цьому гостряк

вказівника повинен співпадати з рискою 1 кгс шкали. При необхідності шкала регулюється.

Пристосування для збирання і розбирання паливних насосів (рис. 2.2 додаток Б) призначене для встановлення паливних насосів типу 4ТН, 6ТН, УТН-5, ЛСТН при їх розбиранні і збиранні. Пристосування складається із основи і встановленого в неї фіксатора. Для розбирання і збирання насосів вказаних типів до пристосування додається ложе. Встановити пристосування на опору, поставити на верстак, закріпити болтами М10 потрібної довжини. При розбиранні (збиранні) насосів різних типів 4ТН, 6ТН, ЛСТН, УТН-5 встановити відповідне ложе. Насос і його корпус встановити на ложе так, щоб паливopідкачуючий насос чи місце під його кріплення було повернене до губок ножа і розташоване між ними, закріпити насос прижимним гвинтом і виконати розбирання (збирання) насосу.

Пристосування для встановлення стопорного кільця на кулачковий вал насосу УТН-5 (рис. 2.3 додаток Б) складається із циліндричного корпусу, в який вмонтовані шток, штовхач, пружина і гвинт. При роботі на пристосуванні вийняти шток із циліндричного корпусу надіти кільце на шток і натисканням на головку гвинта перемістити стопорне кільце вздовж по штоку до посадки його в канавку валика паливного насоса високого тиску. Як тільки зусилля з головки гвинта буде знято, пружина за допомогою штовхача поверне шток в попереднє положення. Змінюючи величину загвинчування в корпус гвинта, можна змінити величину переміщення стопорного кільця від торця валика до його канавки. Знімач пружної муфти служить для знімання пружної муфти регулятора з кулачкового вала насосів 4ТН, 6ТН, ЛСТН і складається із траверси з двома тягами. В траверсу вкручений гвинт з рукояткою і наконечником. Гостряк наконечника знімача вставляють в центровий отвір кулачкового вала, зачеплюють тяги за зубчастий вінець пружної муфти і, обертаючи рукоятку за годинниковою стрілкою, знімають муфту.

Пристрій для висаджування трубок високого тиску призначений для висаджування кінців трубок високого тиску зовнішнім діаметром 6 і 7 мм (рис. 2.4 додаток Б). Пристрій складається із литого корпусу з пазом в нижній частині для

встановлення паливопроводів, гідропідсилювача, гвинта, поршня, штовхача, пружини, пуансона. Робота пристрою полягає в передачі зусилля, що утворюється гвинтом через поршень і штовхач на пуансон, яким здійснюється висадка наконечника паливопроводу. З пристроєм використовуються:

1) комплект змінних частин, що складається з обтискних гільз, призначених для висадки ущільнюючого корпусу паливопроводів з зовнішнім діаметром 6 і 7мм. Кожна пара гільз має маркування, що відповідає вказаним зовнішнім діаметрам паливопроводів.

2) в комплект приладдя входять кільця, шайба і обойма. Кільце і шайба застосовуються для випресовування обтискної гільзи з обойми.

Для підготовки пристрою до роботи слід:

1) закріпити його в лещатах або з допомогою чотирьох болтів М10 на столі верстака в вертикальному положенні;

2) викрутити гвинт в крайнє верхнє положення.

Роботу на пристрої виконують в наступному порядку:

- 1) надіти на паливопровід накидну гайку;
- 2) обхватити обтискними гільзами паливопровід;
- 3) надіти на паливопровід натискну шайбу;
- 4) виставити штангенрейсмусом висоту висаджуваного наконечника;
- 5) встановити паливопровід з обтискними гільзами в обойму;
- 6) встановити обойму в розточку корпусу;
- 7) обертаючи корпус гідропідсилювача, змістити пуансон до прилягання з наконечником, що висаджується;

8) обертаючи гвинт з обтискними гільзами, висадити наконечник паливопроводу;

9) повернути гвинт в початкове положення;

10) обертаючи корпус гідропідсилювача, перемістити пуансон до повного заходу його в корпус;

11) встановити зверху обойми кільце;

12) підняти обойму і підкласти під неї шайбу;

13) обертаючи корпус гідропідсилювача, перемістити пуансон до прилягання з кільцем;

14) обертаючи гвинт, виштовхнути обтискні гільзи з обойми;

15) повернути гвинт в початкове положення;

16) обертаючи корпус гідропідсилювача, перемістити пуансон вгору так, щоб вільно витягнути кільце, шайбу, обтискні гільзи з висадженим паливопроводом.

Технічне обслуговування. Регулярно перед початком роботи необхідно перевірити наявність підтікань консистентного мастила через ущільнення гідро підсилювача. При потребі протікання усунути. Не рідше одного разу в півроку замінити консистентне мастило солідол – С по ГОСТ 4366-76 в робочій порожнині гідроциліндра. Змащування різьб гвинта і корпусу гідропідсилювача, а також бокової поверхні пуансона виконують маслом індустріальним И-40А ГОСТ 20799-75. Змащування виконується вручну, нанесенням масла на поверхню.

Під час експлуатації можливі наступні неполадки:

1) при крайньому нижньому положенні гвинта гідропідсилювача пристрій не забезпечує нормальної висадки наконечника паливопроводу. Причина цього: об'єм консистентного мастила в робочій порожнині гідропідсилювача недостатній. Необхідно розібрати гідропідсилювач і додати консистентне мастило до потрібної кількості.

2) просочується мастило по різьбі гвинта пристрою. Причиною є зіпсоване ущільнення між поршнем і корпусом гідропідсилювача. Необхідно замінити зношене ущільнення.

Змащування слід виконувати один раз на зміну.

2.7 Конструкторські розрахунки

Проведемо розрахунок різьбового з'єднання гідропідсилювача з корпусом пристрою для висадки трубок високого тиску.

Різьбу прийнято розраховувати:

а) за напруженням зминання по гвинтовій лінії;

б) за напруженням зрізу

Умова міцності різьби за напруженням зминання записується [12]:

$$G_{\tilde{n}} = \frac{P}{2\pi d_z h Z} \leq [G_{\tilde{n}}], \quad (2.10)$$

де P – сила, що діє на різьбу, Н;

d_z – середній діаметр різьби, мм; $d_z = 19,1$ мм

Z – число витків різьби в гайці;

h – висота витка, мм; $h = 1,5$ мм.

Відповідно технічних вимог при виготовленні наконечників трубок високого тиску зусилля для висадки їх торцевих частин приймається рівним 3500Н. Це зусилля досягається з допомогою гідравлічного пристрою з діаметром циліндра 50 мм.

Сила, що діє на різьбу [12]:

$$P = 0,5 \cdot R_a, \quad (2.11)$$

де R_a – осьова реакція, Н; $R_a = 3500$ Н.

$$P = 0,5 \cdot 3500 = 1750 \text{ Н.}$$

Число витків різьби в гайці [12]:

$$Z = \frac{H}{S}, \quad (2.12)$$

де H – висота витків різьби, мм; $H = 50$ мм;

S – хід різьби, мм; $S = 2,0$ мм;

$$Z = \frac{50}{2} = 25 \text{ витків.}$$

Отже,
$$G_{\tilde{n}} = \frac{1750}{2 \cdot 3,14 \cdot 19,1 \cdot 1,5 \cdot 25} = 10,3 \text{ МПа.}$$

Допускається напруження на зминання для сталі 45: $[G_{\tilde{n}}] = 75$ МПа.

На зріз перевіряємо за формулою [12]:

$$\tau = \frac{P}{\pi d k H} \leq [\tau], \quad (2.13)$$

де k – коефіцієнт, що враховує тип різьби (для трикутної різьби $k \approx 0,8$);

d – зовнішній діаметр витків, мм ; $d = 42$ мм.

Підставивши значення, отримаємо [12]:

$$\tau = \frac{1750}{3,14 \cdot 21 \cdot 0,8 \cdot 25} = 19,7 \text{ МПа.}$$

Для сталі 45 допустиме напруження на зріз становить $[\tau] = 70$ МПа.

Отже, міцність різьби на зминання і зріз забезпечена.

Різьбове з'єднання:

Права різьба М42 – 7Н/6g ГОСТ 24705 – 81.

Визначимо плиту на згин : $P=1750\text{Н}$, $E=2 \cdot 10^{11}\text{Па}$

$$\Sigma M_A = 0 \quad (2.14)$$

$$M_A + P \cdot 0,143 = 0 \quad (2.15)$$

$$R_A - P = 0 \quad (2.16)$$

Із рівняння (3.7) знайдемо R_A :

$$R_A = 1750 \text{ Н}$$

Із рівняння (3.6) знайдемо M_A :

$$M_A = - 1750 \cdot 0,143 = -250,25 \text{ Н м.}$$

Визначаємо кут прогину:

$$EI = - \frac{R_A \cdot (0,143 - 0)^3}{6} - \frac{M_A \cdot (0,143 - 0)^2}{2} = 1,706 \text{ Нм}$$

Висновки по розділу

1. Описано технологію технічного обслуговування техніки.
2. Проведено планування технічного обслуговування і ремонту техніки ТОВ «Украгротех».
3. Обґрунтовано необхідність розробки пристроїв для обслуговування паливних насосів.
4. Описано будову і роботу пристроїв: пристосування для перевірки зусилля переміщення рейки; пристосування для збирання і розбирання паливних

насосів; пристосування для встановлення стопорного кільця на кулачковий вал; пристрій для висаджування трубок високого тиску

5. Проведемо розрахунок різьбового з'єднання гідропідсилювача з корпусом пристрою для висадки трубок високого тиску.

3 ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці – обов'язковий та важливий елемент організації ремонтного виробництва, необхідна умова та складова частина наукової організації праці .

В сучасних умовах зростає роль головних спеціалістів, їх відповідальність за проведення заходів щодо профілактики виробничого травматизму, покращення умов праці та дотримання техніки безпеки при проведенні ремонтних робіт сільськогосподарської техніки.

Інженерно-технічні працівники зобов'язані проводити перевірки виконання вимог актів, наказів з охорони праці. Покращувати умови праці, проводити санітарно-оздоровчі заходи, впроваджувати нову техніку, яка дозволить знизити виробничий травматизм та професійні захворювання.

3.1 Організація умов та заходів з охорони праці в ТОВ «Украгротех»

В ремонтно-обслуговуючих підприємствах за роботу з охорони праці відповідає керівник підприємства. В своїй діяльності з охорони праці він керується законодавчими та нормативними актами, наказами та розпорядженнями, типовими правилами пожежної безпеки та іншими документами. Керівником підприємства призначається інженер з охорони праці на договірній основі. Він проводить роботу за планами, затвердженими керівником підприємства у відповідності з законодавчими актами та іншими нормативними документами. На нього покладена координація діяльності усіх підрозділів підприємства та організація контролю роботи по створенню безпечних умов праці. Інженер з охорони праці проводить роботу з охорони праці у відповідності з актами, наказами, розпорядженнями та вказівками керівника

підприємства, інженера з охорони праці та приймає міри, направлені на запобігання нещасних випадків, професійних захворювань і пожеж, несуть відповідальність за стан охорони праці на закріпленій ділянці.

Інженер з охорони праці повинен: забезпечувати здорові та безпечні умови праці на робочих місцях, слідкувати за дотриманням діючих правил і норм з охорони праці, впроваджувати систему управління охороною праці, укомплектувати службу охорони праці та затвердити плані її роботи; слідкувати за своєчасним постачанням робітників спецодягом, індивідуальними засобами захисту, а також організовувати правильне зберігання, чистку та сушіння, ремонт цих засобів; забезпечувати працюючих санітарно-побутовими приміщеннями за діючими нормами, а також милом, знежирюючими засобами, лікувально-профілактичним харчуванням; організовувати своєчасне навчання працюючих та пропаганду безпеки праці; обладнати кімнати та куточки з охорони праці, підібрати для них літературу, навчально-наочні посібники та технічні засоби навчання; приймати участь в проведенні ввідних інструктажів на робочих місцях з охорони праці; організувати своєчасне випробування та освідчення обладнання, які підлягає періодичному випробуванню; перевіряти стан охорони праці та забороняти проведення робіт при загрозі життю і здоров'ю людей; вести облік та аналіз травматизму і професійних захворювань [16].

Посадові особи, винні в порушенні законодавств про працю та правил з охорони праці, невиконанні обов'язків за колективними договорами і угодами з охорони праці, несуть відповідальність в порядку, встановленому законодавством, юридичну відповідальність: дисциплінарну і моральну, адміністративну та карну. Той чи інший вид відповідальності застосовується в залежності від ступеню порушення та тяжкості нещасного випадку.

3.2 Аналіз умов та заходів з охорони праці в ремонтній майстерні

Найбільш поширеним методом аналізу виробничого травматизму на ремонтних підприємствах є: статичний монографічний, топографічний, економічний, спостереження, анкетування, груповий, сіткового моделювання.

Статичний метод аналізу виробничого травматизму на ремонтних підприємствах призначений для визначення кількісних показників, які характеризують загальний рівень виробничого травматизму. Для цього застосовують відносні величини – показники частоти, важкості і втрат (непрацездатності).

Показник частоти травм (K_q) характеризує кількість травм, що припадає на 1000 працюючих за певний період [16]:

$$K_q = \frac{1000 \cdot T}{\Pi} . \quad (3.1)$$

Показник важкості травматизму (K_T) характеризує загальну важкість травм, що виникла протягом звітного періоду. Він показує скільки днів втрати працездатності в середньому припадає на одну травму [16]:

$$K_T = \frac{D}{T} . \quad (3.2)$$

Показник втрат (K_n) характеризується кількістю днів непрацездатності, що припадає на 1000 працюючих за звітний період:

$$K_n = K_q \cdot K_T = \frac{1000 \cdot D}{\Pi} , \quad (3.3)$$

де T – загальна кількість травм, що виникла в майстерні за звітний період;

Π – середня кількість працюючих в майстерні за той же період;

D – сумарна кількість днів тимчасової непрацездатності по всіх нещасних випадках, що враховані за звітний період.

Ці показники розраховуються за даними річних звітів підприємства форми №7 ТВН.

Результати аналізу виробничого травматизму в господарстві приведені в додатку В (табл. 1).

В 2022 році спостерігається тенденція до зниження показників травматизму. Але це не говорить про покращення стану питань охорони праці на виробництві. Це пов'язано з зниженням в декілька разів обсягу робіт на підприємстві, в порівнянні з попередніми роками, через те, що робітники знаходилися у позачерговій відпустці. Проведений аналіз травматизму в майстерні показує, що основними причинами виникнення травматизму є організаційні та технічні.

Найбільш часті – незадовільне навчання правилам безпеки праці, недостатній контроль з боку керівників середньої ланки, зниження вимогливості в дотриманні техніки безпеки. До технічних причин можна віднести роботу на несправній техніці, невивантаження достатньої кількості допоміжних пристроїв, робота з несправним інструментом, відсутність огорожень небезпечних зон. Технологічні причини – порушення технології проведення робіт, низька кваліфікація, особиста необережність.

3.2.1 Розрахунок вентиляції і освітленості

Визначаємо величину повітрообміну за формулою [16]:

$$W_v = V \cdot k, \quad (3.4)$$

де W_v – повітрообмін для загально-обмінної вентиляції, $\text{м}^3/\text{ч}$;

V – об'єм приміщення м^3 ; ($V=2916$)

k – кратність повітрообміну ($k=2\dots3$).

$$W_v = 2916 \cdot 2 = 5832 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Використання загальнообмінної вентиляції в умовах діючої організації праці у ремонтній майстерні господарства не є доцільним. Для забезпечення вимог з охорони праці щодо вентиляції в приміщенні достатньо використовувати місцеву вентиляцію.

Визначаємо потужність двигуна для приводу вентилятора за формулою [16]:

$$N_{\text{з}} = 1,2 \dots 1,5 \cdot \frac{W_{\text{в}} \cdot H_{\text{в}}}{3600 \cdot 10^2 \cdot \eta_{\text{в}} \cdot \eta_{\text{п}}}, \quad (3.5)$$

де $H_{\text{з}}$ – напір повітряного потоку, Н/м² ($H_{\text{в}}=68$);

$\eta_{\text{в}}$ – КПД вентилятора, $\eta_{\text{в}}=0,55$;

$\eta_{\text{п}}$ – КПД передачі, $\eta_{\text{п}}=0,4$;

1,2...1,5 – коефіцієнт, що враховує втрати повітряного потоку.

$$N_{\text{з}} = 1,2 \dots 1,5 \cdot \frac{5832 \cdot 68}{3600 \cdot 10^2 \cdot 0,55 \cdot 0,4} = 6 \text{ кВт}.$$

Дані розрахунків зводимо в таблицю, представлену в додатку В (табл. 2).

Кількість світильників типу ПУ-200 для загального освітлення приміщення відділення визначаємо за формулою [16]:

$$N = \frac{E_{\text{н}} \cdot S \cdot z \cdot k_{\text{з}}}{\Phi \cdot \eta}, \quad (3.6)$$

де Φ – світловий потік одного світильника, Лм ($\Phi=20000$)

$E_{\text{н}}$ – нормативна освітленість, лк ($E_{\text{н}}=200 \dots 500$);

S – площа майстерні, м² ($S=648 \text{ м}^2$);

z – коефіцієнт, що враховує відношення середньої освітленості до мінімальної, $z=1,1 \dots 1,15$;

η – коефіцієнт використання світового потоку, ($\eta=0,5$);

$k_{\text{з}}$ – коефіцієнт запасу, що враховує забрудненість повітря в приміщенні, ($k_{\text{з}}=1$).

$$N = \frac{500 \cdot 648 \cdot 1,1 \cdot 1}{20000 \cdot 0,5} = 35,6$$

Приймаємо $N=36$.

Таким чином освітлювальна система відділення складається з 36-ти світильників типу ПУ-200, загальна потужність яких складає 7200 Вт, що перевищує необхідну кількість для існуючої кількості працівників. Використання діючої освітлювальної системи не є доцільним.

3.3 Розробка організаційно-технічних заходів з ОП при виконанні слюсарних робіт

Для забезпечення нормальних умов праці і зниження шкідливих і небезпечних факторів нами розроблена організаційно технологічна карта з охорони праці при виконанні слюсарних робіт:

1. Характеристика умов праці: місце роботи – ремонтно-монтажна дільниця; вид робіт – розбирання – збирання тракторів; кваліфікація – слюсар; умови праці – нормальні.

2. Технічні умови забезпечення безпеки праці: застосовувати засоби індивідуального захисту; освітленість робочого місця 150 люкс

3. Показники технологічного режиму і заходи безпеки: трактор, що підлягає розбиранню повинен бути чистим; каретки стенду повинні рухатись вільно; стенд повинен бути оснащений захисними та стопорними пристроями

4. Шкідливі і небезпечні виробничі фактори на робочому місці: робочий перед початком роботи повинен перевірити захисні та стопорні пристрої; температура виробничої дільниці повинна бути в межах 18...22 °С.

5. Техніка безпеки при розбиральних роботах: вимоги безпеки повинні виконуватися відповідно ГОСТ 12.2.086-83 “ Загальні вимоги до поточного ремонту тракторів”; до роботи на стенді допускаються особи, ознайомлені з його будовою, що мають досвід роботи по розбиранню тракторів; забороняється проводити розбирально-складальні роботи при незафіксованій змінній плиті; необхідно постійно контролювати стан допоміжних пристроїв стенду; на підлозі перед стендом необхідно мати дерев’яну решітку.

Висновки по розділу

На підставі результатів аналізу умов праці в ремонтній майстерні ТОВ «Украгротех» було виявлено, що основними причинами виникнення травматизму є організаційні, технічні та технологічні.

Проведено розрахунок вентиляції та освітлення майстерні.

Розроблена організаційно-технологічна карта дозволяє зменшити шкідливі і небезпечні виробничі фактори на робочому місці, покращити умови праці робітників і зменшити небезпечність робіт при роботі на стенді для проведення розбирально-складальних робіт.

4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Розмір основних виробничих фондів

Розрахунок основних капітальних вкладень, необхідних для створення нового ремонтно-обслуговуючого підприємства робиться за формулою [9-11]:

$$C_{o.ф.} = C_{б\ddot{y}д} + C_{обл} + C_{инс} , \quad (4.1)$$

де $C_{б\ddot{y}д}$, $C_{обл}$ – витрати відповідно на будівельно-монтажні роботи та придбання обладнання, грн.;

$C_{инс}$ – витрати на придбання інструменту без обмеження строку служби, грн.

Складові частини обсягу капітальних вкладень складаються з питомих нормативних показників, віднесених до 1 м³ загальної корисної площі підприємства [9-11]:

$$C_{б\ddot{y}д} = C_{б\ddot{y}д}' \cdot F_n ; \quad (4.2)$$

$$C_{обл} = C_{обл}' \cdot F_n ; \quad (4.3)$$

$$C_{инс} = C_{инс}' \cdot F_n ; \quad (4.4)$$

тут $C_{б\ddot{y}д}$, $C_{обл}$, $C_{инс}$ – відповідно питома середня вартість будівельно-монтажних робіт, обладнання, інструменту, віднесена до 1 м² загальної корисної площі, грн./м²;

F_n – загальна корисна площі майстерні, включаючи робочі, підсобні, складські і допоміжні приміщення, м².

Питома вартість залежить від призначення підприємства і приймається за нормативними даними.

Для пункту ТО господарства приймається:

$$C_{б\gamma\delta}' = 117 \text{ грн./м}^2; C_{обл}' = 23,4 \text{ грн./м}^2; C_{inc}' = 7,8 \text{ грн./м}^2.$$

За формулою (4.2)

$$C_{б\gamma\delta} = 117 \cdot 315,8 = 41160,6 \text{ грн.}$$

За формулою (4.3)

$$C_{обл} = 23,4 \cdot 351,8 = 8232,12 \text{ грн.}$$

За формулою (4.4)

$$C_{inc} = 7,8 \cdot 351,8 = 2744,04 \text{ грн.}$$

З урахуванням цих складових, вартість основних фондів визначається за формулою (4.1):

$$C_{o.ф.} = 41160,0 + 8232,12 + 2744,04 = 52136,76 \text{ грн.}$$

4.2 Розрахунок собівартості об'єкту

Для майстерні пункту ТО господарства, що ремонтує і обслуговує машини не для збуту, розраховується так звана цехова собівартість, яка зважає тільки на перемінні та загальновиробничі накладні витрати.

Загальногосподарські та позавиробничі накладні витрати не рахуються, оскільки вони входять у собівартість основної продукції господарства.

Цехова собівартість обслуговуючого об'єкту розраховується за формулою:

$$C_n = C_{вир} + C_{кооп} + C_{заг.вир}, \quad (4.5)$$

де $C_{вир}$ – заробітна плата робітників, зайнятих на ремонті та обслуговуванні об'єкту, з нарахуванням, грн.;

$C_{кооп}$ – витрати, які йдуть на оплату виробів і вузлів, які надходять у порядку кооперації, грн. ($C_{кооп} = 6$ грн.);

$C_{заг.вир}$ – вартість загальновиробничих накладних витрат, грн.

Заробітна плата робітників з нарахуванням визначається [16]:

$$C_{вир} = C_{о.вир.} + C_{од} + C_{соц}, \quad (4.6)$$

де $C_{о.вир.}$ – основна заробітна плата робітників, зайнятих на ремонті та обслуговуванні об'єкту, грн.;

$C_{од}$ – додаткова заробітна плата, віднесена до даного об'єкту, грн.;

$C_{соц}$ – відрахування на соціальне страхування, грн.

Оскільки в пункті ТО господарства ремонтується і обслуговується різноманітний парк машин, до того ж здійснюються різні види ремонту та ТО, то визначається лише собівартість одного наведеного технічного обслуговування. Розрахунок інших техніко-економічних показників, що характеризують виробничу діяльність пункту ТО, визначається також в приведених технічних обслуговуваннях.

Основна заробітна плата робітників, зайнятих на ремонті і обслуговуванні об'єкту, визначається за формулою [16]:

$$C_{о.вир} = 1,01 \cdot t_n \cdot C_{год} \cdot k_t, \quad (4.7)$$

де $C_{год}$ – годинна тарифна ставка, що визначається за середнім порядком робіт, грн.;

k_t – коефіцієнт, що враховує додаткову платню до основної зарплати за понаднормову та іншу роботу, $k_t = 1,025 \dots 1,03$.

Середній розряд робіт, щодо ремонту і обслуговування машин в пункті ТО господарства приймається рівним $P_{cp} = 3,2$.

Погодинна тарифна ставка визначається за середнім розрядом робіт шляхом інтерполяції годинних тарифних ставок двох суміжних розрядів.

Так, годинна ставка двох розрядів 3, 2 визначається за формулою [16]:

$$C_{год\ 3,2} = (C_{год\ 4} - C_{год\ 3})^2 / 10 + C_{год\ 3} \quad (4.8)$$

де $C_{год\ 4}$; $C_{год\ 2}$; $C_{год\ 3,2}$ – годинні ставки 4-го, 3-го, 3,2-го розрядів, відповідно 6,36 грн., 5,68 грн.

Основна заробітна плата робітників визначається за формулою (4.7)

$$C_{o.vir} = 1,01 \cdot 6,36 \cdot 192 \cdot 1,025 = 1264,16 \text{ грн.}$$

Додаткова заробітна плата приймається у відсотках від основної, тобто [16]:

$$C_{d.zn} = R_d \cdot C_{o.vir} / 100, \quad (4.9)$$

де R_d – відсоток нарахування на додаткову плату, $R_d = 2...10\%$.

$$C_{d.zn} = 9 \cdot 1264,16 / 100 = 113,77 \text{ грн.}$$

Відрахування на соціальне страхування визначається за формулою:

$$C_{соц} = R_{соц} \cdot (C_{o.vir} + C_{d.zn}) / 100, \quad (4.10)$$

де: $R_{соц}$ – відсоток відрахування з соціального страхування, $R_{соц} = 2,9\%$.

$$C_{соц} = 2,9 \cdot (1264,16 + 113,77) / 100 = 39,9 \text{ грн.}$$

Заробітна плата робітників з нарахуванням визначається за формулою (4.6)

$$C_{vir} = 1264,16 + 113,77 + 39,9 = 1417,83 \text{ грн.}$$

Вартість загальновиробничих накладних витрат визначається з формули:

$$C_{з.vir} = R_{з.vir} \cdot C_{o.vir} / 100, \quad (4.11)$$

де: $R_{з.vir}$ – відсоток загальновиробничих накладних витрат, $R_{з.vir} = 68\%$.

$$C_{з.vir} = 68 \cdot 1264,16 / 100 = 859,62 \text{ грн.}$$

Цехова собівартість визначається за формулою (4.5)

$$C_n = 1417,83 + 6 + 859,62 = 2283,45 \text{ грн.}$$

Річна економія внаслідок зниження собівартості ремонту та обслуговуванні техніки визначається з врахуванням питомих витрат на поточний ремонт і обслуговування машин відповідної марки, нормативного річного наробітку $W_{p.n}$ та цехової собівартості ремонту і обслуговування виробів:

$$E_p = (B_{y.d.np} \cdot W_{p.n} - C_n) \cdot N_{np}, \quad (4.12)$$

де: $B_{y.d.np}$ – питомі витрати на поточний ремонт і обслуговування, грн.;

$W_{p.n}$ – нормативний річний наробіток;

N_{np} – кількість технічних обслуговувань.

$$E_p = (3,7 \cdot 631,7 - 2283,45) \cdot 528 = 28427,52 \text{ грн.}$$

4.3 Визначення річного економічного ефекту від впровадження розробленого пристрою

При даному способі регулювання витрати праці складають 1 люд.-год. Одного двигуна з регулюванням паливного насосу.

$$Z_o = 1 \text{ люд.-год.}$$

При використанні пристрою для збірки, розбірки форсунок головок і секцій паливних насосів затрати праці складають:

$$Z_1 = 1/3 = 0,33 \text{ люд.-год.}$$

Відповідно до цього ступінь зниження затрат праці складе:

$$Z_o = \frac{Z_o - Z_1}{Z_o} \cdot 100 = \frac{1 - 0,33}{1} = 67\%$$

Ріст продуктивності праці буде складати:

$$П = \frac{Z_o}{Z_1} = \frac{1}{0,33} = 3 \text{ рази.}$$

Річна економія витрат праці:

$$E_n = (Z_o - Z_1) \cdot W,$$

де W – обсяг праці за рік в тому числі ТО паливних насосів.

$$W = n_{тр} \cdot K,$$

де $n_{тр} = 40$ – кількість тракторів, шт;

K – кількість обслуговувань.

$$K = \frac{T_{год}}{T},$$

де $T_{год} = 1200$ – середня кількість годин праці;

$T = 240$ – кількість обслуговувань.

$$K = \frac{1200}{240} = 5$$

Тоді обсяг робіт складе:

$$W = 40 \cdot 5 = 200 \text{ обслуг.}$$

Економія затрат праці :

$$E_n = (1 - 0,33) \cdot 200 = 134 \text{ люд.-год.}$$

Експлуатаційні витрати розраховуємо за наступною формулою:

$$U = O + A + P.$$

Заробітна плата основних працівників, що проводять ТО за одне регулювання:

$$O = Z_1 \cdot C_{\text{час}},$$

де $C_{\text{час}}$ – годинна ставка, грн.

$$O = 0,33 \cdot 2,6 = 1,49 \text{ грн.}$$

Амортизаційні відрахування [16]:

$$A = \frac{B \cdot Q}{100 \cdot W},$$

де $B = 380$ – балансова вартість, грн.

$Q = 25$ – норма амортизації, %.

$$A = \frac{320 \cdot 25}{100 \cdot 200} = 0,4 \text{ грн. /обслуг.}$$

Відрахування на ТО і ремонт пристрою:

$$P = \frac{B \cdot Q}{100 \cdot W},$$

де $Q = 12$ – норма амортизації на ТО і ремонт пристрою, %.

$$P = \frac{320 \cdot 12}{100 \cdot 200} = 0,19 \text{ грн. /обслуг.}$$

Розраховуємо економію за рахунок регулювань паливних насосів.

За даними ГОСНИТИ моторесурс двигуна зростає з 3530 до 4730 мотогодин, а міжремонтний ресурс складає 1200 мото-год. Визначаємо затрати на ремонт двигуна в розрахунку на 1 год. експлуатації:

$$E_{\text{рем}} = \frac{C_{\text{рем}}}{W_{\text{рем}}} \cdot T_{\text{рем}},$$

де $C_{\text{рем}}$ - ціна одного ремонту двигуна, грн.;

$T_{\text{рем}}$ – збільшення моторесурсу;

$W_{\text{рем}}$ – міжремонтний ресурс.

$$E_{\text{рем}} = \frac{600}{4730} \cdot 1200 = 152,22 \text{ грн.}$$

В результаті впровадження пристрою для обслуговування паливного насосу, який дозволяє покращити процес монтажу-демонтажу паливних насосів, підвищується швидкість процесу складання і розбирання, що веде до підвищення якості проведення розбиральних і складальних робіт (в середньому на 8-10%). Ефективність в такому випадку визначається формулою [15]:

$$E_2 = \{(C_6 + E_n \cdot k_6) \cdot B_n / B_6 \cdot y_6 / y_n + [(y_6' - y_n') - E_n \cdot (k_n' - k_6')] / y_n - (C_n + E_n \cdot k_n)\} \cdot A_n,$$

де y_6 , y_n – питомі експлуатаційні витрати, при використанні старого і нового обладнання, з урахуванням того, що частково скоротяться затрати на переналагодження і додаткове регулювання, $y_6 / y_n = 1,04$;

$[(y_6' - y_n') - E_n \cdot (k_n' - k_6')] / y_n$ – економія від скорочення витрат на предмети праці. В даному випадку, в зв'язку з відсутністю даних за статтями затрат, можемо її не враховувати;

C_n , C_6 – собівартість роботи, яка виконується даним обладнанням. Згідно даних господарства, $C_6 = 8,6$ грн/год, $C_n = 4,8$ грн/год.

$$B_n / B_6 = 1,08;$$

A_n - річна програма робіт, $A_n = T = 240$ – кількість обслуговувань. Підставивши значення отримаємо

$$E_2 = [8,6 \cdot 1,04 \cdot 1,08 - (4,8 + 0,15 \cdot 4,1)] \cdot 240 = 1018,6 \text{ грн.}$$

Строк окупності капітальних вкладень на впровадження визначимо шляхом ділення балансової вартості на річний економічний ефект від впровадження [15]:

$$T_0 = B \cdot n / E_2,$$

де B – балансова вартість;

n – необхідна кількість пристроїв на весь об'єм робіт (A_n).

Підставивши значення в формулу отримаємо строк окупності капітальних вкладень

$$T_0 = 380 \cdot 1/1018,6 = 0,3 \text{ роки.}$$

Техніко-економічні показники проекту представлено в додатку Г(табл. 1)

Висновки по розділу

За результатами отриманих розрахунків річна програма ТО збільшується до 402 одиниць, продуктивність праці до 8906 грн./люд., річний економічний ефект складатиме 28427 грн., в тому числі і конструкторські розробки 1018,6 грн. Таким чином, термін окупності додаткових капіталовкладень становитиме 2,8 років, а конструкторської розробки 0,3 роки.

ВИСНОВКИ

Проведений аналіз виробничої діяльності господарства, рівня його забезпеченості засобами механізації виробничих процесів вирощування та збирання сільськогосподарських культур, стану технічного обслуговування, ремонту та зберігання техніки показав, що за розмірами і обсягами виробництва воно відноситься до малих господарств і для його успішного розвитку на основі впровадження передових технологій необхідно розширювати земельні угіддя; рівень його технічного забезпечення можна вважати як високий, що дає змогу господарству виконувати механізовані польові роботи на сторону.

Особливої актуальності для господарства набуває вдосконалення системи і організації технічного обслуговування техніки. Для успішного вирішення питань ремонту і технічного обслуговування машин в господарстві гостро стоїть проблема обладнання пункту технічного обслуговування машин. Тому питання, які розроблялись в дипломному проекті мають важливе значення в господарській діяльності ТОВ «Украгротех». В дипломному проекті проведені необхідні розрахунки річних обсягів ремонтно-обслуговуючих робіт всіх машин господарства, запропонована технологія проведення ТО, яка дозволяє скоротити час на проведення технічного обслуговування. Проведено оптимізацію обсягів робіт, які будуть виконуватись на стаціонарі і в польових умовах, що дало змогу

скоротити непродуктивні затрати часу і матеріальних засобів. Запропоновано обладнання пункту технічного обслуговування. Розроблена конструкція пристроїв для обслуговування паливного насосу, дозволить підвищити якість виконання ремонту і налагодження паливного насосу, а також знизить затрати праці і час на проведення діагностування. Внаслідок вдосконалення організації технічного обслуговування в господарстві постає питання про обґрунтування екологічних заходів щодо охорони навколишнього середовища та розроблено заходи охорони праці для поліпшення умов роботи. Проведено економічне обґрунтування проектних рішень. Річний економічний ефект від впровадження конструкторської розробки складає 1018,6 грн., з терміном окупності капіталовкладень 0,3 роки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Технічний сервіс в АПК : навч. посіб. для студентів інжен. спец. на осв.-кваліф. рівні “Бакалавр” напрямку “Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництва” / [С.М. Грушецький, І.М. Бендера, О.В. Козаченко та ін.] – Кам’янець-Подільський: ФОП Сисин О.В., 2013. – 968 с.
2. Дудніков А.А. Проектування технологічних процесів сервісних підприємств / [А.А. Дудніков, П.В. Писаренко, О.І. Біловод та ін.]. – Вінниця : Нова книга, 2011. – 400 с.
3. Лімот А.С. Теоретичні основи забезпечення працездатності машин : навч. посіб. / А.С. Лімот. – Житомир : Держ. агроеколог. ун-т, 2008. – 410 с.
4. Технический сервис машин и основы проектирования предприятий : учеб. для вузов / [М.И. Юдин и др.]. – Краснодар: «Совет, Кубань», 2007. – 968 с.
5. Практикум з ремонту машин / О.І. Сідашенко, Т.С. Скобло, В.А. Войтов та ін.; За ред. О.І. Сідашенка, О.В. Тіхонова. – Харків: ХНТУСГ, 2007. – 415 с.
6. Технология ремонта машин. Учебник / Е.А. Пучин, В.С. Новиков и др. Под ред. Е.А. Пучина. – М.: Колос, 2007. – 488 с.
7. Жерновий А.С., Лесько В.І., Свідерський. Ремонт машин: Конспект лекцій. – К.: КНУБА, 2005. – 108 с.
8. Ремонт сільськогосподарської техніки / Волошин Б.Б. та ін. – К.: Навчально-

методичний центр, 2005. – 178 с.

9. Польшаков В.І. Економіка, організація та управління технічним обслуговуванням і ремонтом машин : навч. посіб. / В.І. Польшаков, Є.Ю. Сахно. – К.: Центр навчальної літератури, 2004. – 328 с.
10. Дудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів : організація і управління : підручник / О.А. Лудченко. – К. : Знання-Прес, 2004. – 478 с.
11. Миклуш В.П. Практикум по организации ремонтно-обслуживающего производства в АПК : учебное пособие / В.П. Миклуш. – Минск : БГАТУ, 2003. – 270 с.
12. Опір матеріалів: Підручник для студентів вищих навчальних закладів / Л. Т. Шкельов, А. М. Станкевич, Д. В. Пошивач. - К.: ЗАТ "Віпол", 2011. — 456 с.
13. Електронний підручник «Технічний сервіс в АПК»
<http://ounb.km.ua/vistavki/zemlerobstvo/index.php>.
14. Електронний підручник «Організація технічного сервісу машин»
<http://ep3.nuwm.edu.ua/5650/1/OTSM.pdf> .
15. Електронний підручник «Технічний сервіс в агропромисловому комплексі»
<https://nmcbook.com.ua/wp-content/uploads/2017/11/%D0%9D%D0%9F-%D0%A2%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9-%D1%81%D0%B5%D1%80%D0%B2%D0%B8%D1%81-%D0%B2-%D0%90%D0%9F%D0%9A.pdf>.
16. Зацарний В. В. Конспект лекцій з дисципліни «Основи охорони праці». Київський політехнічний інститут.. Київ 2016 р. 74 с.
17. Бендера І.М., Оленюк А.М., Федірко П.П. Дипломне проектування з ремонту машин агропромислового комплексу. Кам'янець-Подільський: ФОП Сисин О.В., 2012. – 480 с.

ДОДАТКИ

Додаток А

ХАРАКТЕРИСТИКА ГОСПОДАРСТВА

Таблиця 1 – Структура земельних угідь

Назва угідь	2020		2021		2022	
	Площа, га	Частка, відсотків	Площа, га	Частка, відсотків	Площа, га	Частка, відсотків
Всього землі	1260	100	1260	100	1260	100
Рілля	704	55,8	704	55,8	704	55,8
Сінокоси	38	3	38	3	38	3
Пасовища	386	32,5	386	32,5	386	32,5
Присадибні ділянки	91	7,2	91	7,2	91	7,2

Таблиця 2 – Структура посівних площ

Назва культури	2021		2022	
	Площа, га	Частка, відсотків	Площа, га	Частка, відсотків
Озима пшениця	191	27,1	250	35,5

Яра пшениця	-	-	50	7
Ярий ячмінь	128	18,2	100	14,2
Гречка	-	-	49	7
Кукурудза	-	-	40	5,6
Цукровий буряк	91	12,6	50	7
Картопля	27	3,8	15	2,1
Кормовий буряк	27	3,8	10	1,4
Кукурудза на силос	100	14,2	100	14,2
Багаторічні трави	140	19,9	40	5,6
Всього	704	100	704	100

Таблиця 3 – Структура товарної продукції

Назва товарної продукції	Виручка від реалізації, тис. грн.	Частка, відсотків
В галузі рослинництва		
Зернові	139,5	5,6
Цукровий буряк	378,2	15,2
	286	12
Картопля	486	19,4
Інша продукція	291	11,6
Разом по рослинництву	1593,7	63,8
В галузі тваринництва		
Молоко	650,4	26,1
М'ясо ВРХ	241,8	9,7
Інша продукція тваринництва	9,9	0,4
Разом по тваринництву	902,1	36,2
Всього по господарству	2496,6	100

Таблиця 4 – Структура машино-тракторного парку

Назва машини	Марка	Кількість
--------------	-------	-----------

1	2	3
Автомобілі	ЗИЛ-130	1
	ГАЗ-53	3
	ГАЗ-САЗ-53	3
	ЗИЛ-ММЗ-555	3
	УАЗ-469	1
	ВАЗ-2121	1
	ВАЗ-2107	1
Трактори	Т-150	1
	Т-150К	1

Продовження таблиці 4

1	2	3
Трактори	ДТ-75	2
	Т-70С	1
	МТЗ-80	3
	МТЗ-82	2
	ЮМЗ-6Л	1
	Т-40А	1
	Т-25	1
Плуги	ПЛН-5-35	2
	ПЛН-4-35	2
	ПЛН-3-35	4
Борони	БДТ-7	1
	БДТС-2,5	1
	БЗТС-1,0	30
	БЗСС-1,0	20
	БП-0,7	15
	ОР-0,7	12
Культиватори	КПС-4	2
	КПС-3	2

	КРН-5,6	1
	КРН-4,2	1
	КОН-2,8ПМ	1
	КОР-4,2	1
	УСМК-5,4Б	1
Луцильники	ЛДТ-5	2
	ЛДГ-10	1
Луцильники	ППЛ-5-25	1
Котки	ЗККШ-6	1
	ЗКВТ-1,4	3

Продовження таблиці 4

1	2	3
Сівалки	СЗ-3,6	3
	СЗТ-3,6	1
	СЗУ-3,6	1
	СУПН-8	1
	ССТ-12В	1
	СОН-2,8	1
Саджалки	СН-4Б	1
Опрыскувачі	ОПШ-15	2
Розкидачі	РОУ-6	3
	ІРМГ-4	3
	НРУ-0,5	1
Косарки	КРН-2,1	2
	КС-2,1	2
Жатки	ЖВС-6	1
	ЖРБ-4,2	1
Комбайни	СК-5А	4
	КС-6Б	1

	ККП-3	1
	БМ-6А	1
Картоплекопачі комбайни	КСТ-1,4	1
	КСС-2,6	1
Волокуші	ВТ-10	2
Зерноочисні машини	ОВП-20А	3
Причепи	1ПТС-2	1
Причепи	2ПТС-4	1
	1ПТС-9	1
	ОВС-25	1

Додаток Б

ТЕХНОЛОГІЧНО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

Таблиця 1 – Періодичність ТО-1 тракторів

Трактори	60 мотогодин			125 мотогодин		
	л	кг	ум.ет.га	л	кг	ум.ет.га
К-700А	2000	1680	160	-	-	—
К-701	2700	2300	195	-		
К-701М	-	-	-	4400	3700	410
Т-150, Т-150К	1400	1200	120	2500	2100	250
ДТ-75С	1200	1030	120	2500	2100	250
Т-4А	1400	1200	120	1000	860	205
Т-130М	1000	850	92	-	-	-
ДТ-75М	1000	840	77	-	-	-
ДТ-75МВ	700	590	77	1450	1220	160
ДТ-75МЛ	-	-	-	1465	1230	160
ДТ-75Н	-	-	-	2200	1850	160
Т-70С	650	540	63	-	-	-
МТЗ-80/82	600	500	52	1050	870	109

ЮМЗ-6Л	480	400	45	820	680	94
Т-40М/АМ	540	450	37	-	-	-
Т-25А1/А3	240	200	23	500	410	48
Т-16М	190	160	16	500	410	34

Таблиця 2 – Періодичність технічного обслуговування тракторів

Вид операцій	Тракторів		Вид операцій	Тракторів	
П _{ТО-2}	4П _{ТО-1}	4П _{ТО-1}	П _{ПР}	2П _{ТО-3}	2П _{ТО-3}
П _{ТО-1}	4П _{ТО-2}	2П _{ТО-2}	П _{КР}	3П _{ПР}	3П _{ПР}

Таблиця 3 – План технічного обслуговування тракторів

Марка трактора	Витрата палива	Всього за рік обслуговувань		
		ТО-1	ТО-2	ТО-3
Т-150К	100000	53	10	6
ДТ-75	30000	22	5	2
Т-70	30500	33	9	3
МТЗ-80/82	106500	130	30	10
ЮМЗ-6Л	40000	46	29	9
Всього	307000	284	83	35

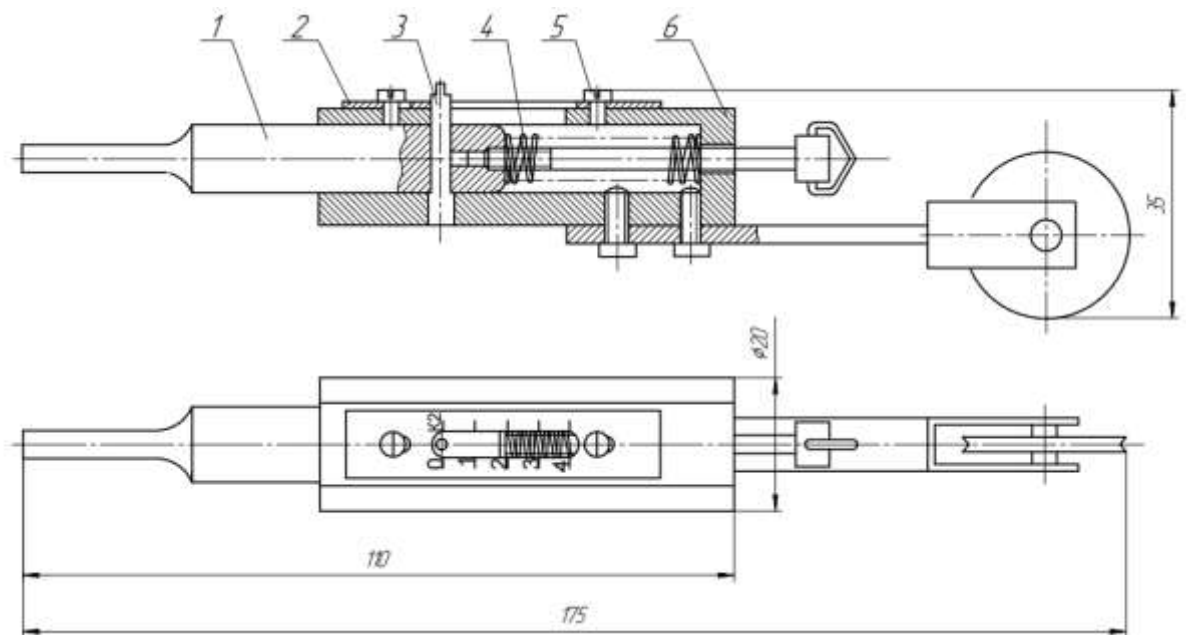
Таблиця 4 – Необхідна трудомісткість для проведення то тракторів

Марка трактора	Трудомісткість ТО тракторів, люд./год		
	ТО-1	ТО-2	ТО-3
Т-150К	100,7	68	253,8
ДТ-75	59,4	32	42,8
Т-70	89,1	57,6	64,2
МТЗ-80/82	351	36,9	198
ЮМЗ-6Л	101,2	171,1	234,9

Всього	702,4	365,6	793,7
--------	-------	-------	-------

Таблиця 5 – План технічного обслуговування та необхідна трудомісткість для проведення ТО комбайнів

Марка комбайнів	Мотогодин	Всього за рік обслуговувань		Трудомісткість ТО комбайнів, люд./год	
		ТО-1	ТО-2	ТО-1	ТО-2
ДОН-1500	1575	20	6	118	43,2
КСК-100	420	6	1	16,2	5
КСС-2,6	1050	13	4	35,1	4
Всього	3045	39	11	169,3	52,2



1 – шток; 2 – шкала; 3 – вказівник; 4 – пружина; 5 – гвинт; 6 - корпус

Рисунок 2.1. Пристосування для перевірки зусилля переміщення рейки

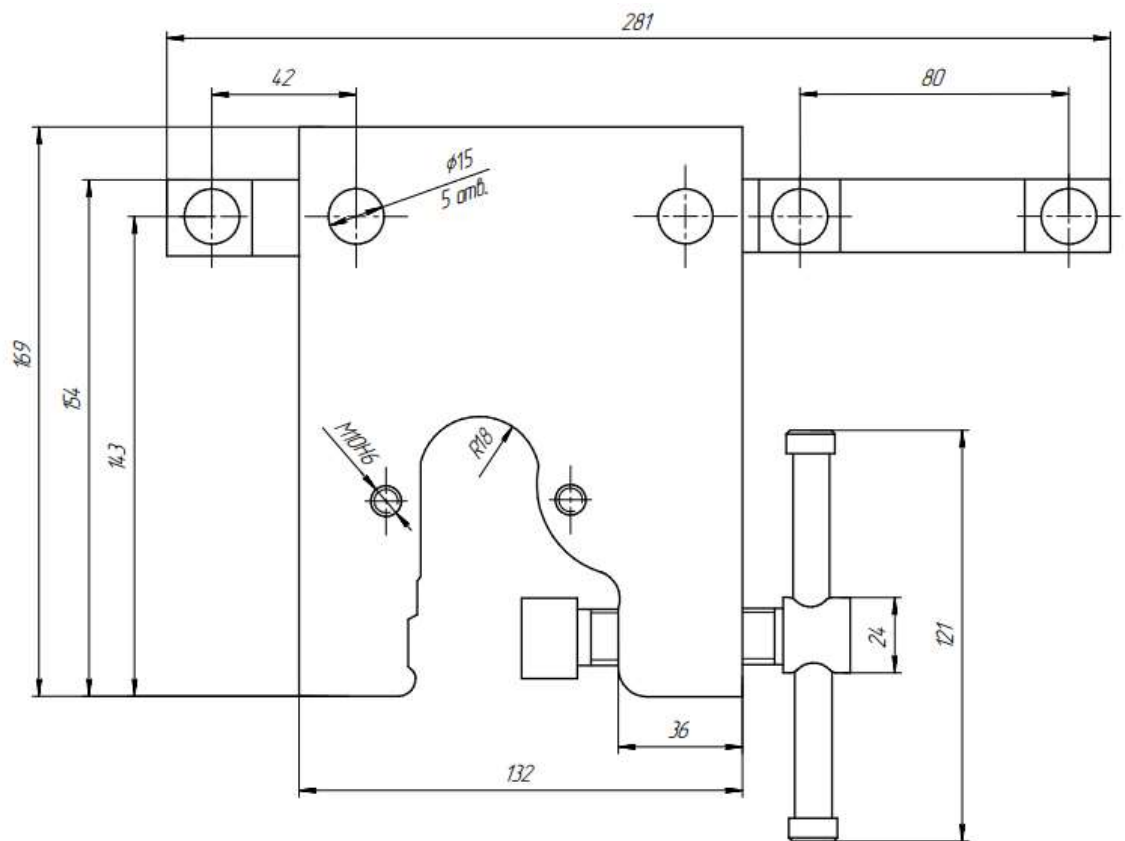
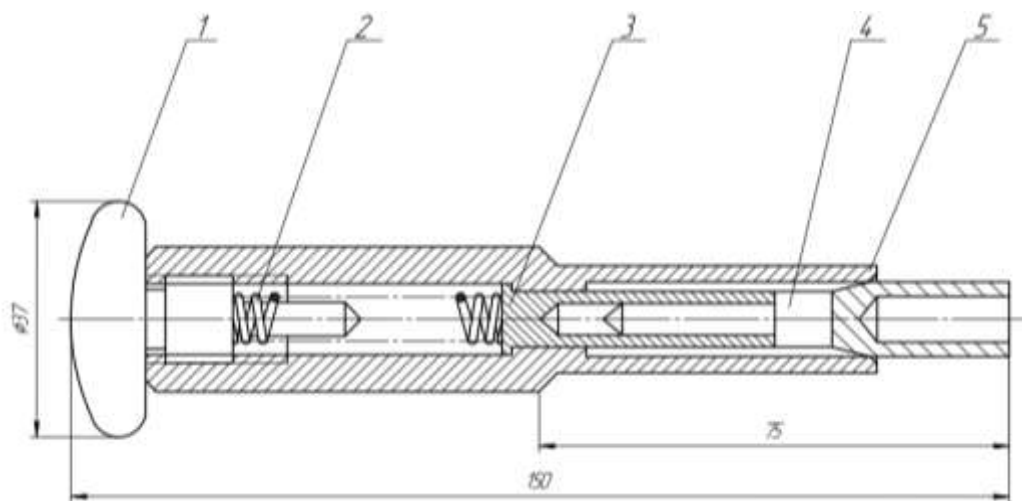
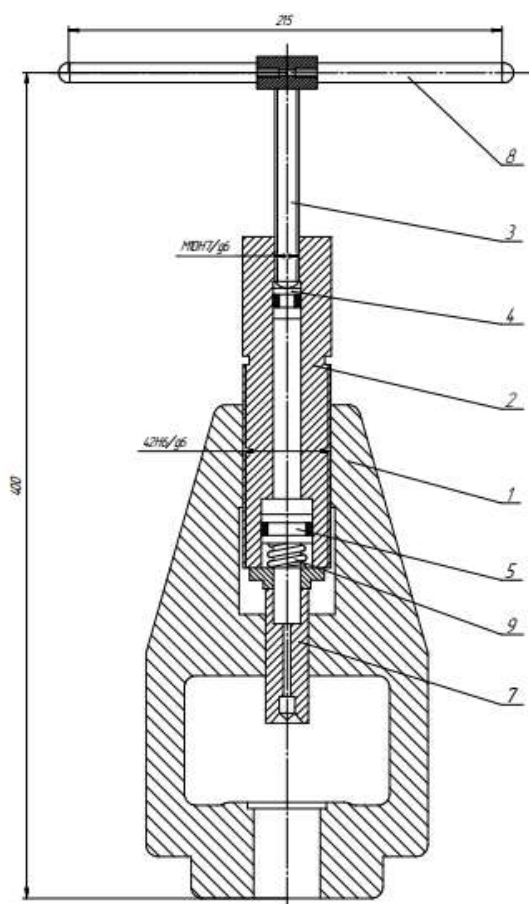


Рис. 2.2. Пристосування для збирання і розбирання паливних насосів



1 – гвинт; 2 – пружина; 3 – шток; 4 – штовхач; 5 - корпус

Рис. 2.3. Пристосування для встановлення стопорного кільця на кулачковий вал насоса УТН-5



- 1 – корпус
- 2 – втулка
- 3 – штовхач
- 4 – гвинт
- 5 – шайба
- 6 – пружина
- 7 – циліндр
- 8 – рукоять

Рис. 2.4 Пристрій для висаджування трубок високого тиску

Додаток В

ОХОРОНА ПРАЦІ

Таблиця 1 – Аналіз виробничого травматизму в господарстві

Показники	Рік		
	2020	2021	2022
Середньосписочна кількість робітників	3	3	4
Кількість нещасних випадків	1	2	1
Кількість днів непрацездатності	8	10	7
Коефіцієнт частоти травматизму	333	667	250

Коефіцієнт тяжкості травматизму	8	5	7
Коефіцієнт втрати робочого часу	2664	3335	1750

Таблиця 2 – Характеристика вентиляційної системи ремонтної майстерні

Найменування приміщення, робочого місця	Вид вентиляції	Продуктивність, м ³ /ч	Марка вентилятора	Потужність електродвигуна, кВт	Норма годинної кратності повітрообміну
Приміщення дільниці	Загальнообмінна	1800	ЦЧ-70	6	2...3

Додаток Г

ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Таблиця 1 – Техніко-економічні показники

Показники	Варіант		Різниця
	Базовий	Проектний	
Річна програма технічних обслуговувань, шт	328	402	+74
Загальна трудомісткість робіт, люд.-год.	1519	1861,7	+342,7
Кількість виробничих працівників, чол.	4	4	-

Площа майстерні, м ²	285	330	+45
Продуктивність праці, грн/люд.	7850	8906	+1056
Цехова собівартість при технічному обслуговуванні, грн	2475,6	2283,45	-192,15
Термін окупності, років:			
- додаткових капітальних вкладень	-	2,8	-
- конструкторської розробки	-	0,3	-
Річний економічний ефект, грн:			
Всього	-	28427	-
В т.ч. від впровадження конструкторської розробки	-	1018,6	-