

**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

Інженерно-технологічний факультет
Кафедра інжинірингу технічних систем

П О Я С Н Ю В А Л Ь Н А З А П И С К А

до дипломного проекту
освітнього ступеня "Бакалавр"

на тему:

**УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РЕМОНТУ ЗАСОБІВ МА-
ЛОЇ МЕХАНІЗАЦІЇ З РОЗРОБКОЮ ТЕХНОЛОГІЧНОГО
ПРОЦЕСУ ВІДНОВЛЕННЯ КОЛІНЧАТОГО ВАЛУ МОТОБ-
ЛОКА**

Виконала: студентка 4 курсу, групи М-1-19
за спеціальністю 208 "Агроінженерія"

_____ СВЕРГОТСЬКА Анна Вікторівна

Керівник: _____ КАЛГАНКОВ Євген Васильо-

вич

Рецензент: _____

Дніпро 2023

**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра: Інжинірингу технічних систем

Ступінь вищої освіти: «Бакалавр»

Спеціальність: 208 "Агроінженерія"

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Інжинірингу технічних систем

(назва кафедри)

К.Т.Н., доцент

(вчене звання)

Дудін В.Ю.

(підпис)

(прізвище, ініціали)

„___” _____ 20__ р.

**З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ СТУДЕНТУ**

Анні Вікторівні Сверготській

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту: Удосконалення технології ремонту засобів малої механізації з розробкою технологічного процесу відновлення колінчатого валу мотоблока

керівник проекту Калганков Є.В.

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від

“ 08 ” травень 2023 року № 820

2. Строк подання студентом проекту 10. 06. 2023

3. Вихідні дані до проекту. Данні про роботу господарства за останні роки. Кількісний склад машинно-тракторного парку та аналіз його стану. Аналіз існуючих технологій ремонту засобів малої механізації. Аналіз пристосувань для виконання фрезерних робіт на токарних верстатах.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1. Аналіз виробничої економічної діяльності селянського фермерського господарства "Черьомушки". 2. Обґрунтування необхідності удосконалення технології ремонту міні техніки. 3. Розробка пристосування до токарно-гвинторізного верстату для проведення фрезерувальних робіт. 4. Охорона праці. 5. Економічне обґрунтування проекту. Основні висновки та рекомендації. Список літератури. Додатки.

РЕЦЕНЗІЯ

Дипломний проект на тему: Удосконалення технології ремонту засобів малої механізації з розробкою технологічного процесу відновлення колінчатого валу мотоблока містить 74 сторінки розрахунків та інструкцій і 6 графічних розділів формату А1.

Опис проекту складається з п'яти частин.

У розділі 1 проаналізовано виробничу діяльність підприємства та викладено основні цілі проекту.

У розділі 2 визначається кількісний склад міні-машини, розраховується графік роботи ремонтної майстерні, визначається трудомісткість, визначаються існуючі організаційно-технічні заходи з ремонту міні-машини, формується штат підприємства, розраховується необхідне обладнання та організовуються філії сервісного центру.

Розділ 3 присвячений технічному оснащенню.

У розділі 4 розглядаються проблеми охорони праці на виробництві та розробляються заходи щодо їх вирішення.

У п'ятому розділі представлено техніко-економічну оцінку проектних рішень.

Ключові слова: РЕМОНТ, РЕКОНСТРУКЦІЯ, РЕСТАВРАЦІЯ, ТЕХНІЧНЕ ПЛАНУВАННЯ, ОРГАНІЗАЦІЯ, ПЕРЕОСНАЩЕННЯ.

ЗМІСТ

| | |
|---|----|
| Вступ..... | 8 |
| 1. Аналіз виробничої – економічної діяльності селянського фермерського господарства Черьомушки | 10 |
| 1.1 Характеристика селянського фермерського господарства Черьомушки | 10 |
| 1.2 Опис планування дорожньої станції технічного обслуговування ... | 11 |
| 1.3 Характеристика вихідного стану об'єкта проектування | 15 |
| 1.4 Склад і режим роботи виробничих ділянок станції технічного обслуговування..... | 15 |
| 1.5. Аналіз поломок та дефектів деталей мотоблоків | 17 |
| 1.6. Висновки та задачі проекту | 21 |
| 2. Обґрунтування необхідності удосконалення технології ремонту засобів малої механізації | 23 |
| 2.1. Заходи з удосконалення технології ремонту засобів малої механізації та види послуг сервісного центру | 23 |
| 2.2. Продукція яка реалізується та поради по її вибору..... | 27 |
| 2.3. Проект сервісного центру | 33 |
| 2.4 Розробка карти обслуговування техніки | 43 |
| 2.5. Нормування технологічного процесу відновлення колінчастого валу 168F | 44 |
| 2.6. Висновок | 51 |
| 3. Розробка пристосування до токарно-гвинторізного верстату для проведення фрезерувальних робіт..... | 52 |
| 3.1 Обґрунтування необхідності конструктивної розробки | 52 |
| 3.2 Огляд існуючих конструкцій пристосувань..... | 52 |

| | |
|--|----|
| 3.3.Опис конструкції пристосування | 54 |
| 3.4. Встановлення пристосування | 55 |
| 3.5 Принцип роботи | 55 |
| 3.6 Розрахунки деталей на міцність | 56 |
| 3.7. Висновок | 61 |
| 4 Охорона праці..... | 62 |
| 4.1 Організація та аналіз стану охорони праці в господарстві Черьомушки | 62 |
| 4.2. Рекомендації щодо забезпечення безпеки та поліпшення умов праці в господарстві | 63 |
| 5. Економічне обґрунтування проекту..... | 65 |
| Загальні висновки..... | 70 |
| Література | 71 |

ВСТУП

Розвиток сільськогосподарського виробництва залежить від своєчасного та якісного виконання агротехнічних вимог до вирощування сільськогосподарських культур. Це можливо завдяки забезпеченню виробників технічними засобами та їх якісному технічному обслуговуванню і ремонту при використанні за призначенням. Трансформація сільськогосподарського виробництва в процесі глобальної інтеграції призводить до значних змін в аграрному виробництві. Перш за все, необхідно звернути увагу на зміну попиту на сільськогосподарську техніку та структуру ринку техніки.

Після розпаду централізованої системи технічного забезпечення сучасний ринок сільськогосподарської техніки не має адекватної та раціональної регуляторної бази [1]. У цьому контексті технічний сервіс слід розглядати не лише як необхідний елемент забезпечення працездатності техніки, а й як умову збереження позицій вітчизняної техніки на ринку.

Однак аналіз сучасного стану ефективності технічного сервісу сільськогосподарської техніки свідчить про те, що в цьому напрямі потрібно ще багато працювати.

Наразі, окрім високопродуктивних тракторів, автомобілів та комбайнів, в експлуатації знаходяться мотоблоки, мотокоси та бензопили. Вони займають багато місця і виконують багато роботи. Якщо з кількістю машин і тракторів все більш-менш зрозуміло, то існують системи технічного обслуговування і ремонту, майстерні тощо. Але з малою механізацією все набагато складніше. Відсутня чітка система технічного обслуговування і ремонту та спеціалізовані сервіси, які впливають на надійність машин.

Останніми роками попит на малу механізовану техніку для використання на присадибних ділянках значно зріс. Більшість споживачів - сільські жителі. Споживачі, які купують мотокультиватори, стикаються з такою інформаційною проблемою, як перелік робіт з технічного обслуговування та періодичність їх

виконання, але інструкції виробника містять мало інформації з цього приводу [2].

У цьому випадку дрібномасштабні механізовані операції є складними і вимагають поліпшеного планування та розширення необхідних завдань з технічного обслуговування, щоб зменшити витрати на підтримку машин у належному робочому стані.

Для того, щоб мотоблоки, кущорізи, бензопили і т.д. довго і надійно працювали, їх необхідно підтримувати в належному стані. Як правило, власники малої механізованої техніки піклуються про своїх "машинних коней" і вживають усіх необхідних заходів для забезпечення їх надійної та безпечної роботи взимку.

Однак не завжди це вдається зробити, по-перше, через брак кваліфікованої інформації про те, які саме роботи необхідно провести для технічного обслуговування або ремонту перед зберіганням, по-друге, через те, що умови не дозволяють цього зробити через відсутність достатньої кількості місця або навісів. По-третє, деякі важливі рекомендації не завжди беруться до уваги.

Крім того, ринок засобів малої механізації досить нестабільний, і сьогодні на ньому можна знайти відомі брендові машини з Китаю, Польщі, Словаччини та інших країн [1]. Крім того, коли купується брендована косарка чи мінітрактор, існують сервісні центри, де власники можуть відремонтувати її. Однак власники механізованої техніки китайського виробництва змушені самостійно вирішувати проблеми після покупки, а під час використання такої техніки виникає чимало проблем.

Тому створення центрів продажу, а головне - сервісних та ремонтних центрів є важливим питанням, яке слід розглядати.

1. АНАЛІЗ ВИРОБНИЧОЇ – ЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СЕЛЯНСЬКОГО ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ЧЕРЬОМУШКИ

1.1 Характеристика селянського фермерського господарства Черьомушки

СФГ Черемушки - це підприємство, створене відповідно до Господарського кодексу України, Цивільного кодексу України, Закону України "Про зовнішньоекономічну діяльність" та інших законодавчих актів України на основі приватної власності та за рішенням громадянки України Наталії Мельник.

ФГ Черемушки було зареєстровано П'ятихатською районною державною адміністрацією 25 жовтня 1999 року.

Господарство засноване на приватній власності засновника.

Господарство розташоване в с. Черемушки: Дніпропетровська область, Кам'янський район (колишній П'ятихатський район), село Долинське; згідно з переписом 2001 року населення села становило 968 осіб. Орган місцевого самоврядування - Долинська сільська рада. Фермерське господарство "Черемушки" розташоване на березі річки Саксагань, вище села Катеринопіль і нижче села Тернуватка.

Діяльність фермерського господарства Черемушки полягає у вирощуванні сільськогосподарських культур та наданні послуг з ремонту автомобілів. Станція технічного обслуговування є дочірнім підприємством, яке працює цілий рік і приносить дохід. Особливо це актуально взимку, коли сільськогосподарські роботи не проводяться.

Управління господарством здійснюється засновником або менеджером, призначеним засновником (рис. 1.1).

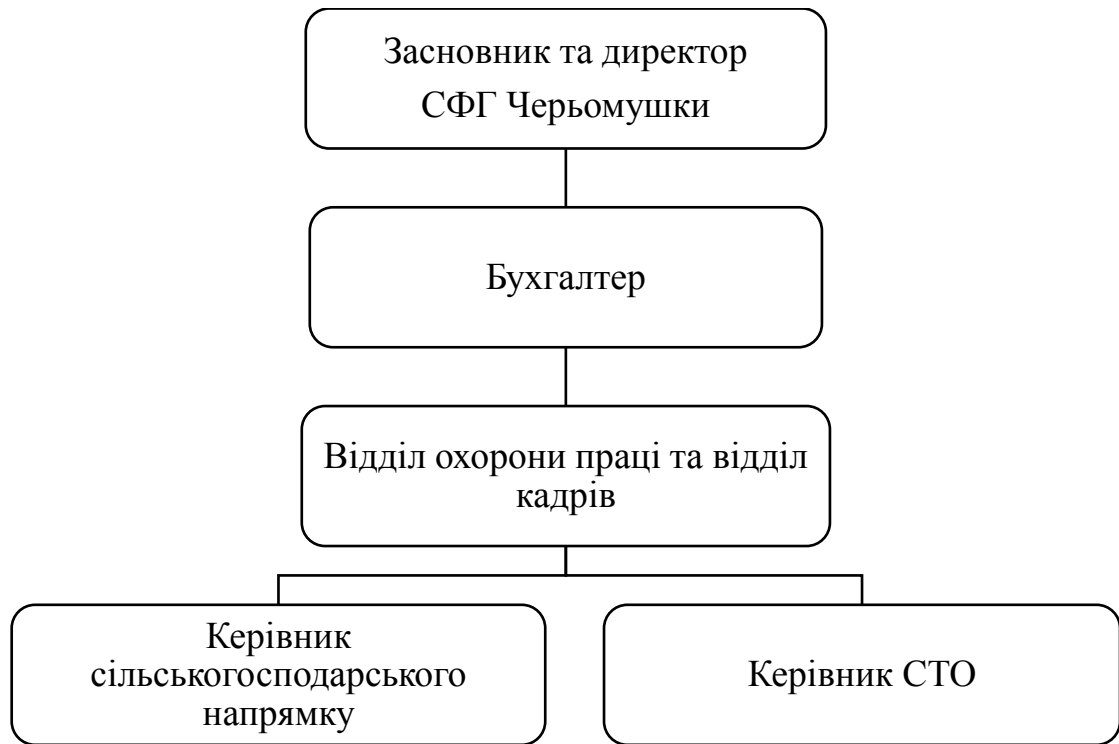


Рис.1.1 Структура керування СФГ Черьомушки

Як зазначалося вище, на ФГ є СТО, яка працює 24/7, і невелика майстерня буде спроектована на базі цієї станції. Тому наступне обговорення буде зосереджене на станції технічного обслуговування.

1.2 Опис планування дорожньої станції технічного обслуговування

Станція технічного обслуговування - А, розташована вздовж дороги, обличчям до дороги.

Розміри: довжина 8 м, ширина 6 м, площа 48 м², одна зона огляду транспортних засобів на два пости.

Габаритні розміри станції технічного обслуговування А: 18 м в довжину, 9 м в ширину і 162 м² площі, кіоск з продажу запчастин і матеріалів для технічного обслуговування поруч з придорожньою станцією. Габаритні розміри: довжина 4 м, ширина 3 м, площа 12 м²; станція технічного обслуговування складається з двох приміщень:

1. приміщення площею 54 м², в якому знаходиться відділ обслуговування трансмісії та ходової частини; і

2. приміщення довжиною 9 м, шириною 6 м і площею 54 м², де проводиться технічне обслуговування та ремонт агрегатів.

Станція технічного обслуговування оснащена обладнанням, переліченим у таблиці 1.2.

Таблиця 1.2-Відомість оснащення станції технічного обслуговування

| № | Назва обладнання | Розміри | Споживана потужність, кВт | Кількість |
|----|---|----------------|---------------------------|-----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. | Установка для мийки л / а (стаціонарна) М130 | 6500-3500-3000 | 4,0 | 1 |
| 2. | Установка для сушіння л / а М132 | | 3,0 | 1 |
| 3. | Установка для мийки двигунів М203 | 1400-600-2025 | 1,0 | 1 |
| 4. | Двостійковий підйомник Р157 | 3170-2750-1000 | 2,2 | 3 |
| 5. | Кран підвісний балочний тип ЕД-1 | - | 1,0 | 1 |
| 6. | Аналізатор двигуна К461 | 1000-1500-700 | 0,12 | 1 |
| 7. | Прилад для перевірки електрообладнання К-484 | 355-250-415 | | 1 |
| 8. | Газоаналізатор ДАІ-1 | 140-330-280 | | 1 |
| 9. | Стійка для контролю і регулювання кута нахилу коліс К-111 | 7000-4150 | | 1 |
| 10 | Пристрій для перевірки рульового управління К40 | | | 1 |
| 11 | Пневмотестер К272 | | | 1 |
| 12 | Компресограф 181 | | | 2 |
| 13 | Компресійний лічильник 179 | | | 2 |
| 14 | Прилад для вимірювання витрати | | | 1 |

| | | | | |
|----|--|----------------|-----|---|
| | палива КІ-13962 | | | |
| 15 | Пристрій для перевірки і регулювання фар | 1500-1150-818 | | 1 |
| 16 | Диспенсер повітря S-411 | 430-400-1600 | | 3 |
| 17 | Мобільний вузол для збору відпрацьованого масла С-508 | 720-540-1057 | | 1 |
| 18 | Стенд для складання і розробки двигунів Р-641 | 475-390-986 | | 1 |
| 19 | Стенд для складання, розбирання і регулювання муфт Р-207 | 550-410-330 | | 1 |
| 20 | Стійка для розбирання і складання редуктора Р-278М | 746-1000-1074 | | 1 |
| 21 | Стійка для розбирання і складання заднього моста Р-292 | 1150-750-1050 | | 1 |
| 22 | Стійка для розбирання, складання та регулювання рульових механізмів Р-704М | 1230-1000-765 | | 1 |
| 23 | Стенд для випробування паливних насосів і карбюраторів 577В | | | 1 |
| 24 | Зварювальний напівавтомат СВАП-01 | 920-355-1525 | 2,8 | 1 |
| 25 | Блок змащення і дозаправки S-101 | 625-985-160 | — | 1 |
| 26 | Гідравлічний домкрат БС-162 | 1250-375-200 | — | 1 |
| 27 | Мобільний кран 423МУ | 2290-1160-1965 | — | 1 |

Таблиця 1.3 - Допоміжне обладнання СТО

| № | Назва | Модель | Габаритні розміри, мм | К-ть |
|----|--|--------------------|-----------------------|------|
| 1. | Візок "Супутник" вантажопідйомністю 30 кг | T-54005 | 655-350-450 | 3 |
| 2. | Опорний візок вантажопідйомністю 350 кг | БС-99 | 1205-675-700 | 1 |
| 3. | Візок для демонтажу та монтажу силових агрегатів | БС-135 | 880-800-380 | 1 |
| 4. | Конвеєр для вузлів і деталей автомобіля | 67.40.001 | 1750-1455-120 | 2 |
| 5. | Візок для транспортування і підйому акумулятора | П-620 | 805-1070-490 | 1 |
| 6. | Зарядна шафа для акумулятора | Е-409 | 2020-812-100 | 1 |
| 7. | Інструментальна шафа | N9938-0033 | 2080-902-306 | 2 |
| 8. | Шафа | N9938-0084 | 2000-1160-500 | 10 |
| 9. | Стелаж для полиць для деталей | P-957 | 920-620-1200 | 2 |
| 10 | Ящик для тирси і протирального матеріалу | Власне виробництво | 700-600-700 | 2 |
| 11 | Сміттєвий ящик | N-9938-0049 | 500-386-380 | 2 |
| 12 | Універсальний верстак | ЩРГ-1468-060А | 1200-800-800 | 4 |
| 13 | Ванна для миття деталей в гасі | 2031 | 648-520-1952 | 2 |
| 14 | Рухома драбина | БС-40 | 810-3320 | 1 |
| 15 | Таблиця усунення несправностей деталей | ОРГ-1428-9А | 2400-800-1200 | 1 |

1.3 Характеристика вихідного стану об'єкта проектування

Відділення ТО і ремонту трансмісії та ходової частини на АТП має наступні недоліки

- Місце збору автомобілів знаходиться на відкритому майданчику. Це впливає на ефективність та умови роботи взимку та в сиру погоду.

- Позиція прийому ремонтних агрегатів не має майданчика для миття та сушіння. Це дає можливість встановлювати на стенд агрегати, які неможливо помити через забруднення;

- Відсутній стенд для ремонту двигунів, трансмісій та коробок передач.

- Під час ремонту порушуються правила техніки безпеки. Відсутні антифрікційні пробки та вилки.

1.4 Склад і режим роботи виробничих ділянок станції технічного обслуговування

Зона в'їзду/виїзду транспортних засобів - це зона для

Приймання:

- Візуального огляду транспортних засобів;

- перевірки цілісності транспортного засобу, вузлів та агрегатів, а також технічного стану транспортного засобу, заявленого власником транспортного засобу, з метою виявлення не заявлених власником транспортного засобу дефектів; та

- визначення орієнтовного обсягу, вартості, умов виконання робіт та способу усунення дефектів;

- узгодження всіх питань з власником транспортного засобу; оформлення документації;

Під час доставки.

- Під час передачі: управління виконанням робіт, зазначених у замовленні на виконання робіт; візуальний огляд; перевірка транспортного засобу на комплектність; передача транспортного засобу власнику.

Ділянка поточного ремонту агрегатів трансмісії та ходової частини призначена для проведення комплексу робіт на агрегатах і вузлах автомобіля, несправності яких не можуть бути усунені регулюванням з метою відновлення їх параметрів і працездатності.

Обсяг робіт після ремонту включає в себе

- розбірно-складальні роботи, що проводяться безпосередньо на автомобілі;
- регулювальні та підтяжні роботи
- регулювальні та підтягувальні роботи; та
- Наприклад, усунення несправностей гальмівної системи.

Робочі місця на майданчику оснащені необхідним обладнанням, підйомними пристроями, пристосуваннями та інструментами.

Ділянки технічного обслуговування і ремонту трансмісійних агрегатів - це зони для огляду і ремонту трансмісійних агрегатів. Агрегати, що потребують ремонту, розбираються на деталі та вузли, очищаються, сушаться і знежирюються, замінюються або ремонтуються в залежності від технічного стану і перевіряються на відповідних платформах і обладнанні.

У таблиці 1.3 показано роботу виробничих ділянок станції технічного обслуговування.

Таблиця 1.3-Регламент роботи станції технічного обслуговування

| № | Найменування ділянки | Регламент роботи | | |
|----|--|----------------------|---------------------|---------|
| | | Початок робочого дня | Кінець робочого дня | Перерва |
| 1. | Прийом-видача | 8 | 17 | 60хв |
| 2. | Технічного обслуговування та ремонту ходової частини | 8 | 17 | 60хв |
| 3. | Поточного ремонту трансмісії | 8 | 17 | 60хв |

З 2015 року міні-техніка (переважно мотоблоки та тримери) продається на фг Черемушки за попереднім замовленням.

Результати продажів наведені в таблиці 1.4.

Таблиця 1.4: Продажі

| № п/п | Вид техніки | Продажі кіл-ть | | | Примітка |
|-------|------------------------------|----------------|------|-------------------|---|
| | | 2020 | 2021 | 2022 (на 1.05) | |
| 1 | Мотоблок | 8 | 16 | 12 | В основному купують мешканці села та з околиць населених пунктів |
| 2 | Бензо та електро коса | 16 | 16 | 11 | |
| 3 | Допоміжні пристрої, агрегати | 26 | 25 | 18 | Причепи до мотоблоків, плуги, окучники різних видів (дискові, лемішні), нічипні косарки (дискові та сегментні з приводом від ВОП та клинопасові) інше |
| 4 | Запчастини | - | - | 26 одиниць | Весь спектр |
| 5 | Електро та бензинові пили | 2 | 9 | 6 | Надаються послуги з заточування ланцюгів |

1.5. Аналіз поломок та дефектів деталей мотоблоків

Міні-апарати продаються на замовлення, але в магазині є зразки, і більшість обладнання виробляється в Китаї (основний критерій покупки - ціна). І, як і вся китайська техніка, вони часто ламаються. Тому ми візьмемо для прикладу найпопулярніший продукт - мотоблок - і проаналізуємо основні поломки та дефекти комплектуючих. Будова мотоблока наведено на рис. 1.2.



Рис. 1.2. Будова мотоблока

Несправності мотоблоків можуть зачіпати такі системи пристрою (рис 1.3): силовий агрегат, систему подачі палива, ходову частину, систему електроживлення і трансмісію.

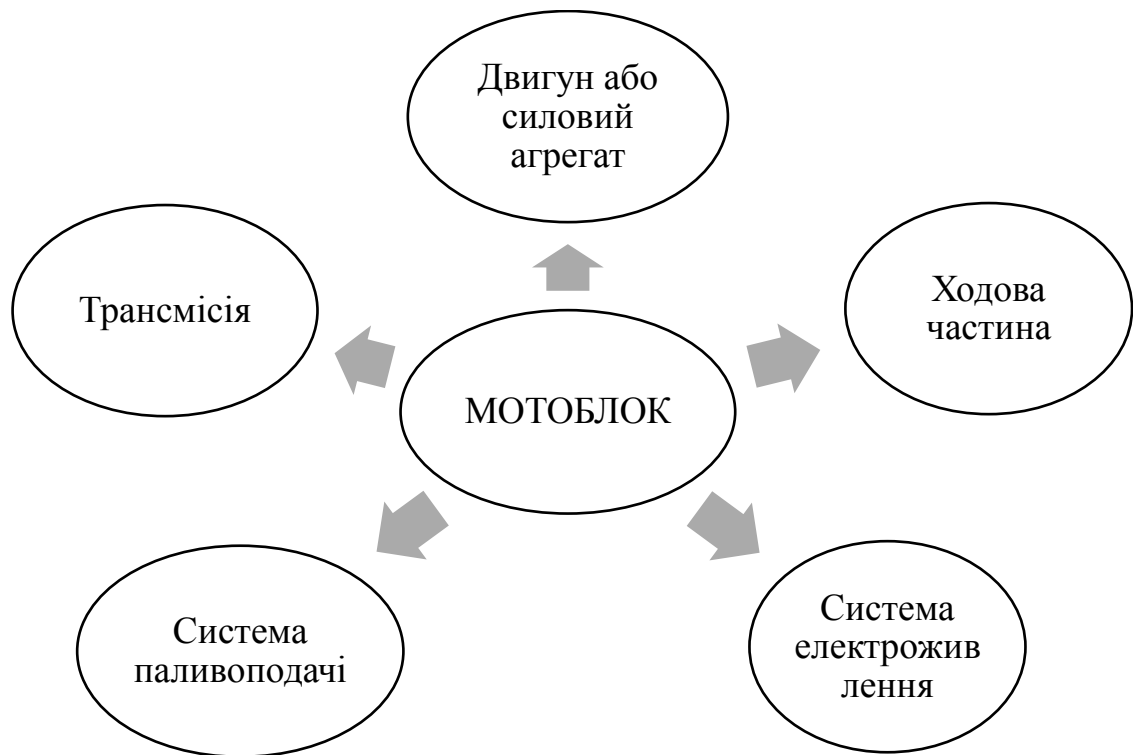

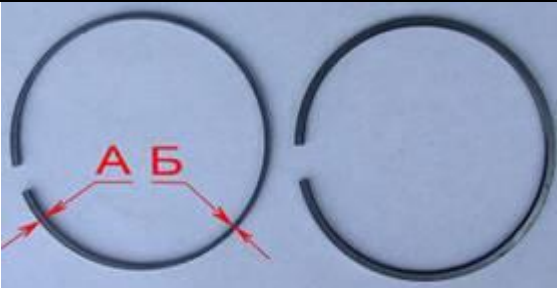





Рис. 1.3. Складові мотоблоку в яких виникають несправності

В окрему групу неполадок потрібно винести проблеми, пов'язані з виходом з ладу навісного обладнання. Технічне обслуговування рекомендується проводити щорічно, перед початком дачного сезону.

Таблиця 1.5- Дефекти деталей мотоблоку

| № | Дефект | Загальний вигляд |
|---|--|--|
| 1 | Не якісні полімери з яких виготовлені деталі, кришки, чохла, захисні кожухи та інше. |  |
| 2 | Погане кріплення вінця маховика і як наслідок не запуск двигуна |  |

| | | |
|---|--|--|
| 3 | Із-за неякісного металу та відсутності термообробки, лопаються поршневі кільця |  |
| 4 | Поршневі кільця швидко зношуються і мають нерівномірність. Зони А і Б. |  |
| 5 | Із-за відсутності термообробки та неправильно підібраних матеріалів зношуються зубці передач. Періодичність раз на рік, треба їх міняти |  |
| 6 | Із-за неякісної термообробки та не правильного підбору матеріалу досить швидко зношується шийка колінчатого валу і як результат вихід з ладу двигуна |  |
| 7 | Швидкий знос нижньої головки шатуна |  |

| | | |
|---|---|--|
| 8 | Із-за неякісних матеріалів відбувається перенос матеріалу з вкладиша нижньої головки шатуна на шийку колінчатого валу |  |
|---|---|--|

1.6. Висновки та задачі проекту

Дослідження потреб мешканців сіл у мініатюрній техніці показало, що існує великий інтерес до такої продукції.

Села розташовані досить далеко від районних центрів і навіть від обласних центрів та міст, де організовано продаж та обслуговування міні-техніки.

Таке обладнання, як мотоблоки та тримери, дещо легше придбати, оскільки їх можна придбати в обласних центрах або у приватних операторів, але їх важче ремонтувати та обслуговувати.

Аналіз виробничої діяльності фермерських господарств дозволив зробити наступні висновки

- Господарство розвивається і займається широким спектром діяльності;
- Господарство вирощує овочі та надає послуги з використанням малої техніки; та
- Господарство має власну станцію технічного обслуговування;
- Фермерське господарство продає міні-техніку, і є потреба в технічному обслуговуванні та ремонті машин, проданих або придбаних у інших постачальників.

Тому метою є організація сервісного центру для технічного обслуговування та ремонту міні-техніки.

Для досягнення цієї мети необхідно вирішити наступні питання

- Розробити заходи з організації ремонту та технічного обслуговування техніки;
- Розрахувати оптимальний радіус обслуговування;

- Розрахувати кількість і трудомісткість операцій ремонту і технічного обслуговування;
- Розрахувати і вибрати ремонтно-технічне обладнання, яке буде використовуватися в ремонтній майстерні;
- Розробити засоби технічного оснащення;
- розробляти засоби підвищення безпеки та покращення умов праці;;
- Здійснювати техніко-економічну оцінку проектних рішень.

2. ОБГРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОСТІ УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РЕМОНТУ ЗАСОБІВ МАЛОЇ МЕХАНІЗАЦІЇ

2.1. Заходи з удосконалення технології ремонту засобів малої механізації та види послуг сервісного центру

Як зазначалось в першому розділі з 2015 року господарство почало займатись продажем міні техніки (мотоблоки, тримери, бензопили та пристосування до них). Звісно техніка періодично виходить з ладу і її власники звертаються на СТО господарства для ремонту. Ремонт виконується але в умовах виробничих приміщень СТО які не призначені для даного виду робіт. І тому виникає необхідність удосконалити технологію ремонту міні техніки шляхом розробки спеціалізованого сервісного центру який буде виконувати роботи з продажу, обслуговування та ремонту.

Також досить перспективним є виготовлення різних пристосувань до міні техніки. Це різні окучники, підгортачі, подрібнювачі, картоплесаджалки, картоплекопалки, причепи та різноманітні адаптери за допомогою яких можливе розширення можливостей машини.


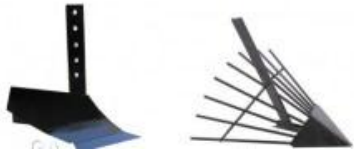



Тому розглянемо функції майбутнього сервісного центру. Послуги сервісного центру можна розділити на дві частини:

- Продаж техніки та запасних частин;
- Гарантійне та післягарантійне обслуговування.

Перелік реалізуємої техніки сервісним центром наведено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1- Перелік реалізуємої техніки

| Назва | Загальний вигляд | Примітка |
|-----------------------------------|--|---|
| МОТОБЛОКИ | | |
| Аврора 135, 105, 105Е, 81, МТ81ДЕ |  | Від 30000 грн |
| Зубр до 9 к.с. |  | Від 15000 грн для господарств площа яких складає до 1 га. |
| Зубр вище 9 к.с |  | Від 30000 грн для господарств площа яких складає до 4 га. |
| Кентавр |  | Від 16000 грн |
| Мотор Січ |  | Від 60000 грн |
| Зірка |  | Від 11000 грн |

| | | |
|--|---|--------------------------------------|
| FORTE |  | Від 12000 грн |
| Акcesуари до мотоблоків | | |
| Косилки, плуги, підгортачі, картоплесаджалки |  | |
| Причепи |  | |
| Тримери | | |
| Мотокоса ViperCG 430 B FORTE БМК-2350 EFCO Stark 25 Sadko GTR 520 N Електротример Crosser CR-TE-2 |  | Від 3400 грн |
| Бензопили | | |
| Електропилка MTD ECS 18/35 Бензопилка MTD GCS 46/40 CROSSER CR-S52 Sadko GCS 510E (легкий старт) |  | Від 2500 грн |
| Інше | - | Мотопомпи, електрогенератори, візки, |

| | | |
|---------------------------------|---|---------------|
| Запасні частини та комплектуючі | - | На замовлення |
|---------------------------------|---|---------------|

У обов'язки сервісного центру входить:

- Реалізація техніки;
- Гарантійне обслуговування всього проданого та експлуатованого обладнання в зоні відповідальності;
- Проведення будь-яких робіт для забезпечення ефективної роботи нового обладнання; та
- негайне проведення регламентних робіт та усунення несправностей обладнання
- аналіз скарг клієнтів та вирішення проблем, що виникають у зв'язку з ними; та контроль за виконанням правил експлуатації обладнання; навчання споживачів;
- регулярні перевірки; контроль за дотриманням правил зберігання та архівування; ремонт обладнання за гарантією;
- усунення несправностей, спричинених порушенням правил експлуатації, продаж запчастин та ремонт негарантійного обладнання відповідно до угод зі споживачами.

Схема організації послуг сервісного центру наведено на рис. 2.1.

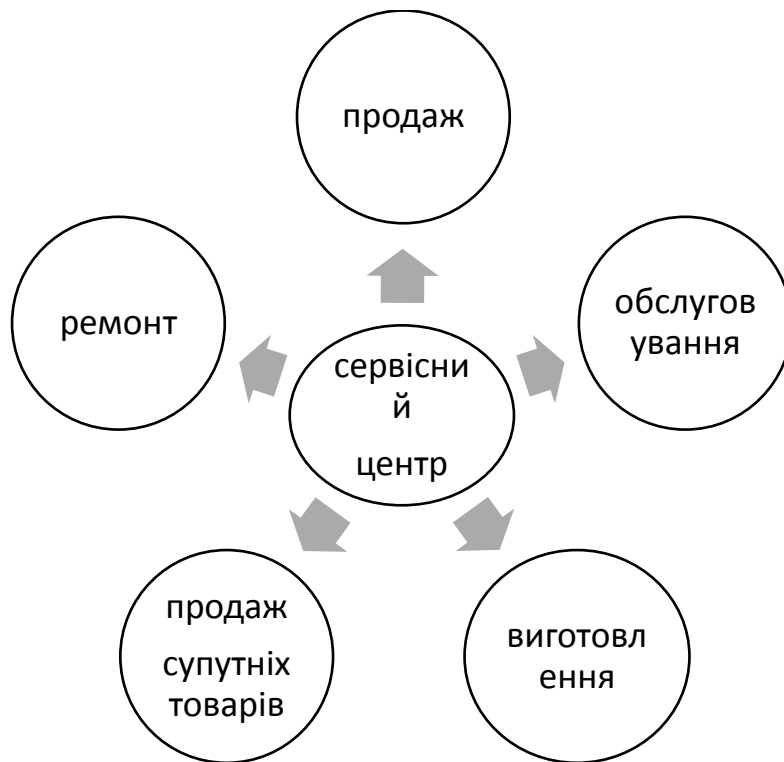


Рис. 2.1. Схема організації послуг сервісного центру

2.2. Продукція яка реалізується та поради по її вибору

Як зазначалось у першому розділі основна продукція яка реалізується це мотоблоки, тримери та бензопили [3, 4, 5].

Мотоблок.

Мотоблоки незамінні для сільськогосподарських і польових робіт. Крім оранки, ці багатофункціональні машини можна використовувати для прибирання снігу та дефоліації.

Культиватори мають різну потужність, вагу та функції. Для невеликих домогосподарств достатньо мотоблоку середнього розміру. Для професійного обробітку ґрунту в промислових масштабах потрібен більший агрегат. Хоча культиватори краще підходять для посіву, культиватори також краще підходять для оптимізації загальної роботи.

Машини також відрізняються за швидкістю роботи - машини з клинопасовим або ланцюговим приводом добре підходять для невеликих робіт, тоді як

машини з черв'ячним або зубчастим приводом добре підходять для більших робіт. Мотоблоки можуть працювати на електриці, бензині або дизельному паливі. Як і всі машини, електричні мотоблоки та інструменти потребують регулярного профілактичного обслуговування. Однак, через неправильне використання або неправильний вибір моделі, двигун може вийти з ладу і потребувати ремонту.

Щоб запобігти несправностям, не допускайте потрапляння в машину великих сторонніх предметів. Великі гілки, сучки, шматки мотузки або дроту необхідно видаляти перед початком роботи. Також важливо не перевантажувати двигун, який використовується вперше. Двигун слід запускати і зупиняти протягом певного періоду часу.

Якщо потрібен ремонт, необхідно враховувати характеристики машини. Цю роботу може виконати тільки кваліфікований технік, тому найкраще доручити її ремонт спеціалісту. Досвідчені підрядники завжди повинні визначати тип коробки передач, рік випуску (майстри знають, що в збірці можуть використовуватися різні деталі в різний час виготовлення) і особливості використання. Складність ремонту мотоблоків в основному пов'язана з тим, що вузли та агрегати цих механізмів нечасто доступні. Це може зробити ремонт трудомістким.

Тример.

Тример для газону - це просто ручна газонокосарка, але це необхідний і дуже корисний інструмент. З тримером власникам земельних ділянок більше не доведеться виконувати монотонну і неприємну роботу. З його допомогою можна обробляти газони та їх окремі частини, облагороджувати клумби, газони, чагарники тощо. Завдяки своїй невеликій вазі, легкості у використанні і простій конструкції тримери вже стали частиною життя любителів садівництва. Єдиним недоліком тримерів є невелика площа трави, яку вони підстригають.

Використовується в сільській місцевості для скошування трави на сіно та забезпечення худоби зеленою травою. Звичайно, тримери не призначені для косіння, не кажучи вже про те, щоб косити суданську траву, наприклад.

Купити тример не просто, і це вимагає серйозних роздумів. Перше, що потрібно зробити - визначитися з типом двигуна (електричний або бензиновий). Електричні тримери майже безшумні, не забруднюють навколишнє середовище і працюють одним натисканням кнопки. Однак вони не дуже корисні для стрижки довгої трави або позбавлення від бур'янів. Електричні газонокосарки також не слід використовувати для стрижки мокрого газону. Не варто забувати і про зручність використання цього типу тримерів. Вони завжди обмежені довжиною кабелю, що робить необхідним встановлення на ділянці додаткового джерела живлення.

Крім того, варто також згадати про бензинові мотокоси, тобто тримери, що працюють на бензині. Наразі це найбільш продавана модель. Вони працюють набагато краще, ніж електричні моделі, і забезпечують якісне підстригання трави. Однак бензинові тримери мають деякі очевидні недоліки, такі як високий рівень шуму і складне обслуговування. Однак вони бліднуть у порівнянні з головною перевагою бензинових газонокосарок - їх здатністю з легкістю зрізати бур'яни, суху і мокру траву. Під час літнього сезону відпусток вони стають незамінним інструментом для людей, які приїжджають на дачу після тривалої відпустки, щоб розчистити поля і скосити траву на корм тваринам.

Залежно від розташування двигуна бензинові газонокосарки мають різні характеристики. Інструменти з нижнім розташуванням двигуна працюють м'яко і використовуються для стрижки та косіння трави. Тримери з верхнім розташуванням двигуна більш потужні і надійні, вони не бояться поганих погодних умов і здатні долати складні зарості.

На відміну від електричних, бензинові тримери коштують значно дорожче.

Купуючи тример, потрібно дивитися на потужність і швидкість, вагу, аксесуари (лезо, волосінь) і виробника. Не купуйте дешеві інструменти - ремонт обійдеться дорого. Крім того, купувати односторонні інструменти - це вже розкіш. Найкраще обирати надійного виробника з хорошою репутацією у всьому світі.

Купуючи тример, переконайтеся, що він зручний у використанні. Він повинен бути простим у використанні і мати низький рівень вібрації.

Правильна експлуатація, наприклад, не перегрівати двигун, не косити більше 20 хвилин без перерви, не косити мокру траву і не використовувати ліски, що виходять за рамки рекомендацій виробника, також є необхідною умовою для довгого і безпечного використання тримера.

Бензопилка.

Бензопили - незамінні інструменти в домашньому господарстві. Вони стануть в нагоді в приватних будинках і в саду. З їх допомогою легко спиляти старі дерева та заготовити дрова.

Як правило, існує два типи бензопил: професійні (для валки великих дерев, 6-8 годин роботи) і побутові (використовуються тільки в разі потреби в домашніх умовах).

При виборі бензопили слід враховувати такі характеристики, як потужність, довжина шини, зручність управління і наявність антивібраційного механізму.

При неправильному використанні бензопили часто ламаються і можуть потребувати ремонту або заміни деталей. Якщо ремонт необхідний, його краще довірити спеціалізованим майстрам.

Гарантійне обслуговування та ремонт бензопил зазвичай включає наступні етапи:

- Ремонт і заміна пускового двигуна (стартера);
- Очищення, регулювання та налагодження карбюратора; - Очищення, регулювання та налагодження карбюратора;
- Заміна поршневих груп;
- Ремонт катушки запалювання;
- чистка масляного насоса; -чистка масляного насоса
- Заміна масляного насоса;
- Заточка ланцюгів та пильних дисків; -Заточка ланцюгів та пильних дисків;

- Заміна ланцюгів і пильних дисків; -Заміна ланцюгів і пильних дисків;
- очищення фільтрів.

Для скорочення часу ремонту бажано звертатися до сервісного центру з широким асортиментом запасних частин і комплектуючих. Це слід враховувати при покупці обладнання, щоб уникнути зайвих проблем у разі необхідності ремонту.

Не слід також нехтувати регулярним технічним обслуговуванням. Регулярне змащування компонентів і заміна недорогих деталей обходиться набагато дешевше, ніж дорогий ремонт всього механізму.

Технологічний процес ремонту техніки наведено на рис. 2.2..

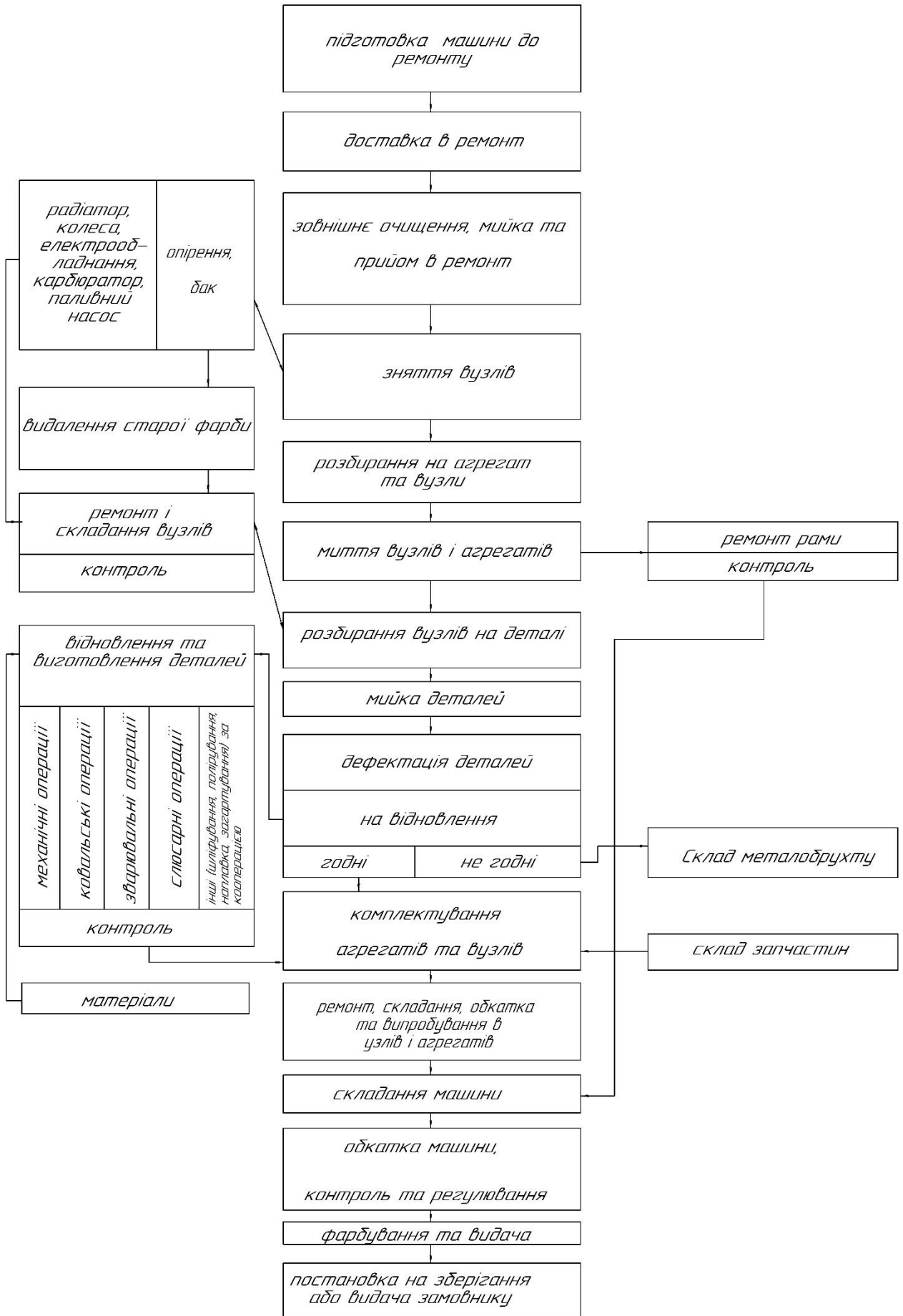


Рис. 2.2. Схема технологічного процесу ремонту мінітехніки

2.3. Проект сервісного центру

З Розділу 1 відомо, що підприємство має торгові точки з продажу продуктів харчування та господарських товарів. Тому в секторі побутових товарів планується організувати продаж міні-техніки та послуг з її обслуговування на базі підприємства, розташованого на околиці села.

Виробництво супутніх товарів (причепів, окучників, підгортальників тощо) - ще один перспективний сектор, який за наявності певних потужностей можна виробляти власними силами.

Таким чином, сервісний центр складатиметься з двох відділень:

- ремонтний відділ,
- виробничого цеху.

Для проектування сервісного центру необхідно визначити зону обслуговування та трудомісткість ремонтних робіт, розрахувати кількість працівників, розрахувати та підібрати обладнання та розрахувати площі відділів.

2.3.1. Визначення зони обслуговування

Середній раціональний радіус перевезень ($R_{сп.п}$) виробів визначаємо за формулою [6]:

$$R_{сп.п} = \sqrt[3]{\frac{z \cdot A \cdot \theta \cdot r_n}{d \cdot (1 - r_3 \cdot r_n) \cdot N_k}},$$

(2.1)

де A – коефіцієнт, який характеризує долю витрат на оплату праці виробничих робочих, яка змінюється в залежності від програми, ($A=65$);

θ - затрати на оплату праці виробничих робочих, грн. на 1т. ($\theta=180$ грн.)

d – коефіцієнт, який враховує затрати на проведення ремонтуемого виробу на ремонтне підприємство та в зворотному напрямку, грн. на 1т. км ($d = 0,5$);

r^3 - коефіцієнт, який враховує зустрічне перевезення, перевезення запасних частин ($r^3=0,35$);

r^n - коефіцієнт, який враховує перевезення матеріалів, необхідних для ремонту, ($r^n=0,15$);

z^n - коефіцієнт, який враховує накладні витрати ($z^n=2$)

N_k - щільність об'єктів, шт/км².

$$N_k = \frac{7 \cdot Na}{F}, \frac{шт}{км^2} \quad (2.2)$$

де Na – потреба в ремонті мінітехніки, шт;

F – площа, обслуговуємої території, км² ($F=1000$ км²).

Тоді

$$N_k = \frac{7 \cdot 50}{1000} = 0,35, \frac{шт}{км^2}$$

Тоді:

$$R_{cp} = \sqrt[3]{\frac{2 \cdot 65 \cdot 180 \cdot 0,15}{0,5(1 - 0,35 - 0,15) \cdot 0,35}} = 33,9 км$$

А з урахуванням конфігурації території та мережі доріг середній раціональний радіус перевезень буде дорівнювати:

$$R_{cp.n} = \frac{R_{cp}}{rt \cdot rg}, \quad (2.3)$$

де rt – коефіцієнт, що враховує конфігурацію території, ($rt=1,06$);

rg – коефіцієнт, що враховує мережу доріг, ($rg=1.0$).

$$R_{cp.n} = \frac{33,9}{1,06 \cdot 1,0} = 31,9 \text{ км.}$$

2.3.2. Обґрунтування трудомісткості робіт при проведенні технічного сервісу мінітехніки

При обґрунтуванні трудомісткості робіт при проведенні робіт з ремонту мінітехніки, необхідно спиратись на досвід ремонту мінітехніки. Трудомісткість ремонту мінітехніки яка витрачається на усунення несправностей та обслуговування за рік наведена в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2-Трудомісткість ремонтів мінітехніки

| № п/п | Назва | кількість | Трудомісткість люд. год | |
|----------|-----------------|-----------|-------------------------|----------|
| | | | Одного | Загальна |
| | Мотоблок: | 50 | | |
| | до 5 к.с. | 17 | 22,5 | 382,5 |
| | від 5 до 9 к.с. | 25 | 24,3 | 607,5 |
| | від 9 до 12 к.с | 8 | 31,2 | 249,6 |
| | Триммер | 40 | 12 | 480 |
| | Бензопили | 20 | 9,5 | 190 |
| Всього | | | | 1909,6 |

Трудомісткість передпродажної підготовки складає 0,6-0,8 люд.-год.

$$T_{п} = N \cdot t_{п} = 30 \cdot (0,6-0,8) = 21 \text{ люд.-год.} \quad (2.4)$$

де N – програма передпродажної підготовки, шт.;

$t_{п}$ – трудомісткість передпродажної підготовки, люд.-год.

В майстерні також планується проводити виготовлення різноманітних пристосувань до міні техніки їх трудомісткість становить 1729,4 люд. год.

Загальна трудомісткість по спеціалізованому центру складатиме:

$$T_o = T_p + T_b + T_n = 1909,6 + 1729,4 + 21 = 3660 \text{ люд.-год.} \quad (2.5)$$

Для зручності подальших розрахунків представимо програму відділення в ум. ремонтах:

$$N = T_o / t_p = 3660 / 300 = 12,2 \text{ ум. ремонтів.} \quad (2.6)$$

Таким чином, спеціалізоване відділення по технічному сервісу мінітехніки буде мати програму ремонту 12,2 ум. ремонтів, загальна річна трудомісткість при цьому буде складати 3660 люд.-год.

2.3.3. Режим роботи та фонди часу спеціалізованого відділення по технічному сервісу

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. СФГ “Черьомушки” 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 $\Phi_{нр}$ і обладнання $\Phi_{но}$, а потім з урахуванням коефіцієнта використання підраховуємо дійсні річні фонди часу робітників $\Phi_{др}$ і обладнання $\Phi_{до}$.

При шестиденному робочому тижні номінальний річний фонд робітника визначається за формулою [7, 8]:

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

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

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

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

Дійсний річний фонд робітника враховує час відпустки і коефіцієнт використання робочого часу і розраховується по формулі [7, 8]:

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

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_b – 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 [7, 8]:

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

де η_o – коефіцієнт використання обладнання, враховуючий простої в ремонті ($\eta_o=0,95\dots0,98$).

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

Номінальні та дійсні річні фонди робітників та обладнання для різних видів робіт наведені в табл.2.3.

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

Таблиця 2.3-Річні фонди часу робітників по видам робіт.

| Найменування робіт | Річний фонд часу, год | | |
|-----------------------|-----------------------|-------------|---------|
| | обладнання | Робітника | |
| | | номінальний | дійсний |
| Розбирально-мийні | 2020 | 2075 | 1860 |
| Обкатка, випробування | 1990 | 2075 | 1980 |
| Відновлення | 1975 | 2075 | 1860 |

Таким чином, проведені розрахунки показали, що на спеціалізованому відділенні по технічному сервісу номінальний фонд часу робітників буде складати 2075 год., а обладнання 1975...2020 год. Дійсний фонд часу робітника складатиме 1860...1980 год.

2.3.4. Визначення кількості працюючих

Кількість основних виробничих робочих визначаємо по формулі [7, 8]:

$$P_{яв} = \frac{T_{д\ddot{u}л}}{\Phi_{нр} \cdot K_m} = \frac{3660}{2075 \cdot 1,1} = 1,6 \quad (2.10)$$

де $P_{яв}$ – фактична кількість робітників;

$T_{в\ddot{u}д}$ – трудомісткість робіт по ділянкам;

$\Phi_{\text{НР}}$ – номінальний фонд часу робочого;

K_M – Нерівномірність напруцювання $K_M = 1,05 \dots 1,15$;

Облікову кількість робочих визначаємо по формулі [7, 8]:

$$P_{\text{сп}} = \frac{T_{\text{дїл}}}{\Phi_{\text{др}} \cdot K_M} = \frac{3660}{1860 \cdot 1,1} = 1,8 \quad (2.11)$$

де $P_{\text{СП}}$ – кіл-ть працівників ;

$\Phi_{\text{др}}$ – дійсний фонд часу робочого;

K_M – нерівномірність напруцювання $K_M = 1,05 \dots 1,15$;

Згідно розрахунків кількість працівників у сервісному центрі становить 2 працівники.

2.3.5. Вибір обладнання

Кількість стендів для обкатки і випробування визначаємо по формулі [7, 8]:

$$S_c = \frac{N_a \cdot t \cdot c}{\Phi_{\text{до}} \cdot \eta_c}, \text{шт} \quad (2.12)$$

де N_a – кількість агрегатів , що проходять обкатку і випробування в плануємо му періоді, шт;

t – час обкатки випробування ($t=0,6$ год);

c – коефіцієнт що враховує можливість повторної обкатки, ($c=1,1$);

η_c - коефіцієнт використання стенду ($\eta_c=0,9$).

На ділянці планується проводити передремонтне діагностування та післяремонтне випробування і обкатку. Тому кількість агрегатів що підлягають випробуванню згідно таблиці 2.2 становить $90 \times 2 = 180$ штук (мотоблок і тример)

$$S_c = \frac{180 \cdot 0,6 \cdot 1,1}{2000 \cdot 0,9} = 0,07 \text{ шт.}$$

Приймаємо один стенд для обкатки та випробування.

Повний перелік основного і допоміжного обладнання на кожній ділянці представлені в табл.2.4.

Таблиця 2.4-Перелік основного і допоміжного обладнання спеціалізованого відділення

| № п/п | Найменування обладнання | Габарити, мм | Кількість | Площа, м ² | | Потужність електродвигунів, кВт |
|------------------|--------------------------------------|----------------------|-----------|-----------------------|-----------|---------------------------------|
| | | | | оди-ниці | зага-льна | |
| Діляниця ремонту | | | | | | |
| 1 | Мийна машина | 800×1000 | 1 | 0,8 | 0,8 | 4,5 |
| 2 | Верстак | 1800×800 | 1 | 1,44 | 1,44 | |
| 3 | Поворотний кран | - | 1 | 0,25 | 0,25 | 2,2 |
| 4 | Стенд для випробування двигунів | 800x1000 | 1 | 0,8 | 0,8 | 3 |
| 5 | Свердлильний верстат з тумбою | 600x600 | 1 | 0,36 | 0,36 | 1,5 |
| 6 | Заточний верстат | 300x500 | 1 | 0,15 | 0,15 | 0,8 |
| 7 | Токарний верст (малогабаритний) | 600x1000 | 1 | 0,6 | 0,6 | 3 |
| 8 | Шафа для інструменту та пристосувань | 600x600 | 2 | 0,36 | 0,72 | |
| 9 | Ванна для миття деталей | 300x400 | 1 | 0,12 | 0,12 | |
| 10 | Прес гідравлічний ручний | 400x600 | 1 | 0,24 | 0,24 | |
| 11 | Лещата | | 1 | | | |
| 12 | Стелаж для деталей та агрегатів | 460x1000 5 полиць | 1 | 0,46 | 0,46 | |

| | | | | | | |
|--|-------------------------------------|-------------------------|---|------|------|-----|
| 13 | Підставка для закріплення мотоблоку | 800x1000 | 1 | 0,8 | 0,8 | |
| 14 | Компресор | 500x600 | 1 | 0,3 | 0,3 | 1,5 |
| 15 | Стіл конторський | 600x1400 | 1 | 0,84 | 0,84 | |
| Всього по дільниці | | | | | 7,52 | |
| Дільниця виготовлення пристосувань до мотоблоків | | | | | | |
| 16 | Верстак | 1800x800 | 1 | 1,44 | 1,44 | |
| 17 | Стіл зварювальника | 600x600 | 1 | 0,36 | 0,36 | |
| 18 | Ковальський горн (на одне горно) | 800x1000 | 1 | 0,8 | 0,8 | |
| 19 | Накувальня | 300x600 | 1 | 0,18 | 0,18 | |
| 20 | Лещата | 250x450 | 1 | 0,1 | 0,1 | |
| 21 | Ванна для загартування | 500x500 | 1 | 0,25 | 0,25 | |
| 22 | Ящик для вугілля | 500x500 | 1 | 0,25 | 0,25 | |
| 23 | Заточний верстат | 300x500 | 1 | 0,15 | 0,15 | 0,8 |
| 24 | Свердлильний верстат | 600x600 | 1 | 0,36 | 0,36 | 1,5 |
| 25 | Стелаж | 460x1000 На 5 полиць | 1 | 0,46 | 0,46 | |
| Всього по дільниці | | | | | 4,45 | |
| Допоміжне устаткування | | | | | | |
| | Зварювальний апарат (інвертор) | - | 1 | - | - | 1,2 |
| | Дриль ручна | - | 1 | - | - | 1 |
| | Болгарка | - | 1 | - | - | 1 |
| | Гайковерт електричний | - | 1 | - | - | 1 |
| | Трубогин | - | 1 | - | - | - |
| | Пристосування для фрезерних робіт | - | 1 | - | - | - |
| | Пульверизатор | - | 1 | - | - | - |
| | Знімачі | - | 1 | - | - | - |

| | | | | | | |
|------------------|-------------------|---|---|---|-------|----|
| | Набір інструменту | - | 1 | - | - | - |
| | Паяльна лампа | - | 1 | - | - | - |
| Всього по центру | | | | | 11,97 | 23 |

Таким чином видно, що вибране обладнання займає площу 11,97 м² і установчу потужність електродвигунів 23 кВт. Планування розміщення обладнання відділення представлена на листі 2 графічної частини роботи.

2.3.6. Розрахунок виробничої площі спеціалізованого відділення

До виробничих площ ділянок ремонтного підприємства відносяться – площі зайняті технологічним обладнанням, наземними транспортними пристроями, робочими зонами, проходами між обладнанням.

Визначаємо виробничі площі для ділянок [7, 8]:

Ремонтна ділянка

$$F_{\text{дл}} = (F_{\text{об}} + F_{\text{м}} + F_{\text{п}}) \cdot \sigma, \quad (2.13)$$

де $F_{\text{об}}$, $F_{\text{м}}$ – відповідно площі, зайняті обладнанням і мотоблоком (приймаємо по найбільшому Кентавр 12 к.с.);

$F_{\text{п}}$ – площа причепа,

σ – коефіцієнт, враховуючий робочі зони і проходи.

$$F_{\text{дл}} = (7,52 + 1,04 + 0) \cdot 3,5 = 29,96 \text{ м}^2,$$

Ділянка по виготовленню пристосувань

$$F_{\text{дл}} = (4,45 + 1,04 + 1,65) \cdot 4 = 28,56 \text{ м}^2,$$

Таким чином площі ділянок становлять 30 та 30 м², а їх розміри становлять 5х6 м.

Технологічне планування наведено на рис. 2.3. та на другому аркуші графічної частини.

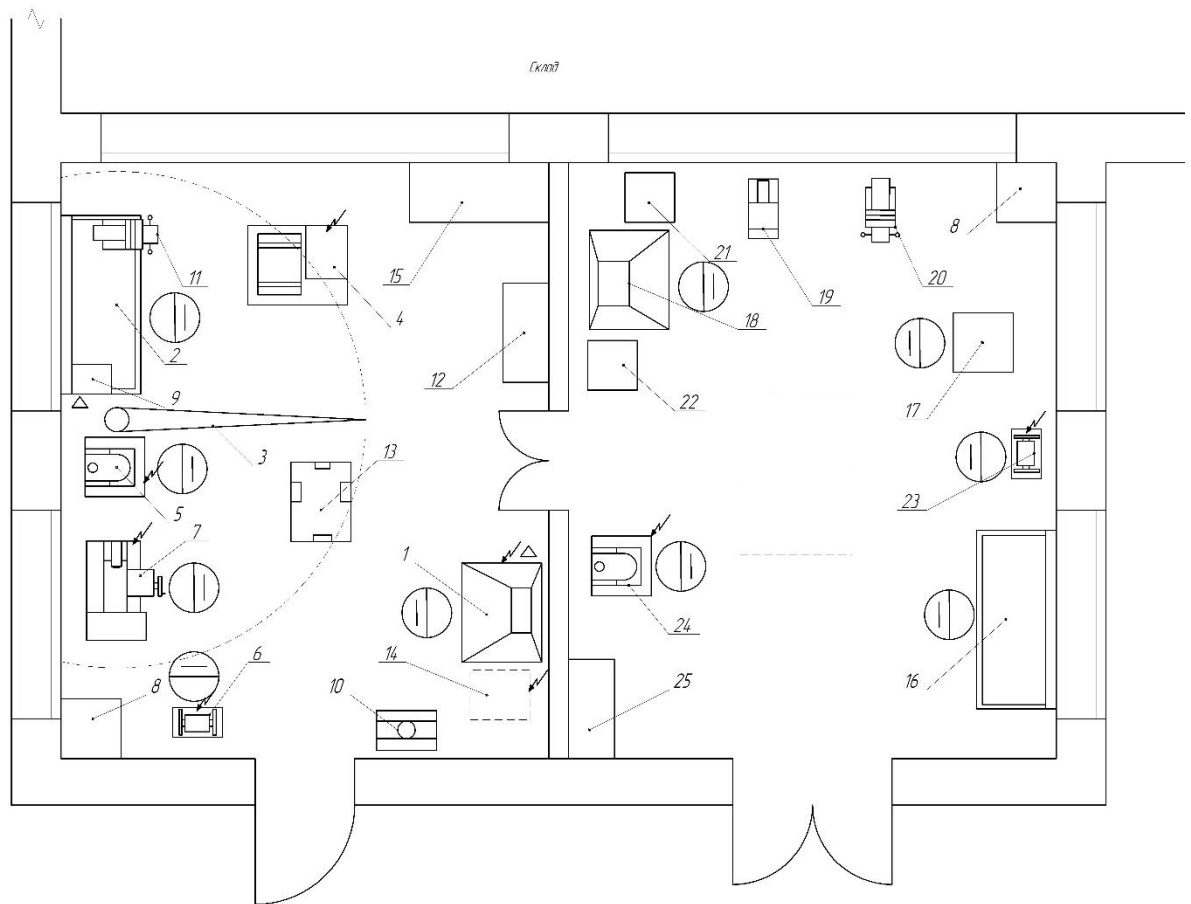


Рис. 2.3. Технологічне планування сервісного центру

2.4 Розробка карти обслуговування техніки

Карта обслуговування формується на рекомендаціях заводів виробників та на встановлених загальних нормативах системи технічного обслуговування. Так наприклад очищення мотоблоку необхідно проводити після кожного використання, а от заміну масла після певного наробітку. Карту обслуговування мотоблока наведено на третьому листі графічної частини проекту. Та в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 - Періодичність технічного обслуговування та поточного ремонту мотоблоку

| <i>Вид робіт</i> | <i>Періодичність</i> | | | | | |
|--|-----------------------------------|--------------|---------------|---------------|-----------------------------------|-------------------|
| | <i>після кожного використання</i> | <i>5 год</i> | <i>25 год</i> | <i>50 год</i> | <i>100 год або 1 раз на сезон</i> | <i>за потреби</i> |
| <i>Очищення</i> | * | | | | | |
| <i>Перевірка повітряного фільтра</i> | | * | | | | |
| <i>Заміна повітряного фільтра</i> | | | | * | | |
| <i>Перевірка свічі запалювання</i> | | | * | | | |
| <i>Заміна свічі запалювання</i> | | | | | * | |
| <i>Заміна масла в картері</i> | | | * | | | |
| <i>Заміна масла в коробці</i> | | | | | * | |
| <i>Мазання тросиків керування</i> | | | | | * | |
| <i>Регулювання тросиків керування</i> | | | | | | * |
| <i>Регулювання клинопасової передачі</i> | | | * | | | |

2.5. Нормування технологічного процесу відновлення колінчастого валу 168F

2.5.1. Будова колінчастого валу та можливі дефекти

Колінчатий вал є важливою складовою частиною двигуна внутрішнього згоряння. Він відповідає за перетворення вертикального руху поршня на обер-

тальний рух, необхідний для приводу рухомих деталей двигуна, таких як розподільчатий вал, шатуни з поршнями та інше. Колінчатий вал сприймає механічне навантаження: Колінчатий вал виконує роботу в умовах високого механічного навантаження. Він піддається значним вібраціям, силам, що виникають від поршнів і шатунів, і має витримувати це навантаження протягом тривалого часу.

Точність виготовлення: Колінчатий вал має бути дуже точно виготовлений, оскільки незначні відхилення можуть призвести до дисбалансу і збільшення вібрацій. Точність виготовлення досягається за допомогою точного стругання, фрезерування та шліфування.

Змащення: Колінчатий вал піддається постійному змащенню, щоб забезпечити надійну роботу та зменшити тертя. Для цього використовуються системи мастильного обслуговування, які забезпечують достатній рівень мастила на поверхні вала.

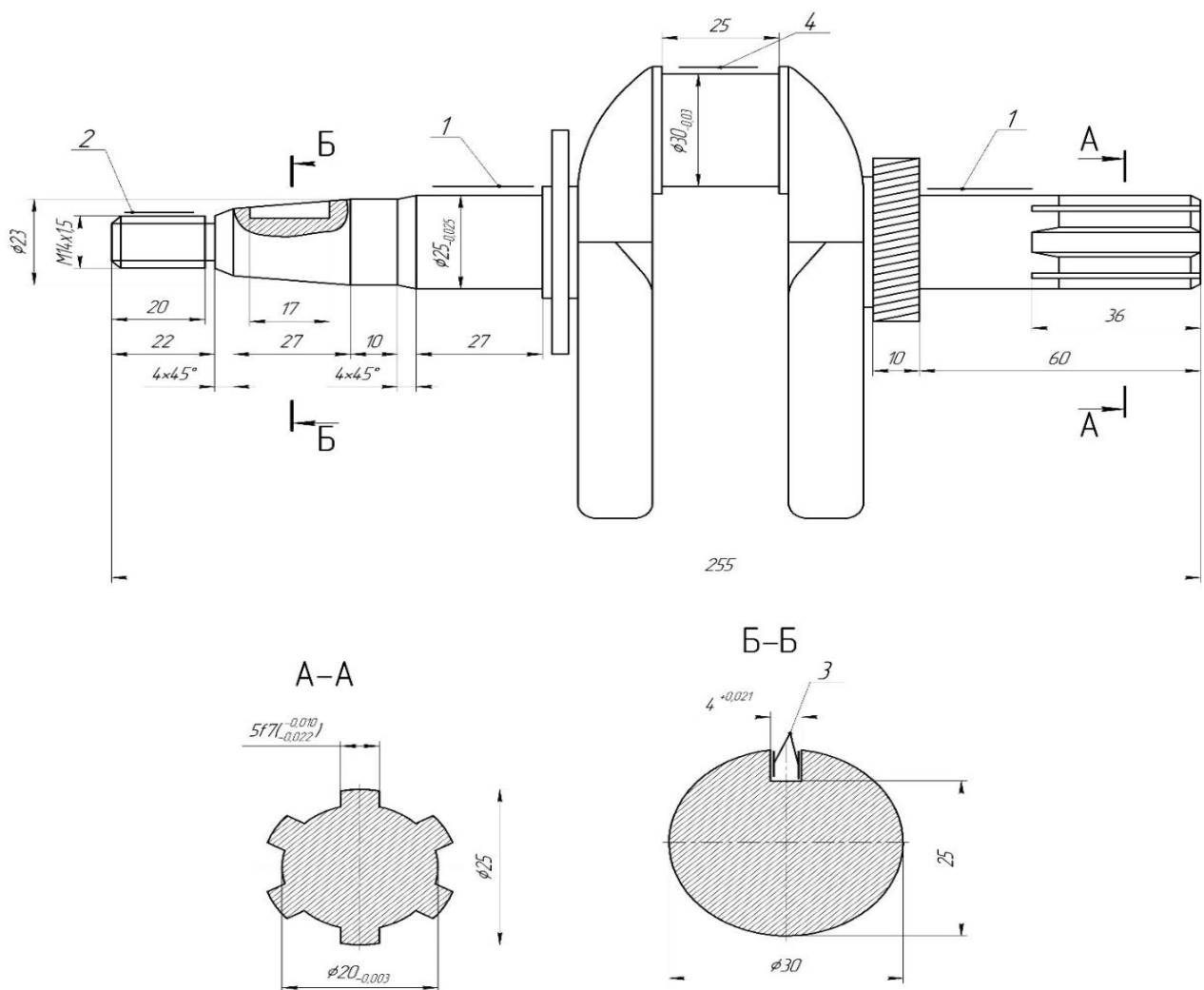


Рисунок 2.4: Колінчастий вал.

Артикул 168F.

Матеріал з якого виготовлено - сталь 45.

Вага, кг - 1,5.

Твердість за Роквелом, *HRC* 32–38.

Поломки, розміри та засоби вимірювання колінчастих валів мотоблоків наведені в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 - Поломки та розміри колінчастих валів мотоблоків

| № | Дефект | Розмір, мм | | Інструмент для вимірювання дефекту |
|---|---|---------------|-----------|---|
| | | за ТУ | граничний | |
| 1 | Зношення поверхні на яку напресовується підшипник 308 | $25_{-0,025}$ | $> 24,9$ | <i>Скоба калібр 8115–00332Н</i> <i>Мікрометр важільний МР–25</i> |
| 2 | Пошкодження різі | - | - | Органолептично |
| 3 | Пошкодження пазу під шпонку | $4^{+0,021}$ | $< 4,1$ | Шпонковий калібр |
| 4 | Пошкодження шатунної шийки колінчатого валу | $30_{-0,03}$ | $> 29,97$ | <i>Скоба калібр 8115–00332Н</i> <i>Мікрометр важільний МР–50</i> |

Колінчастий вал, що надійшов на ремонт, був оглянутий і визначено, що знос шатунних шийок склав 90,5%. У багатьох випадках захисний шар шатунів прилип до шийок. Різьба також була зношена, в основному через необережне поводження. Більшість пошкоджень різьби спричинені ударами та вм'ятинами.

Таким чином, ремонтуються шатуни та гвинти. Шатуни ремонтуються шліфуванням до номінального розміру, якщо матеріал був видалений, або до ремонтного розміру, якщо він був відремонтований. Різьба калібрується.

2.5.2. План технологічного операційного процесу

005 Зварювальна

Необхідно заварити вручну шпонковий паз (позиція на кресленні № 3).

Обладнання: зварювальний апарат напівавтоматичний, стіл зварювальника, дріт 0,8, балон з вуглекислою, зварювальний щиток (бажано хамелеон), тиски ступові, спеціальний молоток зварювальника та металева щітка.

010 Фрезерна

Обробка шпонкового паза (поз. 3) 4x5x17.

Обладнання: Токарний верстат з спеціальним пристосуванням для фрезерних робіт, патрон 3х кулачковий, фреза Р6М5 ГОСТ 17025-89 4 мм, шпонковий калібр.

015 Шліфувальна

Необхідно прошліфувати поверхню (поз. 4).

Обладнання: Верстат токарний, центруюча шайба, 3-х кулачковий патрон, шліфувальний папір ЗАК 14А корунд Р 600, притирка АВРО GP-201, важільний мікрометр МР 50 ГОСТ 4381-68, центр упорний.

020 Токарна

Необхідно відкалібрувати різь (поз. 2) М 14x1,5 довжиною 21 мм.

Обладнання: Верстат токарний, патрон 3х кулачковий, лерка Р18, калібр для перевірки різі.

025 Контрольна

Необхідно проконтролювати якість проведення заварювання шпонкового пазу та механічних операцій таких як шліфувальна та фрезерна.

2.5.3. Нормування технологічних операцій

005 Зварювальна

| Показник часу | Розрахункова формула | Результат, хв | Номер формули | Літературне джерело |
|---------------------------|--|------------------|------------------|------------------------|
| Основний | $T_o = G/V_n$ | 0,12 | 2.14 | 9, 10 |
| Допоміжний | Вибирається з довідника для деталі вага якої не перевищує 15 кг. | 2,1 | 2.18 | 9, 10 |
| Додатковий | $T_{доd} = \frac{T_{он} \cdot K}{100}$ | 0,2 | 2.19 | 9, 10 |
| Оперативний | $T_{он} = T_o \cdot T_{доn}$ | 2,22 | 2.20 | 9, 10 |
| Підготовчо- заклучний | Вибирається з довідника | 10 | 2.21 | 9, 10 |
| Норма часу на операцію | $T_n = T_o + T_{доn} + T_{доd} + \frac{T_{пз}}{n}$ | 10.42 | 2.22 | 9, 10 |

010 Фрезерна

Обробка шпонкового паза (поз. 3) 4x5x17.

Глибина різання задана $t = 4$ мм. Таким чином, кількість проходів становить $i = 1$. Вибирається фреза з діаметром 8 мм і кількістю зубців 5.

Для обробки канавки кінцевою фрезою задається подача $s = 0,05$ мм/об. Швидкість різання $V_p = 99$ м/хв, а частота обертання фрези $n = 3950$ хв-1.

Тепер додамо поправочний коефіцієнт на зміну умов різання:

$\sigma_b = 57$ кг/мм² для обробки сталі з межею міцності на розрив $K_m = 1,2$;

$K_x = 0,7$, оскільки поверхня містить шлак.

| Показник часу | Розрахункова формула | Результат, хв | Номер формули | Літературне джерело |
|---------------|--|------------------|------------------|------------------------|
| Основний | $T_o = G/V_n$ | 0,22 | 2.23 | 9, 10 |
| Допоміжний | Вибирається з довідника для деталі вага якої не перевищує 15 кг. | 3,6 | 2.24 | 9, 10 |

| | | | | |
|--------------------------|--|------|------|-------|
| Додатковий | $T_{\text{доод}} = \frac{T_{\text{он}} \cdot K}{100}$ | 0,27 | 2.25 | 9, 10 |
| Оперативний | $T_{\text{он}} = T_o \cdot T_{\text{дон}}$ | 3,82 | 2.26 | 9, 10 |
| Підготовчо- заклучний | Вибирається з довідника | 18 | 2.27 | 9, 10 |
| Норма часу на операцію | $T_n = T_o + T_{\text{дон}} + T_{\text{доод}} + \frac{T_{\text{нз}}}{n}$ | 22,1 | 2.28 | 9, 10 |

015 Шліфувальна

Прощліфувати деталь (поз. 4)
з $\varnothing 29,97$ мм до $\varnothing 29,95$ мм на довжині 25 мм.

Припуск для даної поверхні на обробку складе

$$h = \frac{D-d}{2} = \frac{29,97-29,95}{2} = 0,01 \text{ мм.} \quad (2.29)$$

де D – до обробки, мм;

d – після обробки, мм.

Встановлюємо глибину різання 0,45 мм, тобто знімаємо весь припуск за один прохід, тоді $i = 1$.

Поздовжня подача $S = 0,3$ мм/об [11] вибирається відповідно до допустимої глибини різання і діаметра заготовки.

Швидкість різання вибирається відповідно до допустимої поздовжньої подачі і глибини різання, $V = 75$ м/хв [11].

Швидкість різання збільшується в залежності від якості сталі з урахуванням поправочного коефіцієнта $K_M = 1,7$ [11].

$$V = V \cdot K_M = 75 \cdot 1,7 = 127,5 \text{ м/хв.} \quad (2.30)$$

Розрахуємо частоту обертання деталі

$$n = 318 \frac{V}{d} = 318 \frac{127,5}{29,97} = 1335 \text{ об / хв.}$$

(2.31)

За паспортом верстату приймаємо $n = 1250 \text{ об / хв.}$

| Показник часу | Розрахункова формула | Результат, хв | Номер формули | Літературне джерело |
|--------------------------|---|------------------|------------------|------------------------|
| Основний | $T_o = \frac{25 \cdot 3}{1250 \cdot 0,3} \cdot 1,2 = 0,24$ | 0,24 | 2.23 | 9, 10 |
| Допоміжний | Вибирається з довідника для деталі вага якої не перевищує 15 кг. | 2 | 2.24 | 9, 10 |
| Додатковий | $T_{\text{дод}} = \frac{T_{\text{он}} \cdot K}{100}$ | 0,2 | 2.25 | 9, 10 |
| Оперативний | $T_{\text{он}} = T_o \cdot T_{\text{дон}}$ | 2,24 | 2.26 | 9, 10 |
| Підготовчо- заклучний | Вибирається з довідника | 6 | 2.27 | 9, 10 |
| Норма часу на операцію | $T_n = T_o + T_{\text{дон}} + T_{\text{дод}} + \frac{T_{\text{нз}}}{n}$ | 8,44 | 2.28 | 9, 10 |

020 Токарна

Відкалібрувати різь М 14 x 1,5 довжиною 21 мм.

Визначимо основний час [9, 10].

| Показник часу | Розрахункова формула | Результат, хв | Номер формули | Літературне джерело |
|---------------|---|------------------|------------------|------------------------|
| Основний | $T_o = \frac{2 \cdot (l + l_1 + b)}{n \cdot S} \cdot i$ | 0,81 | 2.23 | 9, 10 |
| Допоміжний | Вибирається з довідника для деталі вага якої | 0,71 | 2.24 | 9, 10 |

| | | | | |
|---------------------------|---|-------|------|-------|
| | не перевищує 15 кг. | | | |
| Додатковий | $T_{доод} = \frac{T_{он} \cdot K}{100}$ | 0,12 | 2.25 | 9, 10 |
| Оперативний | $T_{он} = T_o \cdot T_{дон}$ | 1,52 | 2.26 | 9, 10 |
| Підготовчо- заклучний | Вибирається з довідни- ка | 9 | 2.27 | 9, 10 |
| Норма часу на операцію | $T_n = T_o + T_{дон} + T_{доод} + \frac{T_{нз}}{n}$ | 10,64 | 2.28 | 9, 10 |

Враховуючи вище викладені розрахунки загальна норма часу на відновлення колінчатого валу складе:

$$T_{заг} = 10,42 + 22,1 + 8,44 + 10,64 = 51,2хв$$

2.6. Висновок

Проведені розрахунки дали змогу визначити трудомісткість ремонтних робі яка становить 3660 люд. год. або 12,2 умовні ремонти. Штат відділення становить 2 чоловіки. Розміри відділення становлять 6x10 м. Розраховано та спроектовано технологічний процес відновлення колвалау двигуна мотоблока 168F, час відновлення становить 51,2 хвилини.

Організація сервісу міні техніки дозволить підвищити продаж машин так як буде замкнений цикл (продаж-обслуговування-ремонт).

3. РОЗРОБКА ПРИСТОСУВАННЯ ДО ТОКАРНО-ГВИНТОРІЗНОГО ВЕРСТАТУ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ФРЕЗЕРУВАЛЬНИХ РОБІТ

3.1 Обґрунтування необхідності конструктивної розробки

Технічний процес ремонту сільськогосподарської техніки часто включає в себе великий обсяг робіт з ремонту деталей і вузлів. У багатьох випадках це вимагає використання стандартного обладнання, передбаченого державними стандартами та виготовленого промисловістю. У той же час, механізація та автоматизація виробничих процесів потребують значної кількості спеціального обладнання.

В даному проекті розроблено пристосування для фрезерування на токарному верстаті невеликих деталей і фрезерування до точних розмірів, так як на фрезерному верстаті це важко зробити.

3.2 Огляд існуючих конструкцій пристосувань



Рис. 3.1. Пристосування для фрезерування шпонкового пазу на токарному верстаті

Пристосування призначене для фрезерування різьби на токарному верстаті. Воно складається з державки з різьбовою фрезою, корпуса, маховика, патрона й затискного болта.

Державка з різьбовою фрезою встановлюється в 3-х кулачковому патроні токарного верстата. Основне пристосування закріплюється в різцетримачі супорта. Заготовки встановлюються в патроні пристосування. Маховику задається обертовий рух. Завдяки заданому руху відбувається фрезерування різьби по методу копіювання.

Таблиця 3.1-Технічна характеристика пристосування

| Показник | Значення показника |
|-----------------------|--------------------|
| Габаритні розміри, мм | 80×90×320 |
| Маса, кг | 5 |

До недоліків слід віднести не універсальність пристосування так як воно виконує тільки операцію нарізання різьби.



Рис. 3.2. Пристосування для фрезерування шпонкового пазу

Пристосування виготовляється з кутника, який затискається у різцетримачі верстату. Вал на якому необхідно нарізати різьбу вставляється в кутник і затискається плашкою за допомогою двох болтів. В патрон токарного верстату затискається пальчикова фреза. Обертаючись патрон обертає фрезу, токар рухаючи супорт у поздовжньому та поперечному напрямку нарізає паз.

Недоліком конструкції є не висока точність і обмеженість застосування так як для валів різного діаметра необхідні свої пристосування. Також регулю-

вання центру пазу відбувається за допомогою регулювальних пластин, що значно знижує точність виготовлення пазу та підвищує трудомісткість операції.

3.3.Опис конструкції пристосування

Пристосування призначене для точного фрезерування і фрезерування невеликих деталей на токарному верстаті.

Пристосування рис. 3.3. складається з корпусу 1, до якого прикручені дві направляючі штанги 2. По штангам 2 за допомогою ходового гвинта 3 і рукоятки 4 переміщується обойма 5 з встановленим у ньому патроном 6. Обойма тримається на втулках 7 і 8. Спеціальною рукояткою 9 патрон можна повертати. В необхідному для роботи положенні патрон фіксується стопорним гвинтом 10.

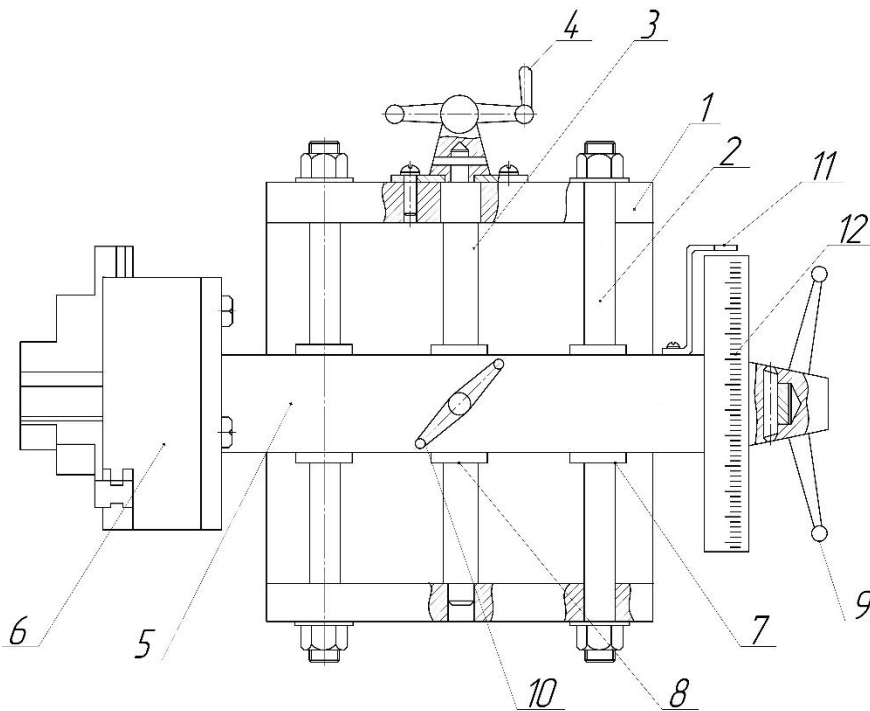


Рис. 3.3 Пристосування для фрезерування на токарному верстаті:

1-корпус, 2-гвинт ходовий, 3-рукоятка, 4 – обойма, 5 – патрон, 6 - втулка направляюча 7 - штанга направляюча, 8 - втулка ходова, 9 – рукоятка, 10 - гвинт стопорний, 11 – стрілка, 12 – фланець.

Операції поділу кола на задане число частин проводиться по коловій лінійці нанесеній на фланець 11 в задній частині пристосування.

Поворот фланця 11 контролюється стрілкою 12. Замінивши патрон 6 на планшайбу можна обробляти в пристосуванні не тільки циліндричні але й любі інші деталі.

Таблиця 3.2-Технічні дані пристосування

| Назва показників | Норма |
|--------------------------------|-----------|
| Тип | Переносне |
| Діаметр затиснутих деталей, мм | 16-80 |
| Маса, кг | 8 |

3.4. Встановлення пристосування

Пристосування встановлюється і закріплюється в різцетримачі токарного верстата так щоб воно було розміщене паралельно до різцетримача. Болтами різцетримача фіксується так, щоб воно не могло зміщуватися самовільно ні в якому напрямку.

3.5 Принцип роботи

Для фрезерування дрібних деталей встановлюємо пристосування в різцетримач, міцно його фіксуємо. В патрон токарного верстата закріплюємо вал з прикрученою на ньому дисковою фрезою. В патрон пристосування встановлюємо деталь яку нам треба обробляти, включаємо токарний верстат, підводимо до нього різцетримач з встановленим на ньому пристосуванням і закріпленою в ньому деталлю і фрезеруємо.

За допомогою різцетримача ми фрезеруємо деталь в горизонтальній площині, за допомогою пристосування – в вертикальній площині з нахилами в різні сторони. Коли деталь відфрезерували відводимо різцетримач назад, вимикаємо токарний верстат і виймаємо від фрезеровану деталь із патрона пристосування.

3.6 Розрахунки деталей на міцність

3.6.1 Розрахунок на міцність зварного шва

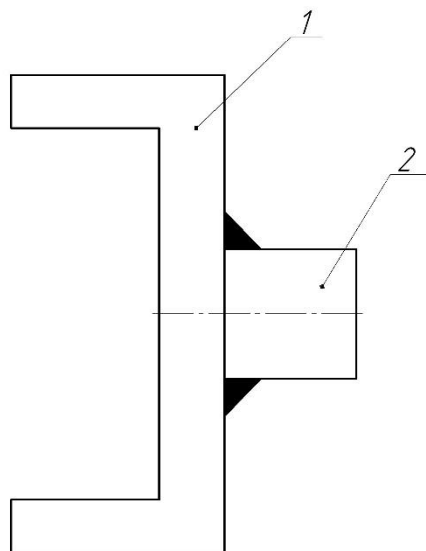


Рис. 3.4 Схема пристосування:

1. – корпус, 2 – пластина кріплення.

Для проектного розрахунку зварних з'єднань необхідно:

- а. значення навантаження P і характер його дії;
 - б. матеріал з'єднаних деталей;
 - в. вид електрозварювання і марка електроду.
- а. $P = 64$ кг;
- б. матеріал корпусу і пластини Ст3
- в. зварювання виконане вручну електродом Э42.

Перевіряємо міцність швів з'єднуючих корпус і пластину.

Допустиме напруження на зріз зварних швів вибираємо виходячи із основного допустимого напруження на розтяг для сталі Ст3 [12].

$$[t]_{\text{сп}} = 0,6 [\sigma]_{\text{р}}, \quad (3.1)$$

$$[t]_{\text{сп}} = 0,6 \cdot 1600 = 96 \text{ МПа};$$

Перевіряємо шви біля корпусу на зріз

$$\tau_{cp} = \frac{P}{2 \cdot 0.7 \cdot K \cdot L_{ш}} \leq [\tau]_{cp}, \quad (3.2)$$

де P – навантаження;

K – розрахункова висота небезпечного перерізу шва;

$[\tau]_{cp}$ – допустиме напруження зрізу;

$L_{ш}$ – довжина шва;

Приймаємо $k = 0,6$ см;

$$L_{ш} = 30 \cdot k = 18 \text{ см};$$

Тоді

$$\tau'_{cp} = \frac{64}{2 \cdot 0.7 \cdot 0.6 \cdot 18} = 4.23 \text{ МПа.}$$

Що значно менше $[\tau]_{cp}$.

3.6.2 Розрахунок різьби стопорного гвинта

Вал обойми фіксується стопорним гвинтом. Розрахунок зводиться до визначення внутрішнього діаметра різьби d_1 . коефіцієнт тертя між гвинтом і валом $f=0,16$. матеріал гвинтів – сталь Ст.3 ($\sigma_T = 240$ МН/м²).

Потрібне зусилля з врахуванням того що сили тертя приблизно на 20% повинні перевищувати зусилля на валу, визначимо із залежності [12]:

$$Q = 1.2 \frac{P}{f + f'}, \quad (3.3)$$

де $f' = \frac{f}{\sin 60^\circ} = \frac{0.16}{0.866} = 0.184$ - приведений коефіцієнт тертя;

Підставивши P, f і f' , отримаємо

$$Q = 1.2 \frac{60}{0.16 + 0.184} = 209 \text{ Н.}$$

Потрібне зусилля затягнення гвинта:

$$V = Q = 209 \text{ Н.}$$

Умова міцності гвинта:

$$\sigma_{\text{екв}} = \frac{1,3V}{F} \leq [\sigma]_p, \quad (3.4)$$

де

$$[\sigma]_p = \frac{\sigma_T}{[n]}. \quad (3.5)$$

враховуючи що зусилля затягування контролюється, приймаємо $[n]=2,5$.

Тоді

$$[\sigma]_p = \frac{240}{2.5} = 96 \text{ МН/м}^2,$$

і потрібна площа (розрахункова) поперечного перерізу гвинта:

$$F = \frac{1.3V}{[\sigma]_p} = \frac{1.3 \cdot 209}{96 \cdot 10^6} = 2.83 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2 = 0,028 \text{ см}^2$$

Приймаємо гвинт з різьбою М6. по умові міцності діаметр нижньої частини гвинта:

$$d_T \geq \sqrt{\frac{4F}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0.028 \cdot 10^2}{3.14}} = 1.88 \text{ см}^2.$$

Даний гвинт задовольняє наші вимоги.

3.6.3. Розрахунок ходового валу на міцність

Якщо до валу прикладена постійна поперечна сила F , то напруження на нерухомому валу залишатиметься постійним, а напруження на валу, що обертається, змінюватиметься з симетричним періодом. Розрахункова схема валу, на який діє сила F і згинальний момент по всій довжині, показана на рисунку 3.5.

Умови міцності валу при згині

$$\sigma_{зг} = M_{\max} / W_0 \leq [\sigma]. \quad (3.6)$$

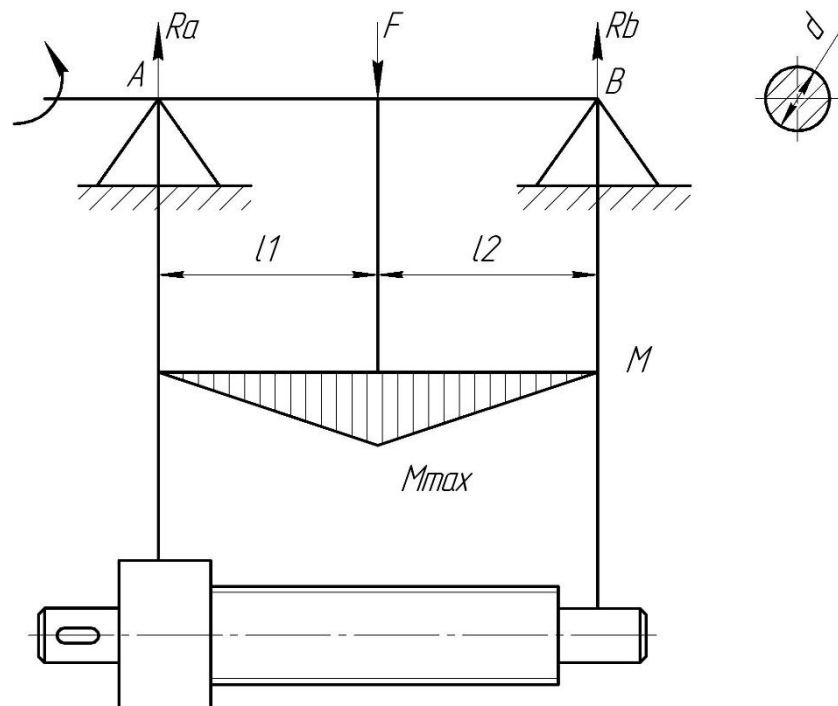


Рис. 3.5. Розрахункова схема ходового гвинта

Визначаємо найбільший згинальний момент M_{\max} на осі в місці прикладення сили F

$$M_{\max} = R_a \cdot l_1 = R_b \cdot l_2 = \frac{F \cdot l_1 \cdot l_2}{(l_1 + l_2)}, \quad (3.7)$$

Тут R_a, R_b – реакції опор осі 1 і 2,

$$M_{\max} = \frac{480 \cdot 55.5 \cdot 55.5}{55.5 + 55.5} = 13320 \text{ Н/мм.}$$

$$R_1 = \frac{F \cdot l_2}{(l_1 + l_2)}, \quad R_2 = \frac{F \cdot l_1}{(l_1 + l_2)}, \quad (3.8)$$

Розрахуємо момент на осі, урахувавши те, що вісь має круглий переріз [13]

$$W_0 = \frac{\pi \cdot d^3}{32}, \quad (3.9)$$

В такому випадку умова міцності осі матиме вигляд:

$$\sigma_{32} = \frac{32 \cdot F \cdot l_1 \cdot l_2}{[\pi \cdot d^3 \cdot (l_1 + l_2)]} \leq [\sigma], \quad (3.10)$$

Розрахуємо допустиме напруження

$$[\sigma] = \sigma_T / [s], \quad (3.11)$$

і зі стійкістю до втомного руйнування (вал, що обертається).

$$[\sigma] = \sigma_{-1} \cdot \frac{K_d}{([S] \cdot K_\sigma)}, \quad (3.12)$$

де: σ_T – межа текучості матеріалу валу;

$[S] = 1.5 \dots 2.5$ - допустимий коефіцієнт запасу міцності;

σ_{-1} - границя витривалості;

K_d - коефіцієнт впливу абсолютних розмірів перерізу вала;

K_σ - ефективний коефіцієнт концентрації напружень.

Рівняння (3.10) можна використовувати для перевірочних розрахунків для валів з осьовими розмірами, навантажених за схемою, наведеною на рисунку (3.5). Проектні розрахунки для таких валів можна виконувати шляхом розв'язання для d за допомогою рівняння, отриманого з (3.10):

$$d = \sqrt[3]{\frac{32 \cdot F \cdot l_1 \cdot l_2}{\pi \cdot (l_1 + l_2) \cdot [\sigma]}} = \sqrt[3]{\frac{32 \cdot 480 \cdot 0.555 \cdot 0.555}{3.14 \cdot (0.555 + 0.555) \cdot 65}} = 2.75 \quad (3.13)$$

Розміри l_1 і l_2 та допустимі напруження для опору втомі можуть бути до певної міри визначені заздалегідь. Тому з конструктивних міркувань прийнято діаметр 12 мм.

3.7. Висновок

За результатами розрахунків спроектовано пристосування для проведення фрезерних робіт. Проведено розрахунки, що підтверджують його роботоздатність. Застосування даного пристосування розширить можливості токарного верстату. Та номенклатуру відновлювальних деталей.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

4.1 Організація та аналіз стану охорони праці в господарстві Черьомушки

Власниця підприємства, ФГ Черьомушки несе відповідальність за охорону праці працівників на підприємстві. Оскільки кількість працівників становить 25 осіб, на підприємстві немає спеціаліста з охорони праці. Однак експерт, який готує інструкції, організовує інструктажі та готує дозволи, найнятий у Пятихатках (співробітник Департаменту охорони праці Міністерства аграрної політики та продовольства) і працює неповний робочий день. Він розробляє заходи для безпечної роботи, організовує інструктажі та виправляє недоліки в роботі.

З іншого боку, власники бізнесу повинні забезпечити, щоб умови праці в кожному структурному підрозділі та на робочому місці були оформлені відповідно до нормативно-правового акта, а також дотримувалися вимоги законодавства про права працівників у сфері охорони праці.

Власники також повинні забезпечити функціонування системи управління охороною праці.

- затверджувати інструкції з безпечного ведення робіт на робочому місці та здійснювати контроль за їх дотриманням;

- за участю сторін колективного договору розробляти та впроваджувати комплексні заходи, спрямовані на досягнення встановлених стандартів та підвищення існуючого рівня охорони праці та промислової безпеки.

- сприяти впровадженню у виробництво передової технології, науково-технічних досягнень, засобів механізації та автоматизації, ергономічних вимог, позитивного досвіду з охорони праці тощо.

- забезпечення усунення причин нещасних випадків і професійних захворювань та виконання профілактичних заходів, визначених комісією за результатами розслідування причин;

- перевірка стану безпеки та охорони праці, обстеження умов праці та атестації робочих місць за умовами праці в порядку та строки, встановлені законодавством;

У Черьомушках також діє постійно діюча медична комісія, де працівники перевіряють стан свого здоров'я.

4.2. Рекомендації щодо забезпечення безпеки та поліпшення умов праці в господарстві

Аналіз ситуації з охороною праці на фермерських господарствах показує, що зусилля, спрямовані на подальше поліпшення умов праці, докладаються, але вони не дуже ефективні. Залишаються резерви для поліпшення умов праці, їх оздоровлення та усунення недоліків.

Для запобігання травматизму працівників можна впроваджувати заходи з охорони праці та техніки безпеки. Створення правильного мікроклімату на робочому місці підвищить продуктивність праці та якість ремонту. Для цього необхідно виконати наступні рекомендації (таблиця 4.1).

Таблиця 4.1-План заходів з покращення стану охорони праці

| № | Назва заходу | Термін виконання | Відповідальна особа |
|---|---|------------------|-----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Укомплектувати виробничі підрозділи аптечками | Червень 2023 | Зав. ремонтною майстернею |
| 2 | Укомплектувати приміщення порошковими вогнегасниками. Провести їх атестацію | Червень 2023 р | Відповідальний за пожежну безпеку |
| 3 | Оновити наглядну агітацію з безпечних умов праці | Червень 2023 р | Спеціаліст з ОП |
| 4 | Провести атестацію головних спеціалістів підприємства | Вересень 2023 р | Спеціаліст з ОП |

| | | | |
|---|---|--------------------|---|
| 5 | Відремонтувати освітлення в тамбу- рі ремонтної майстерні | Вересень 2023 р | Зав. ремонтною майстернею |
| 6 | Оснастити кабінет з охорони праці сучасними наглядними матеріалами та методичними рекомендаціями. | Вересень 2023 р | Спеціаліст з ОП |
| 7 | Створити куточки з охорони праці в виробничих підрозділах | Вересень 2023 р | Керівники підрозді- лів. Спеціаліст з ОП |
| 8 | Відремонтувати систему вентиляції ремонтної майстерні та оснастити робочі місця локальною витяжною вентиляцією | Жовтень 2023 р. | Зав. майстернею |

4.3. Висновок

Загалом ситуація з охороною праці на фермах задовільна, проводяться інформаційні зустрічі, що фіксується у відповідних журналах. На створення безпечних умов праці виділяються кошти, але їх недостатньо. Існує потреба у покращенні ремонтної бази, створенні сучасних кабінетів охорони праці з актуальною нормативно-правовою документацією, створенні куточків охорони праці у виробничих підрозділах.

5. ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ

Дипломний проект передбачав організацію сервісного центру з обслуговування та продажу мініатюрної техніки. Робота передбачає будівництво виставкового павільйону з магазином та організацію ремонтної майстерні в існуючому приміщенні.

Оскільки основною метою даного дослідження є організація сервісного обслуговування мініатюрної техніки (технічне обслуговування, гарантійний та післягарантійний ремонт), будуть розраховані економічні показники для ремонту та обслуговування мініатюрної техніки.

Виходячи з цього, основними показниками, що характеризують ефективність бізнесу, будуть рівень рентабельності та термін окупності капітальних вкладень.

Перед початком розрахунку економічної ефективності проекту, представимо вихідні дані у вигляді таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 Вихідні дані для розрахунку економічної ефективності проекту

| Назва показника | Умовне означення показника | Числове значення показника |
|---|----------------------------|----------------------------|
| Об'єм робіт, ум. рем. | Q | 12,2 |
| Склад робітників майстерні, осіб | $K_{пр}$ | 2 |
| Величина заробітної плати, грн. | $ЗП_{ср}$ | 12000,0 |
| Витрата коштів на придбання обладнання, грн. | $B_{пр}$ | 460000,0 |
| Спожита електроенергія за рік, кВт/год. | $Q_{ел}$ | 7920 |
| Вартість електроенергії, грн. | $Ц_{ел}$ | 2,15 |
| Прейскурантна вартість умовного ремонту, грн. | $Ц_{ум.рем}$ | 57300,00 |

Визначимо показники економічної ефективності [15]:

Ціна ремонтів, що були виконанні в майстерні ($V_{пр}$), грн...:

$$V_{пр} = Q \cdot C_{1ум.рем.} \quad (5.1)$$

$$V_{пр} = 12,2 \cdot 57300,00 = 699060,00 \text{ грн.}$$

$C_{1ум.рем.}$ - вартість одного умовного ремонту, (1 умовний ремонт, це 300 люд. годин. Вартість ремонту прийнята по даним схожих сервісних центрів).

Загальні витрати

$$EB = ЗП + A + B_{ел} + B_{рем} + IB, \quad (5.2)$$

$$ЗП^H = ЗП + H, \quad (5.3)$$

де ЗП – заробітна плата без нарахувань, грн.;

$$ЗП = ЗП_{ср} \cdot K_{пр} \cdot 12, \quad (5.4)$$

$$ЗП = 12000,0 \cdot 2 \cdot 12 = 288000,0 \text{ грн,}$$

H – нарахування на заробітну плату.

$$H = ЗП \cdot H_n, \quad (5.5)$$

$$H = 288000,0 \cdot 0,22 = 63360,0 \text{ грн,}$$

H_n – норма нарахувань на заробітну плату, 22 %.

Тоді:

$$ЗП^н = 288000,0 + 63360,0 = 394560,00 \text{ грн.}$$

A - амортизаційні відрахування, грн.

$$A = \frac{B \cdot \lambda}{100}, \quad (5.6)$$

λ – норма амортизації, %;

$$A = \frac{460000,0 \cdot 21,93}{100} = 100878,0 \text{ грн.}$$

$B_{ел}$ – вартість електроенергії, грн.

$$B_{ел} = Q_{ел} \cdot C_{ел}, \quad (5.7)$$

$$B_{ел} = 7920 \cdot 2,15 = 17028,0 \text{ грн.}$$

$B_{рем}$ – витрати на ремонт, це кошти які витрачаються на поточний ремонт і технічне обслуговування. Для більшості випадків і згідно рекомендацій [15] вони складають 30% амортизаційних відрахувань, грн.

$$B_{рем} = \frac{A \cdot 30}{100}, \quad (5.8)$$

$$B_{рем}^б = \frac{100878,0 \cdot 30}{100} = 30263,0 \text{ грн.}$$

ІВ-інші витрати, 3% від суми експлуатаційних витрат, грн.

$$IB = \frac{(3П + A + B_{ел} + B_{рем}) \cdot 3}{100}, \quad (5.9)$$

$$IB = \frac{(394560,0 + 100878,0 + 17028,0 + 30263,40) \cdot 3}{100} = 16281,88 \text{ грн.}$$

Звідси:

$$EB = 394560,0 + 100878,0 + 17028,0 + 30263,40 + 16281,88 = 559011,28 \text{ грн.}$$

Собівартість проведених ремонтів (C_p), грн.:

$$C_p = EB \cdot K, \quad (5.10)$$

де K – коефіцієнт, що враховує накладні витрати, (K – становить 10 %)

$$C_p = 559011,28 \cdot 1,1 = 570191,51 \text{ грн.}$$

Загальний прибуток (Π), грн.:

$$\Pi = B_{пр} - C_p, \quad (5.11)$$

де $B_{пр}$ – вартість проведених ремонтів, грн.

$$\Pi = 699060,00 - 570191,51 = 128868,49 \text{ грн.}$$

Рівень рентабельності (P)

$$P = \frac{П \cdot 100}{C_p} = \frac{128868,49 \cdot 100}{570191,51} = 22,6\% .$$

Термін окупності вкладень (T_o), років:

$$T_o = \frac{B}{П} = \frac{460000,0}{128868,49} = 3,57 \text{ років} , \quad (5.12)$$

Висновок . В результаті проведених розрахунків було встановлено, що на організацію ділянки з ремонту та обслуговування міні техніки необхідні 460000,0 грн. капітальних вкладень які окупляться за 3,57 р. При цьому рівень рентабельності складатиме 22,6 %. Таким чином запропонований проект є економічно доцільним.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

На базі СФГ "Черьомушки" планується створення сервісного центру з продажу та обслуговування міні техніки.

В результаті розрахунків отримано:

- Радіус обслуговування майстерні становить 32 км.
- Трудомісткість ремонтно-обслуговуючих робіт 3660 люд. год.
- Кількість працюючих сервісного центру 2 робітники.
- Площа діляниць по 30 м², а їх розміри 6x5 м.

Діляниці планується виконати в одному приміщенні яке буде добудовано до складу розміри якого становлять 8x12 м.

Розроблено пристосування для проведення фрезерних робіт на токарно-гвинторізному верстаті, що в свою чергу значно розширює можливості останнього та суттєво знижує вартість ремонтів так як дає можливість уникнути замовлень на виконання фрезерних робіт.

Впровадження заходів з охорони праці дасть можливість уникати травмувань робітників, а розроблення вимог безпечної роботи на токарному верстаті дозволить якісно виконувати роботи без травмувань.

В результаті проведених розрахунків було встановлено, що на організацію діляниці з ремонту та обслуговування міні техніки необхідні 96000,0 грн. капітальних вкладень які окупляться за 2 р. При цьому рівень рентабельності складатиме 21,4 %. Таким чином запропонований проект є економічно доцільним.

ЛІТЕРАТУРА

1. Хлудєєв Б.С. Шляхи оптимізації роботи дилерсько-сервісних центрів техніки John Deere / Б.С. Хлудєєв, Є.В. Калганков // Інтеграція світових наукових процесів як основа суспільного прогресу: Матеріали Міжнародної науково - практичної конференції ГО "Інститут інноваційної освіти" Науково - навчальний центр прикладної інформатики НАН України. – 2019. – С. 180–185.
2. Калганков, Є.В. Обґрунтування інформативних діагностичних параметрів технічного стану об'ємного гідروприводу трансмісії ГСТ-90 / Є.В. Калганков // Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. – 2009. – № 2. – С. 71-74
3. Мінітрактора з Китаю для домашнього господарства [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://mini-traktora.com/oplata/83-novosti/89-minitraktora-iz-kitaya-dlya-domashnego-khozyajstva>.
4. Каталог мотоблоків Кентавр [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://kentavr.ua/catalog/motobloc>.
5. Каталог мотоблоків виробництва Мотор Січ [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.motorsich.ua/rus/products/consumers/agro>.
6. Бутенко В.Г. Ремонт машин в АПК України: Організація, проектування, оптимізація: навчальний посібник / Бутенко В.Г. – Дніпропетровськ: РВВ ДДАУ, 1997 р., 159 с.
7. Проектування сервісних підприємств ремонту машин та агрегатів АПК: навчальний посібник / [Дирда В.І., Калганков Є.В., Мельянцеv П.Т. та інші] – Д.: «Герда», 2014. – 100 с.
8. Нижняк Д.В. Визначення показників надійності колінчатих валів автотракторних двигунів / Нижняк Д.В., Калганков Є.В., Дирда В.І. // Inżynieria i technologia. 2014. osiągnięć, projekty hipotezę. (29.12.2014 -30.12.2014) – Warszawa: – 2014. – С. 8-13.

9. Калганков Є.В. Розробка технологічного процесу відновлення деталі [Методичні рекомендації] / Калганков Є.В. – Дніпропетровськ: ДДАЕУ, 2013. – 75 с.
10. Калганков, Є.В. Технічне діагностування об'ємних гідроприводів трансмісії як об'єктивна необхідність / Є.В. Калганков // Сучасна наука: теорія і практика. – Запоріжжя, 2012. – Т. 2. – С. 88-90.
11. Калганков Є.В. Проектування ремонтно-технологічної документації [Навчальний посібник. Довідкова інформація] / Є.В. Калганков, М.Г. Зайцев. Дніпро. ДДАЕУ, 2016. – 48 с.
12. Черній О. Дослідження безвідказності тракторів John Deere серії 8R в експлуатаційних умовах України. *Теоретичні та практичні питання аграрної науки : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. 2022. С. 117–120.*
13. Черній О. Деякі проблеми технічної надійності сільськогосподарських тракторів JOHN DEERE. *The 7 th International scientific and practical conference “Innovations and prospects of world science”(March 2-4, 2022) Perfect Publishing, Vancouver, Canada. 2022. С. 13–19.*
14. Кагадій С.В. Основи механіки матеріалів і конструкцій: навчальний посібник / Кагадій С.В., Демяненко А.Г., Гурідова В.О. – Дніпропетровськ : Вид-во Свідлер А.Л., 2011. – 416 с.
15. Пат. № 144310 Україна, G01N 3/56 (2006.01) Машина тертя / Калганков Євген Васильович (UA); Грачова Вікторія Миколаївна (UA); Косенко Анна Вадимівна (UA) - u202001408; заявл. 20.03.2020; опубл. 25.09.2020, бюл. № 18; 4 с.
16. Годяєв С. Г. Методичні вказівки до написання розділу «Охорона праці» в дипломних роботах студентів інженерно-технологічного факультету, ОКР бакалавр за напрям підготовки: 6.100102 «Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництва». / С.Г. Годяєв, Л.Д. Устимович. Дніпропетровськ: ДДАЕУ, 2016. – 21 с.

17. Лебеденко О.В. Методичні рекомендації з економічного обґрунтування дипломних проєктів і робіт для студентів факультету механізації сільськогосподарства, (кафедра надійності і ремонту машин) за напрямом підготовки "Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництва" / Лебеденко О.В. Дніпропетровськ: ДДАУ, 2011. – 16 с.

18. Калганков Є.В. Методичні рекомендації до виконання і оформлення дипломних проєктів ОС "Бакалавр" за спеціальністю 208 "Агроінженерія" і дипломних робіт ОС "Магістр" за спеціальністю 208 "Агроінженерія" / Калганков Є.В. – Д.: ДДАЕУ, 2021. – 36 с.39.

19. ДСТУ 3008:2015 Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання

Додатки

| Перв. примен. | | Формат | Зона | Лист | Обозначение | Наименование | Кол. | Примечание | |
|---------------|--|---------|------|----------------|-------------------------|----------------------------|--------------|------------|--------|
| | | | | | | <i>Документация</i> | | | |
| | | A1 | | | 46ДП.062 101 000 СК | Складальне креслення | | | |
| | | | | | | <i>Сборочные единицы</i> | | | |
| Справ. № | | A2 | 1 | | 46ДП.062 101 001 СК | Корпус | 1 | | |
| | | БК | 2 | | 46ДП.062 101 002 СК | Обойма | 1 | | |
| | | | | | | <i>Детали</i> | | | |
| | | БК | 3 | | 46ДП.062 101 001 | План-шайба | 1 | | |
| | | БК | 4 | | 46ДП.062 101 003 | Патрон | 1 | | |
| Полн. и дата | | A4 | 5 | | 46ДП.062 101 005 | Прокладка | 1 | | |
| | | A4 | 6 | | 46ДП.062 101 006 | Стрілка | 1 | | |
| | | БК | 7 | | 46ДП.062 101 007 | Фланець | 1 | | |
| | | БК | 8 | | 46ДП.062 101 019 | Гвинт ходовий | 1 | | |
| | | БК | 9 | | 46ДП.062 101 009 | Вал | 1 | | |
| Инв. № дубл. | | БК | 10 | | 46ДП.062 101 010 | Шток | 1 | | |
| | | A4 | 11 | | 46ДП.062 101 011 | Вал | 1 | | |
| Взам. инв. № | | | | | | <i>Стандартные изделия</i> | | | |
| Полн. и дата | | | 12 | | | Болт М10х40 ГОСТ 7808-70 | 6 | | |
| | | | 13 | | | Гайка М10х5 ГОСТ 5915-70 | 2 | | |
| | | | | | 46ДП.062 101 000 | | | | |
| Инв. № подл. | | Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | Лит. | Лист | Листов |
| | | Разраб. | | Свергатська А | | | | 1 | 4 |
| | | Проб. | | Колганков Е.В. | | | ДДАЕУ | | |
| | | Нконтр. | | Івлєв В.В. | | | | | |
| | | Утв. | | Дудін В.Ю. | | | | | |
| | | | | | Копировал | | | Формат А4 | |

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Інженерно-технологічний факультет
Кафедра інжинірингу технічних систем

**УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РЕМОНТУ ЗАСОБІВ МАЛОЇ
МЕХАНІЗАЦІЇ З РОЗРОБКОЮ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ
ВІДНОВЛЕННЯ КОЛІНЧАТОГО ВАЛУ МОТОБЛОКА**

демонстраційний матеріал до дипломної роботи освітнього ступеня «Бакалавр»

Виконав: студент 4 курсу, групи М-1-19
Сверготська Анна Вікторівна

Керівник: ст. викладач
Калганков Євген Васильович

Дніпро-2023



Деталь шатуна шатуна



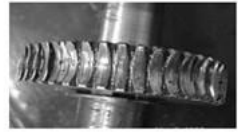
Для двигателя/двигателя



Деталь шатуна шатуна



Деталь шатуна шатуна



Деталь шатуна шатуна



Деталь шатуна шатуна



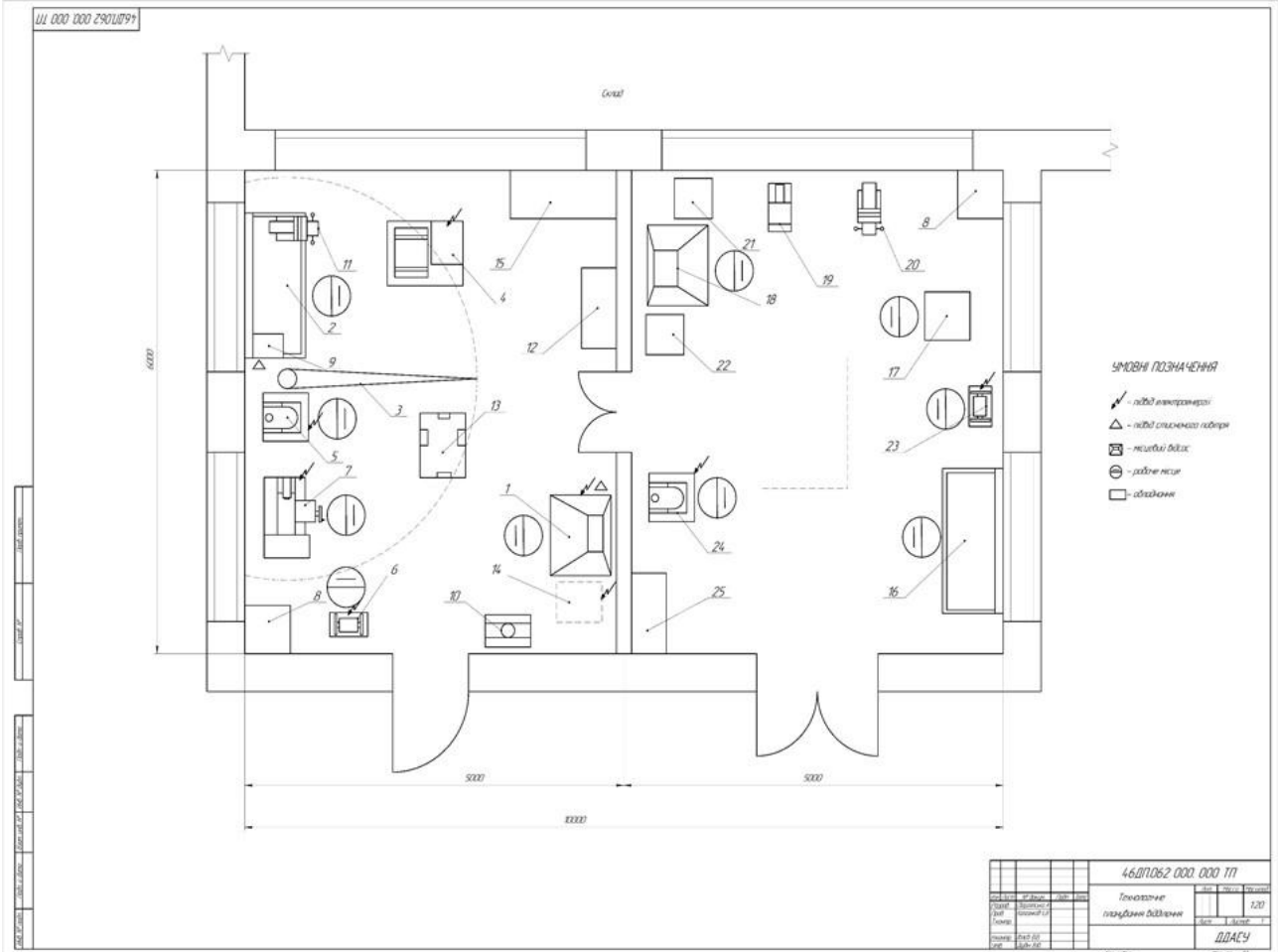
Деталь шатуна шатуна

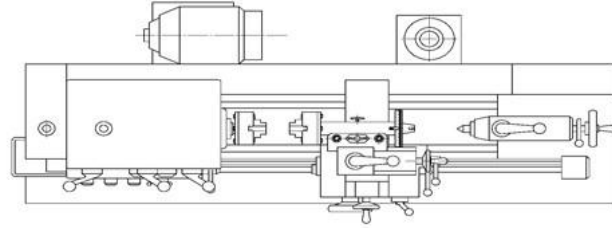
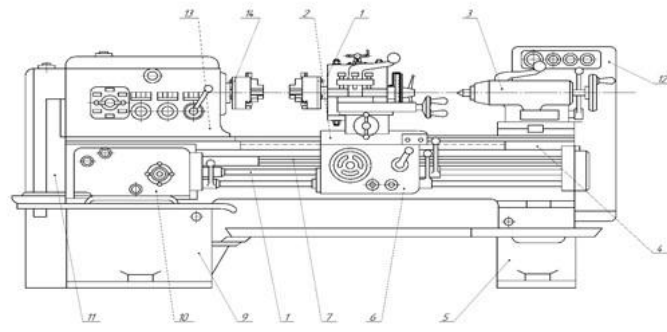


Деталь шатуна шатуна

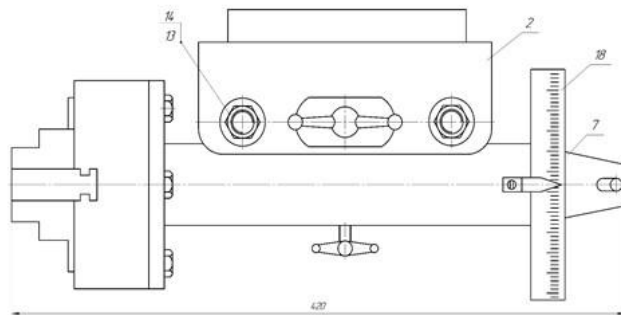
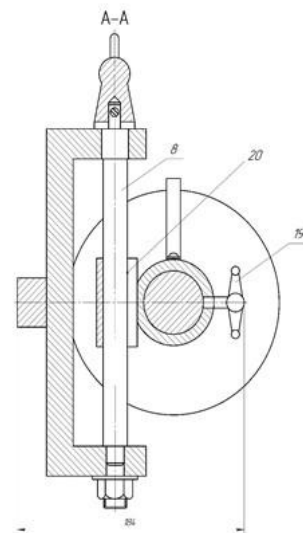
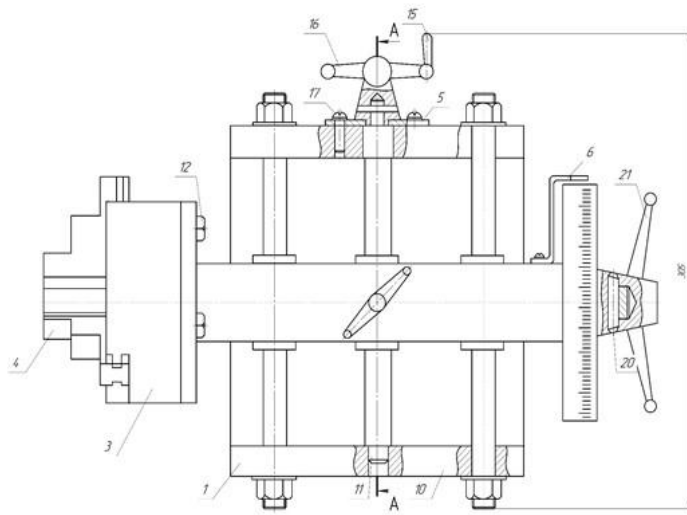
46.01.02.000.000.011

| | | | |
|----------------------|-----------------------|-------------|--------|
| 46.01.02.000.000.011 | | | |
| Исполнитель | Алексей Александрович | Проверенный | |
| Дата | 01.01.2024 | Дата | |
| Место | г. Москва | Подпись | И.И.И. |





| № | Иллюстрация | Наименование | В | Длина |
|-----|-------------|---------------------|---|-------|
| 1 | | Резец/Сверло/Зенкер | 1 | |
| 2 | | Клинов. резец | 1 | |
| 3 | | Сверло | 1 | |
| 4 | | Зенкер | 1 | |
| 5 | | Клинов. резец | 1 | |
| 6 | | Клинов. резец | 1 | |
| 7 | | Клинов. резец | 1 | |
| 8 | | Клинов. резец | 1 | |
| 9 | | Клинов. резец | 1 | |
| 10 | | Сверло | 1 | |
| 11 | | Сверло | 1 | |
| 12 | | Сверло | 1 | |
| 13 | | Сверло | 1 | |
| 14 | | Сверло | 1 | |
| 15 | | Сверло | 1 | |
| 16 | | Сверло | 1 | |
| 17 | | Сверло | 1 | |
| 18 | | Сверло | 1 | |
| 19 | | Сверло | 1 | |
| 20 | | Сверло | 1 | |
| 21 | | Сверло | 1 | |
| 22 | | Сверло | 1 | |
| 23 | | Сверло | 1 | |
| 24 | | Сверло | 1 | |
| 25 | | Сверло | 1 | |
| 26 | | Сверло | 1 | |
| 27 | | Сверло | 1 | |
| 28 | | Сверло | 1 | |
| 29 | | Сверло | 1 | |
| 30 | | Сверло | 1 | |
| 31 | | Сверло | 1 | |
| 32 | | Сверло | 1 | |
| 33 | | Сверло | 1 | |
| 34 | | Сверло | 1 | |
| 35 | | Сверло | 1 | |
| 36 | | Сверло | 1 | |
| 37 | | Сверло | 1 | |
| 38 | | Сверло | 1 | |
| 39 | | Сверло | 1 | |
| 40 | | Сверло | 1 | |
| 41 | | Сверло | 1 | |
| 42 | | Сверло | 1 | |
| 43 | | Сверло | 1 | |
| 44 | | Сверло | 1 | |
| 45 | | Сверло | 1 | |
| 46 | | Сверло | 1 | |
| 47 | | Сверло | 1 | |
| 48 | | Сверло | 1 | |
| 49 | | Сверло | 1 | |
| 50 | | Сверло | 1 | |
| 51 | | Сверло | 1 | |
| 52 | | Сверло | 1 | |
| 53 | | Сверло | 1 | |
| 54 | | Сверло | 1 | |
| 55 | | Сверло | 1 | |
| 56 | | Сверло | 1 | |
| 57 | | Сверло | 1 | |
| 58 | | Сверло | 1 | |
| 59 | | Сверло | 1 | |
| 60 | | Сверло | 1 | |
| 61 | | Сверло | 1 | |
| 62 | | Сверло | 1 | |
| 63 | | Сверло | 1 | |
| 64 | | Сверло | 1 | |
| 65 | | Сверло | 1 | |
| 66 | | Сверло | 1 | |
| 67 | | Сверло | 1 | |
| 68 | | Сверло | 1 | |
| 69 | | Сверло | 1 | |
| 70 | | Сверло | 1 | |
| 71 | | Сверло | 1 | |
| 72 | | Сверло | 1 | |
| 73 | | Сверло | 1 | |
| 74 | | Сверло | 1 | |
| 75 | | Сверло | 1 | |
| 76 | | Сверло | 1 | |
| 77 | | Сверло | 1 | |
| 78 | | Сверло | 1 | |
| 79 | | Сверло | 1 | |
| 80 | | Сверло | 1 | |
| 81 | | Сверло | 1 | |
| 82 | | Сверло | 1 | |
| 83 | | Сверло | 1 | |
| 84 | | Сверло | 1 | |
| 85 | | Сверло | 1 | |
| 86 | | Сверло | 1 | |
| 87 | | Сверло | 1 | |
| 88 | | Сверло | 1 | |
| 89 | | Сверло | 1 | |
| 90 | | Сверло | 1 | |
| 91 | | Сверло | 1 | |
| 92 | | Сверло | 1 | |
| 93 | | Сверло | 1 | |
| 94 | | Сверло | 1 | |
| 95 | | Сверло | 1 | |
| 96 | | Сверло | 1 | |
| 97 | | Сверло | 1 | |
| 98 | | Сверло | 1 | |
| 99 | | Сверло | 1 | |
| 100 | | Сверло | 1 | |



Технічна характеристика

- 1. Диаметр записывающих деталей, мм 16-80
- 2. Масса, кг 8

Технічні вимоги

- 1. Через каждые 100 год работы стэнда проводить значення терьових поверхонь направляющих универсальной эмзжае 5С-2 ГОСТ 1033-51
- 2. Покритуя - эмаль ПФ-115 ГОСТ 6465-76 по грунтуваццц ПФ-020 ГОСТ 18186-79

| | | | | | |
|---|-------|----------|---------------|---|------|
| 46.07.062.101.000.83 | | | | | |
| № | Вид | Дата | Исполнитель | № | Лист |
| 1 | Эскиз | 19.08.79 | В.И.Сидоренко | 8 | 11 |
| Проектирование для изготовления наладочного инструмента | | | | | |
| Д.В.А.С.У. | | | | | |

