

## КУРСОВИЙ ПРОЕКТ

з Ремонту машин та обладнання

на тему: **Майстерня з ТО і ремонту техніки**

**Великописарівської сільради з розробкою слюсарно-механічної дільниці і технологічного процесу відновлення вторинного валу**

Студента (ки) 5 курсу ОМХ групи  
напряму підготовки 6.100102  
спеціальності \_\_\_\_\_

Гусарова В.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник к.т.н., доцент Коноплянченко Є.В.  
(посада, вчене звання, науковий ступень, прізвище та ініціали)

Національна шкала \_\_\_\_\_

Кількість балів: \_\_\_\_\_ Оцінка: ECTS \_\_\_\_\_

Члени комісії:

\_\_\_\_\_  
(підпис) (прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_  
(підпис) (прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_  
(підпис) (прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до курсового проекту на 53с. машинописного тексту та 3 аркуші графічної частини.

Ключові слова: РЕМОНТ, РОЗРАХУНКИ ОБСЯГІВ РОБІТ, ОБЛАДНАННЯ, ОРГАНІЗАЦІЯ РОБІТ, ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС ВІДНОВЛЕННЯ, ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ.

**Розроблено питання організації і технології робіт з ремонту деталі: Вал 151.37.378-3.**

Наведено річний графік узгодження робіт і завантаження РОБ, склад основного і допоміжного обладнання, площі виробничих і допоміжних приміщень.

Виконано економічне обґрунтування проектних рішень.

					<i>КП.16.002.ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Гцсаров</i>			<i>Пояснювальна записка</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Коноплянченко</i>					<i>3</i>	<i>53</i>
<i>Реценз.</i>						<i>СНАУ ІЗН</i>		
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>								

## ЗМІСТ

Вступ.....	
1. Техніко-економічне обґрунтування.....	
1.1 Аналіз складу МТП і обладнання.....	
1.2 Вибір складу і місця розташування РОБ.....	
2. Проектування майстерні.....	
2.1 Призначення і склад підрозділів РОБ.....	
2.2 Схема тех. Процесу ТО і ремонту.....	
2.3 Режим роботи і фонди робочого часу.....	
2.4 Потреби та програма ТО і ремонту.....	
2.5 Річний план-графік ТО і ремонту.....	
2.6 Графік завантаження РОБ.....	
2.7 Розподіл робіт по видам (операціям).....	
2.8 Визначення кількості працівників.....	
2.9 Розрахунок і вибір обладнання.....	
2.10 Визначення площі приміщень.....	
2.11 Компонування корпусу РОБ і дільниці.....	
3. Проектування дільниці.....	
4. Розробка технологічного процесу.....	
5. Розробка ремонтного креслення деталі.....	
6. Техніко-економічна оцінка проекту.....	
Література.....	
Додатки .....	

					КП.16.002.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

## ВСТУП

На сучасному етапі найважливіше, ключове завдання — підвищення продуктивності праці та зниження собівартості продукції. Досягти намічених високих показників можна, якщо у кожному господарстві розробити і здійснювати конкретні заходи по зниженню затрат праці, витрат матеріалів, паливно-енергетичних ресурсів.

Зараз відбуваються якісні зміни матеріально-технічної бази сільськогосподарського виробництва. На полях країни працюють енергонасичені і високопродуктивні машини. Ось чому все більшого значення набуває ефективне використання техніки.

Правильна організація і висока якість технічного обслуговування парка машин, що постійно оновлюється, — один із головних факторів, що забезпечують високу технічну готовність й ефективність використання машин, необхідних для виконання всього обсягу робіт по виробництву сільськогосподарської продукції.

Більшість майстерень укомплектовані сучасним ремонтно-технологічним обладнанням, в них організовані спеціалізовані ланки технічного обслуговування, ремонту, діагностики і заправки нафтопродуктами.

Застосування спеціалізованого технічного обслуговування з використанням засобів діагностики значно підвищує змінний виробіток машинно-тракторних агрегатів, скорочує простої з технічних причин, підвищує коефіцієнт готовності техніки, а також скорочує експлуатаційні витрати на її утримання.

Разом з тим у ряді господарств матеріально-технічна база ПТО ще не відповідає сучасним вимогам, обслуговування МТП як слід не налагоджено, не дотримуються правил експлуатації та зберігання техніки. У зв'язку з цим багато машин простоюють, передчасно спрацьовуються і списуються.

Підвищення експлуатаційної надійності машин в основному залежить від рівня організації технічного обслуговування, якості робіт, застосування технічних засобів та відповідного палива і мастильних матеріалів.

					КП.16.002.ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

# 1. Техніко-економічне обґрунтування проекту

## 1.1. Аналіз складу парку машин і обладнання

Ефективність використання машинно-тракторного парку і виробничого обладнання господарства залежить від оптимальності їх комплектування, створення умов для зберігання, ТО і ремонту. Складність визначення потреби господарства в техніці і обладнанні пов'язана з тим, що різним господарствам потрібен неоднаковий парк машин. Історично склалося так, що в кожному господарстві будь-якої форми власності вже є певна кількість техніки для механізації його виробничих процесів.

Попередній аналіз складу парку машин і обладнання дає змогу спеціалісту виявити машини і обладнання з найкращими показниками ефективності і назвати неефективні та збиткові, від яких можна позбавитись без шкоди для господарства. Основні вимоги до машин і обладнання такі:

- до складу МТП слід вводити тільки ті машини, які забезпечують найвищу якість і продуктивність виконання технологічних операцій;
- кількість машин кожного типу повинна відповідати обсягу робіт, якій необхідно виконувати у встановлені оптимальні агротехнічні строки;
- склад МТП необхідно підбирати так, щоб на виробництво всього запланованого обсягу сільськогосподарської продукції було витрачено мінімум коштів і робочої сили;
- продуктивність і універсальність машин слід вибирати такими, щоб вистачило кількості і майстерності механізаторів для виконання всіх робіт у встановлені строки, і щоб вони були рівномірно завантажені на протязі року.

З урахуванням цих вимог і рекомендацій теорії машиновикористання в рослинництві, тваринництві і переробці та практики машиновикористання в заданому регіоні обґрунтовуємо оптимальний склад машин і обладнання.

Для виконання курсового проекту в якості вихідних приймаємо наступне:

- назва регіону – Великописарівська сільрада Сумської області,
- площа сільгоспугідь 1900га., в т.ч. ріллі 1550 га.,
- спеціалізація господарства зерно-м'ясо-молочне \_\_\_\_\_:
- в т.ч. - обсяг продукції рослинництва 60 ( грн., % ),
  - обсяг продукції тваринництва 40 ( грн., % ),
  - обсяг продукції переробки - ( грн., % ).
- склад машинно-тракторного парку:
  - **автомобілі** : ГАЗ, ПАЗ, СВЗ - 17шт, ЗИЛ, Зил, КАМАЗ - 19(4-15)шт,
  - УАЗ, Газель - 1шт, ВАЗ, ЗАЗ, АЗЛК - 22шт,
  - Причепи - 21шт,

					КП.16.002.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

- трактори :Т-150К - 3шт, МТЗ, ЮМЗ -15шт,  
Т-150 - 1шт, Т- 70С - 2 шт,  
Т-40 - 1шт, Т- 25, Т-16 -4шт,
- комбайни : ДОН-1500 - 5шт, СК-5, СК-6-3шт,  
КСК-100 - 1 шт, Херсонець - 2шт, РКС-6,КС-6 - 1 шт,  
БМ-6-3 шт.
- сільськогосподарські машини :  
плуги - 8шт,культиватори -10шт, луцильники -10шт,  
борони - 30шт,обприскувачі -6шт, сівлки- бшт,  
жатки –3шт, зерноочисні машини -5шт,

## 1.2.Вибір складу і місця розташування РОБ

При виборі складу і місця розташування підрозділів РОБ необхідно враховувати існуюче розташування, вимоги до їх забудови, тобто наявність земельної площі, робочої сили, води, палива, електроенергії, під'їзних шляхів і т.і., та головне - потреби в проведенні необхідного обсягу робіт з ТО і ремонту машин і обладнання даного господарства (регіону).

Проект РОБ господарства складається з проекту типового машинного двору в складі : - центральної ремонтної майстерні (ЦРМ),  
- дільниць ТО, ремонту і зберігання машин і обладнання,  
- пунктів ТО машин та знаряддя.

Для уточнення складу майстерні доцільно визначити наявність всіх технологічних підрозділів і допоміжних формувань, які забезпечують виконання всіх видів робіт з ТО і ремонту техніки і обладнання. Питання про місце розташування технологічних підрозділів і допоміжних формувань вирішується на підставі існуючого розташування і рекомендацій, наведених в науково-технічній літературі. Як правило, РОБ господарства складається з підрозділів машинного двору, розташованих на центральній садибі господарства та пунктів ТО і короткочасного зберігання техніки на тракторних бригадах (відділеннях). Їх кількість визначається кількістю тракторних бригад, які рекомендується облаштувати на кожні 800 га ріллі і укомплектовувати відповідним набором ґрунтообробних, збиральних та інших машин і знарядь. На ПТО передбачається використання обладнання і пристосувань для ефективного виконання робіт щозмінного обслуговування і ТО-1, а роботи з ТО-2, ТО-3, СО, ТО та поточного ремонту слід виконувати в ЦРМ.

Технологічні підрозділи ЦРМ формуються на підставі об'єднання типових з технологічної точки зору робіт, наприклад, прибирально-мийні, розбирально-складальні, газо-електрозварювальні, ковальські, слюсарно-механічні,

					КП.16.002.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

електротехнічні тощо. Ці підрозділи доцільно розташовувати безпосередньо в головному корпусі ЦРМ з урахуванням технологічних, транспортних, протипожежних та інших вимог до їх взаємодії. В багатьох господарствах історично склалося так, що кузня, деревообробне відділення, допоміжні підрозділи (склади запасних частин, металів і гумотехнічних матеріалів, паливомастильних матеріалів тощо) розташовані в окремих приміщеннях на певній відстані від ЦРМ. З цим можна погоджуватися до наступного розгляду питань реконструкції машинного двору, при якому доцільно провести об'єднання всіх виробничих підрозділів в одному корпусі ЦРМ. Схематично розміщення всіх підрозділів РОБ господарства зображено на плані машинного двору (додаток1).

При проектуванні РОБ окремого регіону важливим є визначення місця розташування міжгосподарської ЦРМ. Для цього доцільно використовувати методику визначення центру тяжіння:

$$X_p = \sum X_i Q_i / \sum Q_i;$$

$$Y_p = \sum Y_i Q_i / \sum Q_i;$$

де  $X_p$ ,  $Y_p$  - координати місця розташування ЦРМ регіону;

$X_i$ ,  $Y_i$  - координати місць розташування об'єктів господарювання;

$Q_i$  - загальна маса транспортування об'єктів ремонту.

Можна також використовувати методику мінімальних транспортних витрат. Тобто з двох чи трьох можливих варіантів розташування ЦРМ кращим буде той, для якого сумарні транспортні витрати будуть найменшими:

$$T_{\text{рік}} = \sum L_i Q_i = \min;$$

де  $L_i$  - відстань (км) від ПТО чи місця зберігання техніки суб'єкту господарювання до місця розташування ЦРМ.

## 2. Проектування майстерні

### 2.1. Призначення і склад РОБ

РОБ призначена для проведення періодичних ТО, діагностування і поточного ремонту тракторів, автомобілів, комбайнів та с-г. машин і всього обладнання господарства чи регіону. При цьому техніка потребує витрачання експлуатаційних матеріалів і заміни недовговічних деталей.

Середня норма цієї потреби закладена в конструкції кожної машини. Вона виражена діючими правилами технічного догляду і збереження машин у

					КП.16.002.ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

неробочий період, періодичністю і трудомісткістю необхідного ремонту машин, нормами витрати запасних частин.

Таким чином, для успішного функціонування сільського господарства повинно існувати одночасно три види виробництва:

- 1) виробництво нових машин;
- 2) виробництво запасних частин до них;
- 3) технічне обслуговування і ремонт машин (ремонтне виробництво).

Ремонтна база сільського господарства повинна відповідати середній нормі потреби машин у ТО і ремонті, в заміні деталей для усього парку машин і устаткування з урахуванням їх середньорічного завантаження в кожній конкретній області. Організація і проведення ТО і ремонту машин здійснюється відповідно до вимог ГОСТ 20793-81.

Виробнича діяльність ремонтної майстерні пов'язана на умовах кооперації з роботою спеціалізованих ремонтних підприємств, які проводять капітальний ремонт машин, агрегатів і складальних одиниць, а також централізоване відновлення деталей, ремонт автотракторної гуми, акумуляторів тощо. Вона має у своєму розпорядженні необхідні виробничі та інші будівлі і споруди для ТО і ремонту. Типи і кількість технологічного устаткування вибираються відповідно до діючих нормативів і рекомендацій з урахуванням фактично виконуваного обсягу робіт з ТО і ремонту машин, зональних і інших умов їхньої експлуатації.

У виробничому корпусі майстерні передбачаються дільниці зовнішньої мийки машин, ТО і діагностування, розбирання та миття вузлів і деталей, дефектування, ремонтно-монтажних робіт, поточного ремонту, обкатки і випробування двигунів, зарядки і збереження акумуляторів, ремонту силового й автотракторного електрообладнання, ремонту і регулювання паливної апаратури, ремонту елементів масляної апаратури і гідросистем, вулканізаційних, слюсарно-механічних, мідницько-жестяницьких, зварювальних і ковальських робіт, а також складські, побутові і допоміжні помешкання.

Майстерню передбачається оснастити універсальним устаткуванням для зовнішньої мийки машин, невеликими мийними машинами циклічної дії для мийки складальних одиниць і деталей, під'ємно-транспортними пристроями, ковальським, зварювальним і металорізальним устаткуванням для виконання нескладних ремонтних робіт, універсальним устаткуванням для контрольно-регульовальних робіт паливної апаратури й агрегатів гідросистем, устаткуванням, пристосуваннями й інструментом для розбірно-складальних робіт, діагностування і фарбування машин.

					КП.16.002.ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 2.2. Схема технологічного процесу ремонту

ТО машин - комплекс робіт по підтримці працездатності або справності машин при їхньому використанні, збереженні і транспортуванні без відновлення ресурсу і заміни складових частин. Роботи носять планово-попереджувальний характер і виконуються в обов'язковому порядку протягом усього періоду експлуатації машини відповідно до вимог експлуатаційної документації [8].

ТО включає мийні, очисні, контрольні, діагностичні, регулювальні, монтажно-демонтажні, мастильні, заправні і обкатувальні роботи.

ТО має на меті систематичний контроль технічного стану машин і виконання планових робіт для зменшення швидкості зношування елементів, і попередження відмов та несправностей.

Ремонт машин – це комплекс робіт з відновлення ресурсу і заміни складових елементів, транспортування і зберігання рем фонду і готової продукції. Роботи носять планово-попереджувальний характер і виконуються в обов'язковому порядку протягом усього періоду експлуатації машини відповідно до вимог експлуатаційної нормативно технічної документації [1].

Капітальний ремонт включає мийні, очисні, контрольні, дефектувальні, відновлювальні, складальні і регулювальні, мастильні, заправні і обкатувальні та інші роботи.

Поточний ремонт виконується для забезпечення або відновлення працездатності машини шляхом заміни і (або) відновлення працездатності окремих складових частин, крім базових елементів (рами).

При цьому передбачається як планове, так і непланове виконання операцій. Його розглядають у якості основного способу відновлення працездатності машин у процесі експлуатації.

Технічний стан машин визначають за допомогою засобів і методів діагностування, метою якого є визначення причин виникнення несправностей, видачі рекомендацій по виконанню необхідних операцій ТО і ремонту. При цьому вирішуються наступні задачі:

- перевірка справності і працездатності машини і її складових частин;
- пошук дефектів, які порушили справність і працездатність машини;
- збір вихідних даних для прогнозування залишкового ресурсу або імовірності безвідмовної роботи машини в контрольний період.

За результатами діагностування дають рекомендації про необхідність регулювання механізмів, заміни і ремонту окремих складових редуктора. Питання про місце діагностування в технологічному процесі ТО і поточного ремонту вирішується з урахуванням умов експлуатації, наявності і якості діагностичних засобів.

					КП.16.002.ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для визначення технічного стану машин використовують дві групи методів контролю (діагностування) : за допомогою органів почуттів (органолептичні) і інструментальні.

Органолептичні методи - огляд, прослуховування, перевірка механізмів "на дотик" – дають оцінку якісних ознак технічного стану, дозволяють виявляти з припустимою похибкою причини відмови і втрати працездатності машин.

Інструментальні методи діагностування передбачають використання спеціальних приладів, стендів і іншого устаткування та забезпечують кількісний вимір параметрів технічного стану машин, які змінюються в часі у зв'язку зі зносом деталей.

Контроль технічного стану проводиться підготовленими майстрами – наладчиками або діагностами, які забезпечує необхідну продуктивність праці і якість виконання робіт.

В ремонтній майстерні передбачається використання наступних видів діагностування: -в процесі ТО; - заявочне; - ресурсне.

Результати діагностування заносять у діагностичну карту, яка надалі служить основним документом для майстрів і слюсарів при виконанні ТО або ремонту.

Технологічний процес у ремонтній майстерні починається з ретельного очищення зовнішніх поверхонь і внутрішніх порожнин картерів машин. Потім машину частково розбирають і доставляють на ремонтно-монтажну дільницю з лініями поточного ремонту. На лінію, прокладену уздовж майстерні, установлюють важкі машини, а на лінію з тупиковим розташуванням – машини масою до 3 т. Машини на пости можна транспортувати за допомогою підвісного крана.

Зняті з машин агрегати і складальні одиниці надходять на розбірно-мийну дільницю, де їх піддають мийно-очисним операціям і повністю або частково розбирають. Складальні одиниці і деталі подають у мийну установку для остаточного очищення й обезжирювання, звідки їх направляють на дільницю дефектування.

Після контролю і сортування вузли і деталі направляють на виробничі дільниці для проведення нескладного ремонту і випробування. Несправні деталі і вузли, які не підлягають ремонту в майстерні, змінюють на нові.

Після складання машини заправляють, обкатують і усувають виявлені після обкатування дефекти.

					КП.16.002.ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 2.3.Режим роботи і фонди робочого часу

Режим роботи підприємства включає: число робочих днів на рік, число робочих змін на добу і тривалість кожної зміни в годинах.

Число робочих днів можна визначити як різницю між числом календарних днів року і загальним числом вихідних і святкових днів за рік.

При п'ятиденному робочому тижні одержимо число робочих днів рівним 252. Число робочих змін залежить від виробничої програми, характеру виробничої продукції, завантаження устаткування і ряду інших чинників. Рекомендується роботу ремонтних підприємств організувати в одну або дві зміни. Для МРП доцільно приймати одну зміну.

Тривалість робочої зміни залежить від умов і графіка роботи підприємства. Тривалість робочого тижня для робітників та службовців 40 год., а при роботі в шкідливих умовах - 36 год. . При цьому тривалість кожної зміни для п'ятиденного робочого тижня встановлена 8,0 год., а при роботі в шкідливих умовах - 7,2 год..

Однак, щоб зберегти встановлену загальну тривалість робочого часу, тривалість зміни в нормальних умовах роботи скорочують на 1 год. у передсвяткові дні (6 днів за рік) при п'ятиденному робочому тижні . Відповідно до графіка роботи підприємства приймаємо роботу ремонтного підприємства **протягом 5 днів** на тиждень.

Річні фонди часу робітників і устаткування розраховують, виходячи з тривалості зміни. Визначають номінальний і дійсний річні фонди часу робітників і устаткування.

Номінальний річний фонд часу робітників і устаткування - це кількість робочих годин відповідно до прийнятого режиму роботи без урахування можливих втрат часу. Його визначають за формулою:

$$\Phi_n = (K_p \cdot T_{зм.} - K_{п.} \cdot T_c) \cdot n ; \quad (2.1)$$

де  $K_p$  – число робочих днів за рік,  $K_p = 253$ ;

$K_{п.}$  – число передвихідних днів, у які є скорочення,  $K_{п.} = 4$  ;

$T_{зм.}$  – тривалість робочої зміни,  $T_{зм.} = 8,0$  год.;

$T_c$  – час скорочення зміни у передсвяткові дні,  $T_c = 1,0$  год.;

$n$  – число змін роботи,  $n = 1$

$$\Phi_n = (253 \cdot 8 - 4 \cdot 1) \cdot 1 = 2020 \text{ год.}$$

					КП.16.002.ПЗ	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.1

Річні фонди часу робітників підприємств з однією зміною на 2011р.

[3, табл. 24], год.

№ п/п	Найменування професії і вид робіт	Φ <sub>н</sub> , год.	Φ <sub>д</sub> , год.
1	Слюсарі (розбирання, мийка, дефектування)	2020	1773
2	Слюсарі (складання, обкатування), верстатники	2020	1770
3	Випробувачі дизельних двигунів	2020	1730
4	Випробувачі карбюраторних двигунів	2020	1750
5	Заправники машин	2020	1770
6	Зварювальники (зварювання і наплавлення)	2020	1730

Номінальний річний фонд часу для робітників і устаткування при однозмінній роботі приймають рівним 2020 год. у нормальних умовах і 1830 год. для шкідливих умов роботи (див. табл. 1.1.).

Дійсний річний фонд часу це фактично відпрацьований час робітником або устаткуванням з урахуванням його втрат. У робітників ці втрати пов'язані з професійними відпустками, хворобами, з відпустками навчальними і декретними, із скороченням робочого дня для підлітків. Втрати робочого часу устаткування пов'язані з його простоями у ТО і ремонті, а також із змінністю роботи. При використанні устаткування в дві і три зміни втрати його робочого часу зростають.

Дійсний річний фонд часу робітника Φ<sub>д</sub> визначають за формулою:

$$\Phi_{д} = (\Phi_{н} - D_{о} \cdot T_{зм.}) \cdot K_{в.} ; \text{ год.} \quad (2.2)$$

де D<sub>о</sub> – загальне число робочих днів річної відпустки ;

T<sub>зм</sub> – тривалість робочої зміни, год.;

K<sub>в</sub> – коефіцієнт втрати робочого часу робітником.

Наприклад, дійсний річний фонд для слюсарів:

$$\Phi_{д} = (2020 - 24 \cdot 8) \cdot 0,97 = 1773 \text{ год.}$$

Величина коефіцієнта втрати робочого часу залежить від професії робітника і умов його роботи. Для більшості професій і нормальних умов P<sub>р</sub> = 0,97 .

Дійсний річний фонд роботи устаткування визначають за формулою:

$$\Phi_{д.об.} = \Phi_{н.} \cdot n \cdot K_{вк.} ; \text{ год.} \quad (2.3)$$

де Φ<sub>н</sub> – номінальний річний фонд роботи устаткування, год.;

n – число робочих змін на добу;

K<sub>вк.</sub> – коефіцієнт використання устаткування.

Наприклад, дійсний річний фонд для верстатів:

$$\Phi_{д.про} = 2020 \cdot 1 \cdot 0,98 = 1980 \text{ год.}$$

					КП.16.002.ПЗ	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Коефіцієнт використання устаткування враховує втрати часу на проведення ТО і ремонту і залежить від числа змін. Дійсні річні фонди обладнання ремонтних майстерень і коефіцієнти його використання наведені в таблиці 2.2. В разі потреби визначають дійсний річний фонд часу робочого місця за формулою:

$$\Phi_{д.м} = \Phi_{н} \cdot m \cdot n, \text{ год.} \quad (2.4)$$

де  $\Phi_{н}$  – номінальний річний фонд часу робітника, год.;

$m$  – кількість працюючих на робочому місці, чол.;

$n$  – число змін роботи на добу.

Таблиця 2.2

Дійсні річні фонди роботи обладнання при однозмінній роботі

№ п/п	Найменування груп устаткування	$P_o$	$\Phi_{д.о.},$ год.
1.	Верстати	0,98	1980
2.	Підйомно-транспортні засоби	0,98	1980
2.	Ковальські молоти і преси	0,97	1960
4.	Термічні установки	0,97	1960
5.	Випрямлячі і компресори	0,97	1960
6.	Зварювальні трансформатори, перетворювачі	0,97	1960
7.	Стенди, мийні установки й ін.	0,97	1960
8.	Вентилятори і санітарно-технічні установки	0,98	1980

Для оперативного планування доцільно використовувати значення місячних номінальних фондів часу робітників з таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Номінальні місячні фонди часу робітників при однозмінній роботі на 2011р.

Показ-к	Місяці календарного року											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Фонд	151	160	175	160	152	159	168	175	176	168	176	176

#### 2.4.Визначення потреби в ТО і ремонті та річної програми майстерні

Кількість ремонтів і періодичних ТО техніки в зоні обслуговування визначається за методикою, яка передбачає застосування економіко-математичних методів (детермінованих і інтегральних) та методів прогнозування, заснованих на застосуванні математичної теорії відновлення. Приблизно число ремонтів розраховують наступними способами:

					КП.16.002.ПЗ							Арк.
												14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата								

1. По плановому середньорічному наробітку для кожної машини даної марки і нормативним міжремонтним наробіткам, відповідно, до капітального чи поточного ремонтів, до ТО № 3, 2 і 1 з урахуванням наробітку машини на початок року від останнього капітального і поточного ремонтів та відповідних ТО.

2. По плановому середньорічному наробітку на групу машин даної марки і нормативним міжремонтним наробіткам.

3. По коефіцієнтам ремонтного циклу.

4. По коефіцієнтам річного охоплення ремонтом і ТО машин.

Перший спосіб використовують для визначення кількості ремонтів і ТО у зоні діяльності одного або декількох невеликих господарств. Кількість ремонтів і ТО визначають окремо для кожної машини, але для цього вимагаються дані про їх наробіток від останнього капітального і поточних ремонтів, від останнього періодичного ТО № 3, 2 і 1.

Другий спосіб використовують для визначення кількості ремонтів і ТО у зоні діяльності одного або декількох великих господарств. Кількість ремонтів і ТО визначають для груп машин без урахування технічного стану окремої машини.

Третій спосіб використовують для визначення кількості ремонтів і ТО у зоні діяльності одного або декількох районів. Кількість ремонтів і ТО визначають за коефіцієнтом ремонтного циклу для груп машин. Технічний стан машин теж не враховують.

Четвертий спосіб використовують для визначення кількості капітальних і поточних ремонтів агрегатів і вузлів машин у масштабі області. При цьому кількість ремонтів і ТО визначають за коефіцієнтом річного охоплення ремонтом, що характеризує частку машин, яка потребує ремонту або ТО.

При розробці даного проекту для визначення кількості ремонтів і ТО тракторів, комбайнів, автомобілів і причепів прийнято другий спосіб, а для сільськогосподарських машин - четвертий.

Для тракторів кількість ремонтів і ТО визначають для кожної марки за формулами :

Т-150К

$$K_K = \frac{B_G \cdot n}{P_K} = \frac{1460 \cdot 3}{5900} = 0,7 = 1 \text{ шт.};$$

$$K_T = \left( \frac{B_G \cdot n}{P_T} \right) - K_K = \frac{1460 \cdot 3}{2000} - 1 = 1 \text{ шт.};$$

$$K_{TO-3} = \left( \frac{B_G \cdot n}{P_{TO-3}} \right) - K_K - K_T = \frac{1460 \cdot 3}{1000} - 1 - 1 = 2 \text{ шт.};$$

$$K_{TO-2} = \left( \frac{B_G \cdot n}{P_{TO-2}} \right) - K_K - K_T - K_{TO-3} = \frac{1460 \cdot 3}{500} - 1 - 1 - 2 = 4 \text{ шт.};$$

					КП.16.002.ПЗ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$K_{TO-1} = \left( \frac{B_{\Gamma} \cdot n}{P_{TO-1}} \right) K_K - K_T - K_{TO-3} - K_{TO-2} = \frac{1460 \cdot 3}{125} - 1 - 1 - 2 - 4 = 26 \text{ шт.};$$

де  $B_{\Gamma}$  – середньорічний плановий наробіток машин даної марки, мото-год.;

$n$  – число машин даної марки;

$P_K, P_T, P_{TO-3}, P_{TO-2}, P_{TO-1}$  – періодичність ремонтів і ТО, мото-год.;

$K_K, K_T, K_{TO-3}, K_{TO-2}, K_{TO-1}$  – кількість ремонтів капітальних, поточних і ТО.

Для автомобілів, причепів і напівпричепів кількість ремонтів і ТО визначають на кожну марку за формулами [4, с. 94]:

Для Газ:

$$K_K = \frac{B_{\Gamma} \cdot n}{P_K} = \frac{17 \cdot 65}{160} = 7 ;$$

$$K_{TO-2} = \left( \frac{B_{\Gamma} \cdot n}{P_{TO-2}} \right) - K_K = \frac{17 \cdot 65}{10} - 7 = 104;$$

$$K_{TO-1} = \frac{B_{\Gamma} \cdot n}{P_{TO-1}} - K_K - K_{TO-2} = \frac{17 \cdot 65}{2.5} - 7 - 104 = 332 ;$$

де  $B_{\Gamma}$  – середньорічний плановий наробіток машин даної марки, тис. км;

$n$  – число машин даної марки;

$P_K, P_{TO-2}, P_{TO-1}$  – періодичність ремонтів і ТО, тис. км;

$K_K, K_{TO-2}, K_{TO-1}$  – кількість ремонтів капітальних і ТО № 2, 1.

Особливість визначення кількості ремонтів і ТО автомобілів пов'язана з тим, що кількість поточних ремонтів не розраховується, а визначається тільки їх річна трудомісткість, що реалізується в міру необхідності виходячи з фактичного технічного стану автомобіля, встановлюваного за допомогою сучасних засобів діагностики. ТО №3 для автомобілів не планується і не передбачається [8].

Кількість ремонтів і ТО комбайнів визначають для кожної марки за формулами :

Дон-1500

$$K_K = \frac{B_{\Gamma} \cdot n}{P_K} = \frac{5 \cdot 170}{1350} = 1 ;$$

$$K_T = \frac{B_{\Gamma} \cdot n}{P_T} - K_K = \frac{5 \cdot 170}{450} - 1 = 1;$$

$$K_{TO-2} = \frac{B_{\Gamma} \cdot n}{P_{TO-2}} - K_K - K_T = \frac{5 \cdot 170}{240} - 1 - 1 = 2 ;$$

						КП.16.002.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			16

$$K_{TO-1} = \frac{B_r \cdot n}{P_{TO-1}} - K_K - K_T - K_{TO-2} = \frac{5 \cdot 170}{60} - 1 - 1 - 2 = 11;$$

де  $B_r$  – середньорічний плановий наробіток, мото-год.;

$n$  – число машин даної марки;

$P_K, P_T, P_{TO-2}, P_{TO-1}$  – періодичність ремонтів і технічних обслуговувань, мото-год.;

$K_K, K_T, K_{TO-2}, K_{TO-1}$  – кількість капітальних і поточних ремонтів і ТО № 2, 1.

Таблиця 2.4

Планований річний наробіток і періодичність ремонтів і ТО машин

Марка машини	N с п	Річні нароб. м.-год. т. км.	К ох- оп. ТР	Періодичність, мото-год. (·), тыс. км				
				КР	ПР	ТО-3	ТО-2	ТО-1
<b>Трактори колісні</b>								
К-700, К-701	03	1150	-	5900	2000	1000	500	125
Т-150 К	15	1050	-	5900	2000	1000	500	125
МТЗ, ЮМЗ	14	1250	-	6400	2000	1000	500	125
Т-40		950	-	5300	1920	960	240	60
Т-25		600	-	6400	1920	960	240	60
<b>Трактори гусеничні</b>								
Т-70С	1	650	-	5400	1920	960	240	60
Т-74, ДТ-75	0	1300	-	5700	1920	960	240	60
Т-150	1	1350	-	5900	2000	1000	500	125
<b>Автомобілі</b>								
ГАЗ-53	17	30	-	160	-	-	10	2,5
ЗиЛ	4	25	-	200	-	-	10	2,5
УАЗ	1	20	-	140	-	-	12	3,0
ВАЗ	22	20	-	140	-	-	12	3,0
КамАЗ	15	45	-	250	-	-	10	25
<b>Причепи і напівпричепи</b>								
Причепи	21	15	-	100	-	-	10	2,5
<b>Комбайни</b>								
Дон-1500	5	240	-	1350	450	-	240	60
СК-5	3	140	-	1200	400	-	240	60
СК-6	0	160	-	1200	400	-	240	60
Херсонець	2	120	-	1000	330	-	240	60
КСК-100	1	100	-	1000	350	-	240	60
РКС-6	1	130	-	1000	330	-	240	60
БМ-6	3	160	-	1000	330	-	240	60
<b>Сільськогосподарські машини</b>								

Плуги	8	-	0,80	-	-	-	-	-
Культиватори	10	-	0,65	-	-	-	-	-
Лушильники	10	-	0,65	-	-	-	-	-
Борони	30	-	0,62	-	-	-	-	-
Обприскувачі	6	-	0,60	-	-	-	-	-
Сівалки	6	-	0,63	-	-	-	-	-
Жатки	3	-	0,65	-	-	-	-	-
Стогомети	0	-	0,64	-	-	-	-	-
Зерноочисники	5	-	0,63	-	-	-	-	-

Особливість визначення кількості ремонтів і ТО автомобілів пов'язана з тим, що кількість поточних ремонтів не розраховується, а визначається тільки їх річна трудомісткість, що реалізується в міру необхідності виходячи з фактичного технічного стану автомобіля, встановлюваного за допомогою сучасних засобів діагностики. ТО №3 для автомобілів не планується і не передбачається [8].

Таблиця 2.5

Розрахунки річної потреби господарства в ремонтах і ТО машин.

Марка машин	N списку	Річнийнаробітокм.год, т.км	К отоп.Т Р	Періодичність, м.год. (тис.км)				
				К Р	П Р	ТО- 3	ТО- 2	ТО- 1
Т-150К	3	1460	-	1	1	2	4	26
МТЗ,ЮМЗ	15	1240	-	3	6	9	19	112
Т-40	1	460	-	0	0	0	1	6
Т-25	4	570	-	0	1	1	7	29
Т-70С	2	680	-	0	0	1	4	17
Т-150	1	1200	-	0	0	1	1	7
<b>Всього:</b>			-					
ГАЗ	17	65	-	7			104	332
КАМАЗ	15	45	-	3			65	203
Зил	4	40	-	1			15	48
УАЗ	1	55	-	0			4	14
ВАЗ	22	35	-	6			72	180
Причепи	21	35	-	9			64	221
<b>Всього:</b>								
Дон-1500	5	170	-	1	1		2	11
СК-5	3	140	-	0	1		1	5
КСК-100	1	120	-	0	0		0	2
РКС-6	1	150	-	0	0		0	2
БМ-6	3	155	-	0	1		1	6
Херсонєць	2	100	-	0	0		0	3
<b>Всього:</b>								
Плуги	8	-	0,8	-	6			
Культиватори	10	-	0,65	-	7			

					КП.16.002.ПЗ	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Луцильники	10	-	0,65	-	7			
Борони	30	-	0,62	-	19			
Обприскувачі	6	-	0,6	-	4			
Сівалки	6	-	0,63	-	4			
Жатки	3	-	0,65	-	2			
Зерноочисні машини	5	-	0,63	-	3			

При цих розрахунках слід враховувати, що деякі прості комбайни не піддаються капітальному ремонту і ТО № 2, тому для них проводиться коригування наведених вище формул.

Для сільськогосподарських машин капітальний ремонт і номерні ТО не плануються і не виконуються, а ТО № 1 для посівних, посадкових, жаток та інших машин є спрощеним і виконується на відділеннях, у бригадах або за місцем роботи. Поточний ремонт сільськогосподарських машин складається з непланового (за потребою) і планового ремонту, який виконується після сезону польових робіт (крім гарантовного періоду). Кількість поточних ремонтів визначають для кожної марки машин за формулою:

Наприклад: плуги

$$K_T = n \cdot Q_T = 8 * 0,8 = 6 \text{ шт.};$$

де  $n$  – число машин даної марки;

$Q_T$  – коефіцієнт річного охоплення поточним ремонтом .

Значення середньорічного планованого наробітку для кожної марки машини приймаються з урахуванням досвіду багаторічної роботи базового господарства або рекомендацій, наведених в літературі. Значення періодичності проведення ТО і ремонтів машин по марках приймаємо за рекомендаціями в літературі [8]. Всі, зазначені вище, дані зводимо до таблиці 2.4.

Підставивши, в наведені формули, значення перемінних з таблиці 2.4 для кожної марки машини, отримаємо результати, які заносимо до таблиці 2.5. При розрахунках кількості ремонтів і ТО результати закруглюємо до цілих чисел, бо планувати неціле число обслуговувань і ремонтів не можна. Тому значення менше 0,85 відкидаються, а значення 0,85 і більше приймаються за 1 .

Великий і винятково різноманітний обсяг робіт є ремонту і ТО машин викликає необхідність постійно розвивати й удосконалювати структуру і взаємозв'язки ремонтно-обслуговуючих підприємств. Велике значення при цьому має правильний розподіл об'єму робіт за місцями їх проведення.

Капітальні ремонти тракторів, автомобілів, комбайнів та їх основних агрегатів, а також роботи з централізованого відновлення деталей масового виробництва виконуються, як правило, на спеціалізованих ремонтних підприємствах (СПП), а

					КП.16.002.ПЗ	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

інші види ремонту і ТО машин в центральних ремонтних майстерних (ЦРМ) і на пунктах технічного обслуговування (ПТО) господарств або на станціях технічного обслуговування (СТО) і в ремонтних майстерних загального призначення (РМ).

На СРП передбачаємо проводити ремонти і складні ТО енергонасичених тракторів типу К-701, Т-150К, ремонти і ТО автомобілів, ремонти складних сільськогосподарських машин, водо-поливної техніки, меліоративних і землерийних машин, складного устаткування тваринницьких ферм і комплексів, металообробного і ремонтно-технологічного устаткування, силового електроустаткування, устаткування нафтоосховищ тощо.

З урахуванням перспектив розвитку і удосконалювання ремонтної бази сільського господарства ГОСНИТИ рекомендує розподіляти обсяги робіт з поточного ремонту і ТО тракторів, комбайнів, автомобілів та інших складних машин між ремонтними підприємствами і майстернями господарств в процентному відношенні. Користуючись зазначеними рекомендаціями, специфікою роботи, розташуванням і перспективами розвитку базового господарства приймаємо розподіл об'ємів робіт з ТО і ремонту техніки, наведений в таблиці.

Таблиця 2.6

Розподіл об'ємів робіт з ТО і ремонту техніки між ЦРМ і СРП

№ п/п	Найменування машин	Розподілення робіт, %					
		КР		ТР		ТО	
		ЦРМ	СРП	ЦРМ	СРП	ЦРМ	СРП
1	Трактори колісні	0	100	100	0	100	0
2	Трактори гусеничні	0	100	100	0	100	0
3	Автомобілі	0	100	100	0	100	0
4	Причепи і напівпричепи	0	100	100	0	100	0
5	Комбайни	0	100	100	0	100	0
6	С/г машини	-	-	100	0	100	0

Під річним об'ємом робіт або річною трудомісткістю робіт по ремонту і ТО машин у ремонтній майстерні розуміють обсяг витрат праці (люд.-год.), необхідну для виконання річного виробничого завдання. Річний об'єм робіт для ЦРМ

					КП.16.002.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

**Таблиця 2.7**  
Річна виробнича програма ЦРМ по ТО і ремонту машин.

Марка машин	N списку	Річнийнаробітокм.год, Т.км	К отоп.Т Р	Періодичність,м.год.(тис.км)				
				К Р	П Р	ТО- 3	ТО- 2	ТО- 1
Т-150К	3	1460	-	1	1	2	4	26
МТЗ,ЮМЗ	15	1240	-	3	6	9	19	112
Т-40	1	460	-	0	0	0	1	6
Т-25	4	570	-	0	1	1	7	29
Т-70С	2	680	-	0	0	1	4	17
Т-150	1	1200	-	0	0	1	1	7
<b>Всього:</b>			-					
ГАЗ	17	65	-	7			104	332
КАМАЗ	15	45	-	3			65	203
Зил	4	40	-	1			15	48
УАЗ	1	55	-	0			4	14
ВАЗ	22	35	-	6			72	180
Причепи	21	35	-	9			64	221
<b>Всього:</b>								
Дон-1500	5	170	-	1	1		2	11
СК-5	3	140	-	0	1		1	5
КСК-100	1	120	-	0	0		0	2
РКС-6	1	150	-	0	0		0	2
БМ-6	3	155	-	0	1		1	6
Херсонець	2	100	-	0	0		0	3
<b>Всього:</b>								
Плуги	8	-	0,8	-	6			
Культиватори	10	-	0,65	-	7			
Луцильники	10	-	0,65	-	7			
Борони	30	-	0,62	-	19			
Обприскувачі	6	-	0,6	-	4			
Сівалки	6	-	0,63	-	4			
Жатки	3	-	0,65	-	2			
Зерноочиснімашини	5	-	0,63	-	3			

Під річним об'ємом робіт або річною трудомісткістю робіт по ремонту і ТО машин у ремонтній майстерні розуміють обсяг витрат праці (люд.-год.), необхідну для виконання річного виробничого завдання. Річний об'єм робіт для ЦРМ визначають за укрупненими нормативами на ремонт і ТО тракторів, автомобілів, комбайнів або їх агрегатів (табл. 2.8).

В загальному виді річний об'єм робіт ремонтній майстерні являє собою суму річних працевитрат на виконання поточного ремонту і ТО для усього парку машин, наведеного в таблиці 2.7, і наведено в табл. 2.9.

					КП.16.002.ПЗ	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.9

Річна трудомісткість ТО і ремонту машин у ремонтній майстерні.

Марка машин	К-сть машин	Річна трудомісткість ремонтів і ТО, люд.год			
		ПР	ТО-3	ТО-2	ТО-1
Т-150К	3	169	84	27,2	52
МТЗ, ЮМЗ	15	679,8	171	131,1	302,4
Т-40	1	0	0	6,8	12
Т-25	4	98	18	47,6	58
Т-70С	2	0	21	25,6	45,9
Т-150	1	0	42,3	6,8	13,3
<b>Всього:</b>		<b>1162,8</b>	<b>357,3</b>	<b>307,3</b>	<b>586,4</b>
ГАЗ	17	6519,5	-	1227,2	962,8
КАМАЗ	15	10800	-	1885	1238,3
ЗиЛ	4	976	-	241,5	192
УАЗ	1	269,5	-	34	43,4
ВАЗ	22	3773	-	612	558
Причепи	21	2278,5	-	704	464,1
<b>Всього:</b>		<b>13816,5</b>		<b>2818,7</b>	<b>2220,3</b>
Дон-1500	5	157	-	13,20	56,1
СК-5	3	150	-	6,60	25,5
КСК-100	1	0	-	0,00	7,4
РКС-6	1	0	-	0,00	7,2
БМ-6	3	56	-	7,20	21,6
Херсонєць	2	0	-	0,00	10,8
<b>Всього:</b>		<b>363</b>		<b>27,00</b>	<b>128,6</b>
Плуги	8	174	-	-	-
Культиватори	10	266	-	-	-
Луцильники	10	252	-	-	-
Борони	30	456	-	-	-
Обприскувачі	6	152	-	-	-
Сівалки	6	252	-	-	-
Жатки	3	120	-	-	-
Зерноочисні машини	5	186	-	-	-

визначають за укрупненими нормативами на ремонт і ТО тракторів, автомобілів, комбайнів або їх агрегатів.

Для тракторів, комбайнів і сільськогосподарських машин річний об'єм робіт із ремонту і ТО визначається по маркам машин по формулах:

Для Дон-1500:

$$T_p = K_p \cdot H_p = 1 \cdot 157 = 157 \text{ люд. год}$$

$$T_{TO} = X_{TO} \cdot H_{TO} = 11 \cdot 5,1 = 56,1 \text{ люд. год}$$

де  $K_p$ ,  $X_{TO}$  – кількість ремонтів і ТО, шт. (табл. 2.7);

$H_p$ ,  $H_{TO}$  – трудомісткість одного ремонту і ТО, люд.-год. [2, с. 39 - 43; 8, с. 47 - 74].

Для автомобілів, причепів і напівпричепів річний об'єм робіт із ремонту і ТО визначається для кожної марки машини за формулами:

$$T_p = B_r \cdot n \cdot hp = 17 \cdot 65 \cdot 5,9 = 6519,5 \text{ люд. год}$$

$$T_{TO} = X_{TO} \cdot H_{TO} = 332 \cdot 2,9 = 962,8 \text{ люд. год}$$

- де  $B_r$  – річний плановий наробіток машин даної марки, т. км. (табл. 2.7);
- $n$  – число машин даної марки (табл. 2.5);
- $hp$  – питома трудомісткість ремонту машин даної марки, люд.-год. / т. км. [2, с. 40; 8, с. 78, 81];
- $X_{TO}$  – кількість ТО машин даної марки, шт. (табл. 2.7);
- $H_{TO}$  – трудомісткість одного ТО, люд.-год. [2, с. 40; 8, с. 75].

В таблиці 2.8 наведені нормативні трудомісткості ремонту і ТО тракторів, автомобілів, причепів і напівпричепів, комбайнів і сільськогосподарських машин за марками [2, табл. 26; 8, с. 46 – 81]. Нормативні трудомісткості поточних ремонтів машин включають трудомісткості виконання сезонних ТО.

Річний об'єм робіт з ТО і поточного ремонту машин у ремонтної майстерні складе:

$$T_r = 25203 \text{ люд.-год.}$$

Загальний річний об'єм робіт неспеціалізованих ремонтних підприємств складається з трудомісткості основних робіт з ремонту і ТО машин і додаткових (допоміжних) робіт, обсяг яких приймається в процентному співвідношенні до основних. Допоміжні роботи включають роботи з ТО і ремонту устаткування ремонтної майстерні, відновлення деталей і виготовленню запасних частин, ремонту і виготовленню технологічної оснастки й інструмента, ТО і ремонту обладнання тваринницьких ферм та інші (невраховані) роботи по забезпеченню потреб підприємства.

					КП.16.002.ПЗ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Об'єм додаткових робіт встановлюємо на основі рекомендацій науково-технічної літератури, аналізу виробничої діяльності діючих ЦРМ і перспектив розвитку господарства. Для більшості ремонтних підприємств вид і об'єм додаткових робіт наводяться в літературі [1, с. 31; 2, с. 61].

Відсотки об'єму додаткових робіт приймаємо як середні з рекомендованих в таблиці 2.10. [2, табл. 47], і визначаємо річну трудомісткість цих робіт :

Таблиця 2.10  
Річна трудомісткість додаткових (допоміжних) робіт для ЦРМ

№ п/п	Вид додаткової роботи	%		Трудомісткість роботи, люд.-год.
1	Ремонт власного устаткування	8 – 10	10	2520,3
2	Відновлення і виготовлення деталей	5 – 7	5	1260,1
3	Ремонт і виготовлення технологічної оснастки й інструмента	3 – 5	3	756,1
4	Роботи з механізації тваринницьких ферм	5 – 8	5	1260,1
5	Інші (невраховані) роботи	10	10	2520,3
<b>Разом:</b>		<b>31 – 40</b>	<b>33</b>	<b>8316,9</b>

Загальний річний об'єм робіт ремонтної майстерні:

$$T_M = T_G + T_D ;$$

де  $T_D$  – річний об'єм додаткових (допоміжних) робіт у ремонтної майстерні, люд.-год. (табл. 2.10).

$$T_M = 25203 + 8316,99 = 33520 \text{ люд. – год.}$$

### 2.5.Розробка річного план-графіку ТО і ремонту

Використовуючи дані оптимальні агротехнічні і зоотехнічні строки машиновикористання в рослинництві та тваринництві даного господарства, про кількість ремонтів і ТО по всім видам і маркам машин, про трудомісткість і тривалість виконання цих робіт, складають календарний план і будують графік завантаження ЦРМ. Річний план має передбачати рівномірне завантаження ЦРМ протягом року, що сприяє закріпленню постійних кадрів ремонтників і підвищенню їх кваліфікації. Це дозволяє поліпшити якість ремонту, підвищити продуктивність праці і знизити собівартість ТО і ремонту об'єктів.

Об'єм робіт в річному календарному плані розподіляють так, щоб забезпечити готовність техніки за 20 днів до початку її використання в рослинництві чи тваринництві, і планують з урахуванням завантаженості по місяцям.

Практика показує, що 60 – 80 % тракторів ремонтують у зимовий період і біля 20 – 40 % - на решту року. До того ж 25 – 35 % потреби в ТО тракторів доцільно виконувати в зимовий період ( це переважно ТО-3) , а 65 – 75 % - у літній.

### Річний графік завантаження майстерні

Тип і марка машин	К - с т ь машин	Плани й річний робіток	К-сть ТО, Рем .	Трудомісткість ТО, ПР, люд.год.	Трудомісткість виробіт по місяцям, люд.год.	Трудомісткість по місяцям, люд.год.													
						I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
Поточний ремонт																			
Трактори																			
T-150К	3	1460	1	169,2	169,2												169,2		
МТЗ, ЮМЗ	15	1240	6	113,3	679,8	113,3	113,3	113,3									113,3	113,3	133,3
T-40	1	460	0	102,3	0														
T-25	4	570	1	102,3	102,3			102,3											
T-70С	2	680	0	79,9	0														
T-150	1	1200	0	214,5	0														
Всього					951,3	113,3	113,3	215,6									133,3	113,3	302,5
Автомобілі																			
ГАЗ	17	30		5,9	3009	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Камаз	15	45		10,5	7087,5	590	590	590	590	590	590	590	590	590	590	590	590	590	597,5
Зил	4	25		6,1	610	51	51	50	50	50	50	50	50	58	50	50	50	50	50
УАЗ	1	20		6	120	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Ваз	22	20		6	2640	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220
Причепи	21	20		3,1	1302	108	108	114	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108
Всього						1229	1229	1234	1228	1228	1228	1228	1237	1236	1228	1228	1235,5		
Комбайни																			
Дон-1500	5	170	1	157	157					157									
СК-5	3	140	1	150	150				150										
КСК-100	1	120	0	200	0														
РКС-6, КС-6	1	150	0	112	0														
БМ-6	3	155	1	56	56					56									
Херсонь	2	100	0	120	0														
Всього					1931				150	157	56								
Сільсько-господарські машини																			
Плуги	8		6	29	174		29	29			29	29	29						29
Культиватори	10		7	33	231		33	33	33				33	33	33	33			

Луцильні ики	1 0		7	36	252			36	36	36	36	36			36	36	
Борони	3 0		19	29	551	92	45	92			92	92				92	46
Обприск увачі	6		4	38	152		38			38					38	38	
Сівалки	6		4	51	204	51					51		51				51
Жатки	3		2	60	120	60				60							
Зерноочи сні	5		3	62	186					62	62		62				
Всього					1870	203	145	190	131	196	208	219	113	33	107	199	126

ТО-3

Т-150К	3	1460	2	42, 3	84,6					42,3		42,3					
МТЗ,Ю МЗ	1 5	1240	9	19, 8	178, 2	19,8	19,8		19,8	19,8	19,8	19,8		19,8	19,8	19,8	
Т-40	1	460	0	18	0												
Т-25	4	570	1	18	18						18						
Т-70С	2	680	1	14	14												14
Т-150	1	1200	1	42, 3	42,3							43,2		43,2			
Всього					337, 1	19,8	19,8		62,1	19,8	80,1	63		63	19,8	19,8	14

ТО-2

Т-150К	3	1460	4	6,8	27,2							6,8	6,8	6,8	6,8		
МТЗ,Ю МЗ	1 5	1240	19	6,9	131, 1	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9
Т-40	1	460	1	6,8	6,8				6,8								
Т-25	4	570	7	6,8	47,6			6,8		6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8		
Т-70С	2	680	4	6,4	25,6		6,4		6,4		6,4			6,4			
Т-150	1	1200	1	6,8	6,8			6,8									
Всього					326, 7	10,9	17,3	24,5	24,1	17,7	24,1	24,5	24,5	30,9	24,5	10,9	10,9

Автомобілі

ГАЗ	1 7	30	104	11, 8	1227 ,2	102, 3	102, 3	102, 3	102, 3	102, 3	102, 3	102, 3	102, 3	102, 3	102, 3	102, 3	102, 3
Зил	4	25	15	16, 8	252	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
Камаз	1 5	45	65	21, 5	1397 ,5	157, 1	157, 1	157, 1	157, 1	157, 1	157, 1	157, 1	157, 1	157, 1	157, 1	157, 1	157, 1
УАЗ	1	20	4	12, 4	49,6					12,4	12,4	12,4	12,4				
ВАЗ	2 2	20	72	12, 4	892, 8	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51
Причепи	2 1	20	64	11	704	58,7	58,7	58,7	58,7	58,7	58,7	58,7	58,7	58,7	58,7	58,7	58,7
Всього					4523 ,1	233	233	233	233	245, 4	245, 4	245, 4	245, 4	233	233	233	233

Комбайни

Дон-1500	5	240	2	6,6	13,2						6,6	6,6					
СК-5	3	140	1	6,6	6,6							6,6					
КСК-100	1	120	0	7,2	0												
РКС-6	1	150	0	7,2	0												
БМ-2,6	3	155	1	7,2	7,2								7,2				
Херсо- нець	2	100	0	7,2	0												
Всього					54						6,6	13,2	7,2				

ТО-1

Т-150К	3	1460	26	1,9	49,4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4,1
МТЗ,Ю МЗ	1 5	1240	112	2,7	302, 4	25,2	25,2	25,2	25,2	25,2	25,2	25,2	25,2	25,2	25,2	25,2	25,2
Т-40	1	460	6	2	12		2		2	2	2	2			2		

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КП.16.002.ПЗ

Арк.

26

T-25	4	570	29	2	58	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	
T-70С	2	680	17	2,3	39,1		3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	4	
T-150	1	1200	1	1,9	1,9			1,9										
Всього					462,8	34	39,9	39,8	39,9	39,9	39,9	39,9	39,9	37,9	37,9	39,9	38	34,1
Автомобілі																		
ГАЗ	17	30	332	2,9	962,8	80,2	80,2	80,2	80,2	80,2	80,2	80,2	80,2	80,2	80,2	80,2	80,2	
ЗиЛ	4	25	48	4	192	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	
Камаз	15	45	203	4,4	893,2	74,8	74,4	74,4	74,4	74,4	74,4	74,4	74,4	74,4	74,4	74,4	74,4	
УАЗ	1	20	14	3,1	43,4	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	
ВАЗ	22	20	180	3,1	558	46,5	46,5	46,5	46,5	46,5	46,5	46,5	46,5	46,5	46,5	46,5	46,5	
Причепи	21	15	221	2,1	464,1	38,7	38,7	38,7	38,7	38,7	38,7	38,7	38,7	38,7	38,7	38,7	38,7	
Всього					3113,5	259,8	259,4	259,4	259,4	259,4	259,4	259,4	259,4	259,4	259,4	259,4	259,4	
комбайни																		
Дон-1500	5	170	11	5,1	56,1					5,1	10,2	10,2	10,2	10,2	10,2			
СК-5	3	140	5	5,1	25,5							10,2	5,1	5,1	10,2			
КСК-100	1	120	2	3,7	7,4				3,7	3,7								
РКС-6	1	150	2	3,6	7,2						3,6						3,6	
БМ-6	3	155	6	3,6	21,6					7,2		7,2		7,2			3,6	
Херсон-нець	2	100	3	3,6	10,8							3,6		3,6	3,6			
Всього					128,6				3,7	16	13,8	31,2	15,3	26,1	24	7,2		
						2102,8	2056,7	2196,3	2131,2	2179,2	2161,3	2123,6	1939,7	1919,3	2068,9	2108,6	2215,4	
Ремонт власногообладнання					2520,3	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210,3	
Відновлення деталей					1260,1	105	105	105	105	105	105	105	105	155	105	105	55,1	
Рем.тех.оснастки і інструмента					756,1	63	63	63	63	63	63	63	43	83	63	63	63,1	
Роботи з МТВ					1260,1	105	105	105	105	105	105	85	105	105	125	105	105,1	
Іншіроботи					2520,3	210	255	115	180	130	150	210	390	320	220	200	140,3	
Всього					8316,9	693	738	598	663	613	633	673	853	873	723	683	573,9	
Всього по майстерні						2795,8	2794,7	2794,3	2794,2	2792,2	2794,3	2796,6	2792,7	2792,3	2791,9	2791,6	2789,3	
Автомобілі	1					1722	1721	1726	1720	1733	1733	1733	1742	1728	1720	1720	1728	
Трактори	2					178	190,3	279,9	126,1	77,4	144,1	127,4	62,4	131,8	217,5	182	361,5	
Комбайни	3					0	0	0	153,7	173	76,4	44,4	22,5	26,1	24	7,2	0	
СГ машини	4					203	145	190	131	196	208	219	113	33	107	199	126	
Додаткові роботи	5					693	738	598	663	613	633	673	853	873	723	683	573,9	
						149,8	149,7	150,2	149,6	150,7	150,7	150,7	151,5	150,3	149,6	149,6	150,3	
						15,4	16,5	24,3	10,9	6,73	12,5	11,1	5,4	11,4	18,9	15,8	31,4	
						0	0	0	13,3	15,1	6,65	3,86	1,95	2,27	2,08	0,62	0	
						17,6	12,6	16,5	11,3	17,0	18,1	19,1	9,83	2,87	9,30	17,3	10,9	
						60,3	64,2	52	57,6	53,3	55,0	58,5	74,2	75,9	62,9	59,4	49,9	

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КП.16.002.ПЗ

Арк.

27

## 2.6.Розробка графіку завантаження РОБ

Для креслення річного графіка завантаження РОБ і забезпечення рівномірного завантаження робітників і обладнання майстерні визначимо явочну кількість ремонтників різних професій.

Чисельність робітників, необхідну для виконання кожного виду робіт визначають за формулою:

$$M_{яв} = \frac{T_{мі}}{\Phi_M}$$

де  $T_{мі}$  – трудомісткість роботи даного виду, (табл. 2.11), люд. – год.;

$\Phi_M$  – номінальний місячний фонд часу робітників, які виконують даний вид робіт, год. (табл. 2.3).

Календарний розподіл робіт і узгодження тривалості ремонту машин з термінами зайнятості їх на полях і фермах проводять графічно. Основна ціль побудови графіка завантаження - рівномірний розподіл об'єму всіх робіт протягом року, при якому по кожному виді робіт було б зайнято однакова кількість робітників.

Графік завантаження будують в координатах: по осі абсцис - номінальні фонди часу робітника по кварталах (місяцях, днях); по осі ординат - розрахункова чисельність робітників, необхідна для виконання відповідного обсягу і виду робіт. Для узгодження термінів проведення ремонту техніки під графіком завантаження ЦРМ може бути побудований графік виконання основних машинних робіт.

Масштаб по осі ординат визначають по середньорічній чисельності робітників за формулою:

$$M_{ср} = \frac{T_M}{\Phi_H};$$

Підставляючи значення параметрів  $T_M$  і  $\Phi_H$  з табл. 2.1, 2.9, 2.10 отримаємо:

$$M_{ср} = 33520 / 2000 = 16.75 = 17 \text{ чол.}$$

У першу чергу на графіку відкладають види робіт, які виконуються рівномірно протягом року, наприклад роботи з ремонту і ТО автомобілів, причепів і напівпричепів.

Потім розподіляють роботи з ремонту і ТО тракторів, комбайнів, сільськогосподарських машин і додаткові роботи в рослинництві.

Рівномірність завантаження ЦРМ досягають коригуванням термінів ремонту комбайнів, сільськогосподарських машин і не польових (додаткових) робіт у літній і осінній періоди. Чисельність робітників, необхідну для виконання кожного виду робіт (табл. 2.11), відкладають на графіку наростаючим підсумком. Після

					КП.16.002.ПЗ	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

побудови графіка його коректують з метою забезпечення рівномірного завантаження робітників протягом року і ефективного використання відпусток.

Графік завантаження, крім наочності, дозволяє передбачити можливість перестановки робітників на суміжні роботи.

## **2.7.Розподіл трудомісткості робіт по видам (операціям)**

Розподіл загальної річної трудомісткості по видах робіт і місцях їх виконання є найважливішою задачею проектування технологічних рішень. Від якості цього розподілу залежать розробка складу підрозділів ремонтного підприємства і точність наступних розрахунків по визначенню кількості робітників різних професій, устаткування, виробничих площ і інших параметрів.

Розподіл об'ємів ТО машин по видах робіт досить точно можна виконати за операційними або маршрутними картами, в яких зазначене найменування робіт, розряд і час роботи виконавця. Розподіл загальної трудомісткості поточного ремонту всіх машин і додаткових видів робіт представляє значні труднощі, тому що невідомо, які види робіт будуть безпосередньо виконуватися. Тому розподіл загальної річної трудомісткості всіх ремонтно-обслуговуючих робіт рекомендується виконувати по укрупненим показникам, використовуючи процентне співвідношення окремих видів робіт від загальної трудомісткості, що наведені в довідковій літературі [1, с. 61, 62; 2, с. 84-86].

В курсовому проекті доцільно провести об'єднання робіт поточного ремонту за основними групами машин ( трактори, автомобілі, комбайни і сільськогосподарські машин) та всіх робіт з ТО, оскільки вони мають приблизно однакові пропорції в розподілі за видами робіт. Результати розрахунків по розподілу загальної трудомісткості робіт ЦРМ наведені в таблиці 2.12.

					КП.16.002.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

## Результати розрахунку річного обсягу по видам робіт

№ п/п	Найменування робіт	Процентне співвідношення					Річний обсяг робіт, люд.-год.	
		Тр	Тр	Тр	Тр	ТО		
		тр.	авт.	комб	с.г.м.			
1	Розбиральні	6,5	5,8	7	25		1367	
2	Мийні	2,6	1,9	4	4	3,5	533	
3	Дефектувальні	2	1,8	1,9			279	
4	Комплектувальні	1,2	1,2	1,2			184	
5	Слюсарно-підгоночні	13	11	12		5,7	2082	
6	Складальні	26	25	27	20		4226	
7	Випробувальні	7,4	3	8,9		10	1177	
8	Обойно-мулярні	2,3	5	1,5			723	
9	Електроремонтні	3	9	2,5		11	1996	
10	Карбюраторні	0,6	1,2	1		3,5	402	
11	Ремонт дизель. Апарат.	3,3		0,5			40	
12	Слюсарні	5,1	5	10	15	48	4159	
13	Верстатні	14	10	8	12	3,5	2022	
14	Ковальсько-термічні	3,3	4,6	4	15	1,8	1083	
15	Електрозварювальні	2,6	1,2	2,5	6	2	445	
16	Газозварювальні	0,8	0,6	0,5		1,2	171	
17	Мідницько-заливочні	4,1	3,7				559	
18	Жестяницкі	1,2	5	1,5		0,8	762	
19	Столярно-обійні		4	5	3		627	
20	Шиноремонтні	1	1	1		7	605	
<b>Всього:</b>		<b>100</b>						<b>23646</b>

## 2.8.Визначення кількості працівників

Ремонтне виробництво, як і промислове, за своєю структурою поділяють на основне і допоміжне, на управління виробництвом і дирекцію.

Основне виробництво займається випуском основної продукції, а допоміжне забезпечує чітку і безперебійну роботу основного.

Основне виробництво може бути побудоване за цеховою і без цеховою структурою. Цехова структура має ценз при наявності не менше 100 виробничих робітників. При без цеховій структурі дільниці очолюються майстрами, які підпорядковуються безпосередньо керівництву ЦРМ.

Допоміжне виробництво призначене для ремонту і виготовлення ріжучого і вимірювального інструмента, пристосувань і т.д., а також для обслуговування, ремонту і модернізації власного технологічного устаткування, догляду за електросиловими і електроосвітлювальними установками і мережами, за водогонами, каналізацією, опаленням, вентиляцією, будинками і спорудами. При проектуванні та реконструкції ЦРМ число виробничих робітників основного і допоміжного виробництва підраховується за формулами:

$$M_{\text{яв}} = \frac{T_{r_i}}{\Phi_{\text{н}}};$$

$$M_{\text{сп}} = \frac{T_{r_i}}{\Phi_{\text{д}}};$$

де  $M_{\text{яв}}$  – явочне число робітників, люд.;

$M_{\text{сп}}$  – списочне число робітників, люд.;

$T_{r_i}$  – річна трудомісткість виконання робіт (операцій) даного виду (табл. 2.12), люд. – год.;

$\Phi_{\text{н}}$  – номінальний річний фонд часу робітників, які виконують даний вид робіт (табл. 2.1), год.;

$\Phi_{\text{д}}$  – дійсний річний фонд часу цих робітників (табл. 2.1), год.

$$M_{\text{яв}}=1367/2000=0,7 \text{ люд.};$$

$$M_{\text{сп}}=1367/1750=0,8 \text{ люд.};$$

Списочний склад робітників використовують для розрахунку всього складу працюючих і площ виробничих та побутових приміщень. По явочному складу визначають кількість робочих місць на дільниці (відділенні, цеху). Використовуючи дані табл. 2.1 і 2.12 отримаємо кількість виробничих робітників основного і допоміжного виробництва і занесемо до табл. 2.13:

					КП.16.002.ПЗ	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Результати  
тати розрахунку кількості виробничих робітників.

№ п/ п	Найменування робіт	Річний обсяг робіт, люд.-год.	Кількість робітників, чол.			
			В наявності		За списком	
			Розр.	Пр.	Розр.	Пр.
1	Розбиральні	1367	0,7		0,8	
2	Мийні	533	0,3		0,3	
3	Дефектувальні	279	0,1		0,2	
4	Комплектувальні	184	0,1		0,1	
5	Слюсарно-підгоночні	2082	1,0		1,2	
6	Складальні	4226	2,1		2,4	
7	Випробувальні	1177	0,6		0,7	
8	Обойно-малярні	723	0,4		0,4	
9	Електроремонтні	1996	1,0	} 12	1,1	} 13
10	Карбюраторні	402	0,2		0,2	
11	Ремонт дизель. апаратури	40	0,0		0,0	
12	Слюсарні	4159	2,1		2,3	
13	Верстатні	2022	1,0		1,1	
14	Ковальсько-термічні	1083	0,5		0,6	
15	Електрозварювальні	445	0,2		0,3	
16	Газозварювальні	171	0,1		0,1	
17	Мідницько-заливочні	559	0,3		0,3	
18	Жестяницькі	762	0,4		0,4	
19	Столярно-обойні	627	0,3		0,4	
20	Шиноремонтні	605	0,3		0,3	
<b>Всього:</b>		<b>23646</b>	<b>11.7</b>	<b>12</b>	<b>13.3</b>	<b>13</b>

При цьому списочну кількість виробничих робітників допоміжного виробництва  $M_{сп. д.}$  визначають підсумовуванням результатів розподілу річних тредоемокостей додаткових робіт усіх видів (операцій) на відповідні дійсні річні фонди часу робітників, які виконують ці роботи за даними таблиць 2.11, 2.12.

$$M_{сп.у} = \frac{9458.4}{1750} = 5.4 \text{ чол}$$

					КП.16.002.ПЗ	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Приймаємо  $M_{сп. д.} = 5$ чол.

У випадку, коли річні трудомісткості робіт на допоміжному виробництві невідомі, тобто дані в таблиці 2.10 відсутні, число виробничих робітників допоміжного виробництва визначають відносним методом. За даними [17, с. 123] їх кількість орієнтовно приймають в інструментальній дільниці (відділенні, цеху) – 25 %, а у відділі головного механіка (ОГМ) – 17,5 % від числа виробничих робітників зайнятих слюсарними і верстатними роботами на основному виробництві. З них 35 – 40 % - верстатники.

Списочний склад виробничих робітників основного і допоміжного виробництва розподіляють за фахами і розрядами з урахуванням графіка узгодження робіт або операцій технологічного процесу.

За розрядами робітників розподіляють в такому співвідношенні:

1 – 4 %; 2 – 9 %; 3 – 36 %; 4 – 41 %; 5 – 7 %; 6 – 3 % [2, с. 88] (табл. 1.14).

Середній розряд виробничих робітників визначають за формулою:

$$A_{CP} = \frac{1 \cdot M_{сп.1} + 2 \cdot M_{сп.2} + 3 \cdot M_{сп.3} + 4 \cdot M_{сп.4} + 5 \cdot M_{сп.5} + 6 \cdot M_{сп.6}}{M_{сп.}}$$

де  $M_{сп.1}, M_{сп.2}, \dots, M_{сп.6}$  – облікова кількість робітників відповідного розряду.

$$A_{CP} = (1 \cdot 2 + 2 \cdot 5 + 3 \cdot 11 + 4 \cdot 4 + 5 \cdot 5 + 6 \cdot 3) / 30 = 3,4.$$

Розподіл фахівців за розрядами зводимо до таблиці 2.14:

Таблиця 2.14

Списочний склад виробничих робітників за фахами і розрядами

№ п/п	Фах робітника	Кількість робітників, чол.	Число робітників за розрядами, чол.					
			1	2	3	4	5	6
1	Слюсар	10	1	1	5	1	1	1
2	Верстатник	2	-	1	-	-	1	-
3	Випробувач	2	-	-	-	-	1	1
4	Електрик	1	-	-	1	-	-	-
5	Коваль	2	-	-	-	1	1	-
<b>Всього:</b>		<b>17</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>

Чисельність інженерно-технічних робітників (ІТР), молодшого обслуговуючого персоналу (МОП), допоміжних робітників (ДР), лічильно-

					КП.16.002.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

конторського персоналу (ЛКП) приймають, відповідно, 8 – 10 %, 2 – 4 %, 8 – 10 %, 2 – 3 % від загальної суми виробничих робітників основного і допоміжного виробництва [5].

До складу ДР включаються контролери, комірники, транспортні і підсобні робітники. До МОП відносяться прибиральники виробничих і службових приміщень та дворів, кур'єри, телефоністки, гардеробники.

Загальна кількість усіх працюючих ІТР, МОП, ДР, ЛКП і виробничих робітників допоміжного виробництва не повинно перевищувати 35 – 40% виробничих робітників основного виробництва [5].

Тому в даному випадку приймаємо  $M_{\text{сп. ітр}} = 1$  чол.;  $M_{\text{сп. моп}} = 1$  чол.;  $M_{\text{сп. др}} = 1$  чол.

Весь обліковий склад працівників ЦРМ дорівнює:

$$M_{\text{сп.м}} = 12 + 5 + 1 + 1 + 1 = 20 \text{ чол.}$$

Отримані результати показують, що прийняті значення облікового складу ЦРМ укладаються в нормативні межі.

## 2.9. Розрахунки і вибір обладнання

Все устаткування ремонтних підприємств за призначенням розподіляють на виробниче, допоміжне, підйомно-транспортне і енергетичне.

Виробниче призначене для відновлення форми і стану об'єктів, які обслуговуються чи ремонтуються. Всі верстати, стенди, апарати та інше устаткування, зайняте безпосередньо при виконанні операцій технологічних процесів по обслуговуванню машин, виготовленню і відновленню деталей і складальних одиниць, а також при складанні, обкатці та випробуванні об'єктів, які випускаються підприємством, відносять до виробничого устаткування.

Допоміжне устаткування призначене для виконання робіт з обслуговування потреб основного виробництва. Воно не приймає участі безпосередньо в операціях технологічних процесів по випуску об'єктів на підприємстві. До допоміжного відносять устаткування для виготовлення і ремонту інструмента і пристосувань, для ремонту й обслуговування виробничого і санітарно-технічне (вентиляційне, опалювальне й ін.) устаткування.

Підйомно-транспортне устаткування призначене для механізації трудомістких підйомно-транспортних і вантажно-розвантажувальних робіт у виробничому процесі ЦРМ. До підйомно-транспортного устаткування відносять усі види транспорту і підйомно-транспортних засобів (домкрати, лебідки, тали, кран-балки, різні крани, автокари, електрокари, різні конвеєри, автотранспортувальні й ін.

					КП.16.002.ПЗ	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Енергетичне устаткування призначене для забезпечення виробничого процесу підприємствами потрібними видами енергії. До енергоустановок відносять трансформаторні підстанції, силове електроустаткування, електромережі, трубопроводи й інше устаткування.

Кількість устаткування і робочих місць розраховують відповідно до потреб технологічного процесу, трудомісткості виконуваних робіт, такту виробництва і фондам часу. Пристосування і оснастку комплектують без розрахунків, виходячи з умов виконання всіх операцій технологічного процесу.

При розрахунках кількості устаткування і робочих місць для розбірно-складальних робіт необхідно враховувати, що їх доцільно виконувати або на стаціонарних робочих постах.

Стаціонарна форма організації розбірно-складальних робіт характеризується тим, що ці роботи виконує група робітників на одному нерухомому робочому місці, до якого подають всі необхідні деталі і складальні одиниці. Така форма організації малопродуктивна, для неї потрібно висококваліфіковані слюсарі-збирачі і велика кількість інструменту та оснастки.

Кількість устаткування деревообробної дільниці (відділення, цеху) при стаціонарній формі організації робіт визначають за формулою:

$$N_{P-C} = \frac{T_{P-C}}{\Phi_{д.ПРО.}} = \frac{627}{1980} \approx 0,31;$$

де  $T_{P-C}$  – річна трудомісткість розбірних та складальних робіт, люд.-год. (табл. 2.13);

$\Phi_{д.ПРО.}$  – дійсний річний фонд часу устаткування, год. (табл. 2.2).

Отримані результати закругляють до цілого числа і воно вважається прийнятним.

Число робочих місць для дільниці (відділення, цеху) знаходять за формулою:

$$M_{P-C} = \frac{T_{P-C}}{\Phi_{д.М.} \cdot m \cdot K_3} = \frac{627}{1980 \cdot 0,75 \cdot 1} \approx 0,42$$

де  $\Phi_{д.М.}$  – дійсний річний фонд часу робочого місця, год. (підрозділ 1.3);

$m$  – середня кількість робітників на робочому місці, чол.;

$K_3$  – середній коефіцієнт завантаження робочого місця,  $K_3 = 0,75-0,85$ .

При розрахунку кількості устаткування для виконання мийно-очисних робіт необхідно враховувати, що при ТО і поточному ремонті машин виконується тристадійна мийка: зовнішня мийка машин; мийка складальних одиниць; мийка й очищення деталей та видалення технологічних забруднень. Для кожної стадії

					КП.16.002.ПЗ	Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

мийки й очищення випускаються мийні машини й установки різного типу і конструкції. Від цього значною мірою залежить і метод розрахунку.

Мийні машини й установки періодичної дії типу ОМ – 1438А й ОМ – 8036 використовуються для зовнішньої мийки машин, а невеликі однокамерні машини типу ОМ – 837Г, ОМ – 4610 - для мийки складальних одиниць і деталей.

Число мийних машин періодичної дії визначають наступним способом: для зовнішньої мийки машин :

$$N_M = \frac{N}{\Phi_{д.ПРО} \cdot Q_M \cdot K_M},$$

для мийки складальних одиниць і деталей:

$$N_C = \frac{Q}{\Phi_{д.ПРО} \cdot Q_C \cdot K_3};$$

де N – річна виробнича програма майстерні, шт.;

Q – сумарна маса складальних одиниць і деталей, об'єктів мийки, т.;

$\Phi_{д.ПРО}$  – дійсний річний фонд часу мийного устаткування, год. ( табл. 1.2);

$Q_M$  – продуктивність мийної машини,  $Q_M = 2$  шт./год. [3, с. 289];

$Q_C$  – годинна продуктивність мийної машини,  $Q_C = 1$  т. /год. [3, с. 289];

$K_M$  – коефіцієнт використання мийної машини в часі,  $K_M=0,85$  [3, с. 91];

$K_3$  – коефіцієнт завантаження мийної машини,  $K_3 = 0,7$  [3, с. 91].

Річна виробнича програма ЦРМ наведена в таблиці 2.7. Однак, у цій таблиці відсутні дані про кількість ТО-1 машин і поточних ремонтів автомобілів і причепів. ТО-1 хоча і виконуються поза корпусом майстерні (в ПТО) трактористами і водіями машин, однак перед їхнім виконанням потрібна зовнішня мийка й очищення машин. Кількість ТО-1 машин приймається з таблиці 2.5. До чинників, що впливають на кількість, об'єм і характер поточного ремонту автомобілів і причепів, відносяться: пробіг, якість попередніх робіт з ТО і ремонту, дорожньо-кліматичні умови, умови збереження й ін. Середню кількість випадків поточного ремонту автомобілів і причепів можна прийняти 0,6 на 1000 км. наробітку [10, с. 229; 11, с. 228].

Розрахунок устаткування для зварювальних, наплавочних і металізаційних робіт проводять за формулою:

$$N_H = \frac{T_H}{\Phi_{д.ПРО} \cdot K_H} = 445/1960 \cdot 0,75 = 0,22$$

де  $T_H$  – річна трудомісткість зварювально-наплавочних робіт, люд.-год. ( табл. 2.13);

$K_H$  – коефіцієнт використання устаткування,  $K_H = 0,75$  [3, с. 94].

					КП.16.002.ПЗ	Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Підставляючи до формул наведені вище значення показників, отримаємо результати, які зводимо до таблиці 2.15.

Таблиця 2.15

Відомість обладнання і оснастки ремонтного підприємства

№ позиції	Назва дільниці обладнання	Марка, тип, модель	Кільк	Габарити мм.	Потужність кВт.	Площа кв.м
1	2	3	4	5	6	7
<b>1* Зовнішньої мийки і розбирання</b>					<b>13,70</b>	<b>10,16</b>
1	Мийно-очисна машина пароводоструйна	ОМ-5360	1	1200*800	4,50	0,96
11	Кран підвісний електричний, 3т.,4,2 м.	-	1	4200	2,20	-
13	Ванна мийна для деталей	989	1	1250*980	-	1,23
14	Підставка для зберігання двигунів	МП-70	1	1500*1390	-	2,09
15	Мийна машина	ОМ-4610	1	2300*1800	7,00	4,14
16	Стелаж для деталей і вузлів (ОРГ)	1468-05-230	1	1400*560	-	0,78
17	Верстат на одне робоче місце (ОРГ)	1468-01-060	1	1200*800	-	0,96
<b>2* ТО і діагностування машин</b>					<b>9,82</b>	<b>11,12</b>
2	Установка для змащення і заправки	ОЗ-4967	3	2500*850	3,30	6,39
3	Бак для гальмової рідини	2252	1	650*300	-	0,20
4	Пересувна установка пресолідол	НІМАТ390	1	680*380	0,60	0,26
5	Бак маслороздавальний	133-ГАРО	1	645*420	-	0,27
6	Візок інструментальний транспортний	ОРГ-1004	1	670*450	-	0,30
7	Ванна мийна майстра-наладника	ОРГ-4999	1			
8	Верстат майстра-наладника	ОРГ-4999	1			
9	Шафа майстра-наладника	ОРГ-4999	1	Комплект	3,72	2,50
10	Стіл-приставка майстра-наладника	ОРГ-4999	1			
	Комплект пристосувань і інструменту	ОРГ-4999	1			
	Діагностичний комплект переносний	КІ-13901	1			
12	Візок транспортний ручний	ПТ-007	1	1700*700	-	1,20
26	Кран підвісний електричний 3т., 5,1м.	-	1	5100	2,20	-
<b>3* Ремонтно-монтажна</b>					<b>8,40</b>	<b>6,39</b>
16	Стелаж для деталей і вузлів (ОРГ)	1468-05-230	1	1400*560	-	0,78
17	Верстат на одне робоче місце (ОРГ)	1468-01-060	2	1200*800	-	1,92
18	Стенд для розбирання і складання	КІ-1307	1	1950*750	2,20	1,46
19	Шафа для інструменту і матеріалів	1468-07-040	1	860*360	-	0,31
20	Стіл монажний пересувний (ОРГ)	1468-01-080	1	1200*800	-	1,92
33	Кран підвісний електричний, 3т.,10,8м	-	1	10800	6,20	-
<b>4* Поточного ремонту двигунів</b>					<b>1,60</b>	<b>8,24</b>
21	Стенд для двигунів універсальний	ОПТ-*(	1	1500*1500	-	2,25
22	Станок для шліфування фасок клапан.	ПТ-823	1	935*600	0,60	0,56
23	Станок для притирання клапанів	ОПР-1841А	1	1840*1450	1,00	2,67
24	Ванна мийна пересувна	ПМ-0402	1	1205*1100	-	1,33
25	Візок транспортний ручний	-	1	1680*850	-	1,43

					КП.16.002.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

<b>5* Випробування і регулювання двигунів</b>				<b>59,50</b>	<b>9,52</b>	
27	Таль електрична пересувна, 3т.	ТЕ3-511	1	815*440	4,50	-
28	Стенд обкатки і випробування ДВЗ	КІ-2139А	1	3500*2400	55,00	8,40
29	Стіл монтажний металевий	2280	1	1400*800	-	1,12
<b>6* Ремонт паливної апаратури</b>				<b>6,50</b>	<b>3,69</b>	
13	Ванна мийна для деталей	989	1	1250*980	-	1,23
30	Стенд випробування паливн. апаратури	КІ-921М	1	1200*600	6,50	0,72
31	Стенд перевірки карбюраторів і насосів	577 Б	1	650*380	-	-
32	Верстат для рем. паливної апаратури	СО-1604	1	1850*750	-	1,39
34	Стелаж для деталей паливної апаратури	1468-05	1	930*375	-	0,35
<b>7* Службово-побутове приміщення</b>						
<b>8* Службово-побутове приміщення</b>						
<b>9 Заправки і обкатки машин</b>				<b>4,14</b>	<b>6,38</b>	
2	Установка для заправки і змащення	ОЗ-4967	3	2500*850	3,30	6,38
37	Колонка паливороздаточна	ОЗ-1769	2	1100*420	0,84	-
<b>10* Ремонт електрообладнання</b>				<b>7,30</b>	<b>9,26</b>	
13	Ванна мийна для деталей	989	1	1250*980	-	1,23
17	Верстат на одне робоче місце (ОРГ)	1468-01-0	2	1200*800	-	1,92
29	Стіл монтажний металевий	2280	1	1400*800	-	0,50
38	Ящик для ганчірок	ПІ-025	1	1000*500	-	0,50
39	Станок заточний	ТА-255	1	470*330	0,40	-
41	Контейнер для утильних деталей	ПІ-021	1	800*800	-	0,64
43	Станок свердлильний	НС-12А	1	730*360	2,20	-
44	Трансформатор паяння мідних проводів	ОКС-8815	1	730*320	1,00	0,23
45	Стелаж для деталей секційний	2247	1	1400*450	-	0,63
46	Установка компресорна пересувна	1136	1	1160*360	1,50	0,42
47	Стенд випробування електрообладнання	КІ-967М	1	1545*885	2,20	1,37
48	Візок транспортний ручний	ПТ-008	1	1710*700	-	1,20
<b>11* Ремонт акумуляторів</b>				<b>6,10</b>	<b>3,16</b>	
34	Стелаж для акумуляторних батарей ОРГ	1468-05	1	930*375	-	0,35
54	Ванна для електроліту	2252	1	650*300	-	-
55	Шафа для зберігання електроліту	ПІ-022А	1	1100*800	-	0,88
56	Пристрій для розливу кислоти	2290	1	540*400	-	0,22
57	Шафа для зберігання кислоти і води	ПІ-121	1	500*400	-	0,20
59	Стенд для ТО акумуляторів	2314	1	1010*340	0,60	0,34
60	Підставка для обладнання	9616.000	1	498*464	-	0,23
61	Випрямляч селеновий	ВСА-5	1	560*350	1,50	0,20
62	Електродисцилятор	Д-1-734	1	400*400	4,00	0,16
63	Візок транспортний ручний	ПТ-009	1	1150*500	-	0,58
<b>12* Мідницько-жестяницьке</b>				<b>1,00</b>	<b>3,69</b>	
17	Верстат на одне робоче місце (ОРГ)	148-01-060	1	1200*800	-	0,96
45	Стелаж секційний для деталей	2247	1	1400*450	-	0,63
64	Шафа для ремонту радіаторів витяжна	2374	1	1280*925	0,60	1,10
66	Електровіброноженці	ІЕ-5402	1	270*105	0,40	-
67	Ванна для перевірки герметичності (ОРГ)	1468-07-13	1	1150*800	-	0,92
<b>13*Склад ЗЧ та ІРК</b>				<b>10,91</b>		
14	Підставка для зберігання ДВЗ	МП-?)	3	1500*1390	-	6,26
25	Візок транспортний ручний	-	1	1680*850	-	1,43

										Арк.
										38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	КП.16.002.ПЗ					

45	Стелаж секційний для деталей	2247	4	1400*450	-	2,52
71	Стіл конторський	-	1	1000*700	-	0,70
<b>14* Слюсарно-механічне</b>					<b>22,66</b>	<b>11,18</b>
17	Верстат на одне робоче місце (ОРГ)	1468-01-06	1	1200*800	-	0,96
39	Станок заточний	ТА-255	1	470*330	0,40	-
60	Підставка під обладнання	9616.000	1	498*464	-	0,23
73	Станок вертикально-свердлильний	1А135	1	1240*810	4,50	1,00
76	Станок комбінований	1Б95	1	3000*1255	6,63	3,77
77	Тумбочка для інструменту	РО-3108	3	500*400	-	0,60
78	Станок токарно-винторізний	1К625	1	3812*1212	11,13	4,62
<b>15* Ремонт СГМ та МТв</b>					<b>4,50</b>	<b>8,53</b>
17	Верстат на одне робоче місце (ОРГ)	1468-01-060	1	1200*800	-	0,96
45	Стелаж секційний для деталей	2247	3	1400*450	-	1,89
74	Стенд для обкатки мостів і коробок	КО--8105	1	1000*600	3,00	0,60
75	Стенд універсальний для балансування	СО-9201	1	2000*1000	-	2,00
79	Стенд для ремонту обладнання ферм	ОПР-1058	1	1500*1500	1,50	2,25
80	Пристрій для ремонту сошників	ОР-9969	1	1100*750	-	0,83
<b>16* Зварювальне</b>					<b>34,00</b>	<b>8,53</b>
69	Трансформатор зварювальний	ТС-300	1	760*570	20,00	0,43
70	Стіл для електрозварювання	ОКС-7523	1	1185*745	-	0,88
72	Перетворювач зварювальний	ПСО-315	1	1015*590	14,00	0,60
<b>17* Кузня</b>					<b>7,15</b>	<b>6,17</b>
17	Верстат на одне робоче місце (ОРГ)	1468-01-06	1	1200*800	-	0,96
36	Станок обдирочно-шлифувальний	ЗБ634	1	1000*665	4,60	0,67
40	Тиски стільцеві	№ 4	1	320*240	-	0,10
42	Машина електрошлифувальна	ІЕ-8201	1	321*225	0,85	-
49	Накувальня дворога	ГО-3323-4	1	550*120	-	0,10
50	Ванна для закалювання деталей	2238	1	1300*690	-	0,90
51	Горн ковальський	2275П	1	1100*1000	-	1,10
52	Шафа для інструмента коваля	2250	1	800*400	-	0,32
53	Ящик для піску	ПІ-025	1	900*450	-	0,41
58	Ящик для вугілля	ПІ-025	1	1000*600	-	0,60
82	Прес гідравлічний, 400кН (ОКС)	1671М	1	1575*640	1,70	1,01
<b>18* Вентиляційна камера</b>						
<b>19* Майданчик регулювання с-г машин</b>					<b>18,58</b>	<b>3,86</b>
27	Таль електрична пересувна, 3,2 т.	ТЕЗ-511	1	815*440	4,50	-
81	Стенд-візок для обкатування СГМ	ОР-9972	1	3000*1000	7,00	3,00
68	Візок для газових балонів ручний	ПТ-010	1	840*800	-	0,67
35	Вентилятор надувний	ВД-3	1	500*376	7,08	0,19
Всього по ремонтній майстерні					<b>204,95</b>	<b>114,16</b>
Всього по корпусу майстерні					<b>204,95</b>	<b>99,39</b>

					КП.16.002.ПЗ		Арк.
							39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

## 2.10. Визначення площі виробничих і інших приміщень

Розміри і вартість ЦРМ в значній мірі залежать від площі виробничих та інших приміщень і впливають на собівартість ремонтної продукції. Тому правильний розрахунок і раціональне використання площі - один із шляхів зниження собівартості ремонтної продукції.

Вся площа ЦРМ поділяється на виробничу і допоміжну.

До виробничої відноситься площа, зайнята технологічним устаткуванням (верстатами, верстатами, стелажми, стендами, мийними машинами й ін. ), об'єктами ремонту (машинами, складальними одиницями, деталями й ін.), що знаходяться на робочих місцях і біля них, а також проходами і проїздами між устаткуванням і робочими місцями.

До допоміжної відноситься площа, зайнята у виробничому корпусі ділянками допоміжного виробництва, складськими, адміністративно-побутовими й іншими помешканнями,

При проектуванні ЦРМ виробничу площу розраховують, а допоміжну приймають у визначених процентних співвідношеннях до виробничої.

В залежності від річної виробничої програми застосовують декілька способів розрахунку виробничих площ ділянок:

- по питомій площі на устаткування,
- по питомій площі на явочного робітника,
- по питомій площі на робоче місце,
- по питомій площі на об'єкт ремонту,
- по площі підлоги зайнятої під устаткуванням і коефіцієнту, який враховує проходи і проїзди.

При розрахунку виробничих площ ділянок зовнішнього очищення і мийки, розбірно-мийного, складального, малярного, технічної діагностики машин і ін. користуються формулою:

$$F_{\text{уч}} = (F_{\text{об}} + F_{\text{м}}) \cdot K:$$

де  $F_{\text{об}}$ ,  $F_{\text{м}}$  – площі, що займаються устаткуванням ( табл. 2.15) і машинами [2, с. 96], м<sup>2</sup>;

$K$  – коефіцієнт, який враховує робочі зони, проїзди і проходи [2, с. 96].

Площі ділянок, на яких розташовується тільки устаткування визначають за аналогічною формулою:

					КП.16.002.ПЗ	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$F_{уч} = F_{об} \cdot K = 11,18 \cdot 3,25 = 36,34 \text{ м}^2$$

Розрахунок площ допоміжних приміщень проводять відносним методом, тобто площі складських помешкань приймаються 25% від виробничих площ і розподіляють так: склад запасних частин - 20%; склад деталей, які очікують ремонту 7%; комплектувальний склад - 10%; інструментальний склад – 4 %, інші склади - 59% виносять за межі виробничого корпусу.

Площі побутових і адміністративних приміщень приймають 12% і 5% від розрахункової виробничої площі.

Розрахункові площі виробничих і допоміжних приміщень, приводимо у відповідність до вимог будівельних норм і правил (СНиП), і зводимо до табл. 2.16).

### 2.11. Компонування корпусу ЦРМ і планування слюсарно-механічної дільниці

Під компонуванням розуміють розташування у виробничому корпусі дільниць (цехів, відділень), складських і допоміжних приміщень, яке забезпечує найкращий технологічний взаємозв'язок між ними, найкоротші вантажопотоки з мінімальною кількістю їхніх перетинань, а також дотримання норм будівельного проектування, охорони праці і протипожежної безпеки.

Технологічне компонування виробничого корпусу робиться в такий спосіб:

1. На заданій ділянці паперу намічаємо схему технологічного потоку (прямоточний, Г-подібний, П-подібний, тупиковий, **комбінований**).

2. На підставі проведених розрахунків площ виробничих дільниць (цехів, відділень) і інших приміщень (конторських, побутових, складських і т.д.) визначаємо загальну площу з урахуванням проходів і проїздів.

3. По загальній площі визначаємо габаритні розміри виробничого корпусу, погоджуючи їх із сіткою колон.

4. В залежності від обраної схеми технологічного потоку усі виробничі, складські, адміністративні, побутові й ін. приміщення розбиваємо на 5 груп: розбірні, складальні, кузовні, агрегаторемонтні, відновлення і виготовлення .

5. Зазначені 5 груп дільниць (відділень) наносимо на план виробничого корпусу з урахуванням обраної схеми технологічного потоку.

6. Проводимо внутрішній розподіл цих п'ятьох груп площ на окремі дільниці (відділення), керуючись технологічним взаємозв'язком, санітарними, будівельними і протипожежними нормами.

Схема комбінованого потоку найбільше прийнятна для ЦРМ господарств [2, стор. 99], тому при розробці даного проекту приймаємо її за основу.

					КП16.016.ПЗ.	Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

При проектуванні ЦРМ доцільні наступні основні положення і рекомендації, котрих необхідно дотримуватися при компонування виробничого корпусу:

1. З метою зниження будівельних витрат усі виробничі дільниці (відділення) доцільно розміщувати в одному будинку.

2. Варто прагнути одержати будинок близької до квадратної форми (або з співвідношенням 3 : 4 ), тому що це скорочує довжину зовнішніх стін.

3. Всі елементи плану повинні відповідати діючим нормам будівельного проектування, правилам охорони праці і протипожежної безпеки.

4. Взаємне розташування дільниць (відділень, цехів) повинно забезпечувати послідовність виконання технологічного процесу, відповідно до прийнятої схеми.

5. Число маршрутів транспортування деталей, вузлів і агрегатів повинно бути мінімальним, а довжина маршрутів – найменшої.

6. Відокремлювати капітальними перегородками слід тільки ті приміщення, які є пожежонебезпечними (зварювальні, металізаційні, ковальські, деревообробні, випробувальні, малярські) або котрі необхідно ізолювати відповідно до правил охорони праці ( радіаторні, акумуляторні, паливні й ін.).

7. Приміщення, які відокремлюються перегородками доцільно розміщувати з зовнішніх стін будинку, тому що це значно полегшує пристрій вентиляції і виконання самих перегородок.

8. При реконструкції підприємств максимально використовувати існуючі будинки і спорудження.

При компонуванні виробничого корпусу дуже важко забезпечити збіг розрахункових площ дільниць (відділень, цехів) з площами, отриманими в результаті графічного розташування цих дільниць, відповідно до прийнятої технологічної схеми. У зв'язку з цим допускається нерівність розрахункових і фактичних площ, отриманих у результаті виконання компонування виробничого корпусу, у межах – 15 + 15 %.

Значення площ виробничих дільниць і допоміжних приміщень, отримані в результаті розрахунків та графічного їх розташування на плані і остаточно прийнятих, наводяться в таблиці 2.16.

					КП.16.002.ПЗ	Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.16

## Зведені результати визначення площ ремонтної майстерні

№ позицій та назва ділянок	Площа під облад. Кв.м.	Площа під машинами кв.м.	Коеф Кл	Площа розрахунку, кв.м.	Площа прийнята кв.м.
1	2	3	4	5	6
1* Зовнішньої мийки і розбирання	10,16	16,80	3,0-4,0	94,36	90,00
2* ТО і діагностування машин	11,11	13,30	3,0-3,5	79,33	72,00
3* Ремонтно-монтажна	6,39	31,44	4,0-4,5	157,37	144,00
4* Поточного ремонту двигунів	8,24	-	4,0-4,5	35,02	36,00
5* Випробування і регулювання двигунів	9,52	-	4,0-4,5	40,46	36,00
6* Ремонт паливної апаратури	3,69	-	3,5-4,0	13,84	18,00
7* Службово-побутове приміщення	-	-	-	19,00	18,00
8* Службово-побутове приміщення	-	-	-	19,00	18,00
9* Заправки і обкатки машин	6,38	13,30	4,0-4,5	83,64	90,00
10* Ремонт електрообладнання	9,26	-	3,5-4,5	37,04	36,00
11* Ремонт акумуляторів	3,16	-	3,0-3,5	10,27	18,00
12* Мідницько-жестяницьке	3,69	-	3,5-6,0	11,99	18,00
13* Склад ЗЧ та ІРК	10,91	-	3,0-3,5	35,46	36,00
14* Слюсарно-механічне	11,18	-	3,0-3,5	36,34	36,00
15* Ремонт СГМ та МТв	8,53	-	4,5-5,0	40,52	36,00
16* Зварювальне	8,53	-	5,0-5,5	44,78	36,00
17* Кузня	6,17	-	5,0-5,5	32,39	36,00
18* Внтеляційна камера	-	-	-	36,00	36,00
19* Мйданчик регулювання с-г машин	3,86	55,10	4,0-4,5	250,58	252,00
Всього по корпусу майстерні	99,39	75,64	-	826,81	810,00
Всього по корпусу з урахуванням проходів					864,00
Всього по ремонтній майстерні	<b>114,16</b>	<b>130,74</b>	<b>-</b>	<b>1076,39</b>	<b>1116,00</b>

					КП.16.002.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

### 3. Проектування слюсарно-механічної дільниці

Слюсарно-механічна дільниця призначена для виконання комплексу слюсарних та механічних робіт, які забезпечують своєчасне і якісне виконання ремонтних робіт як по окремим агрегатам, так і по машинах і обладнанню.

Визначення числа металорізальних верстатів і добір їх за видами і розмірами багато в чому залежать від виду виробництва.

Число металорізальних верстатів визначають декількома методами:

- за трудомісткістю верстатних робіт,
- за техніко-економічними показниками;
- за вимогами технологічного процесу.

При укрупнених розрахунках кількість металорізального устаткування визначають по трудомісткості верстатних робіт або по техніко-економічних показниках.

Розрахунок числа верстатів по трудомісткості верстатних робіт ведеться у випадку, коли відома загальна трудомісткість у годинах або по видах робіт (токарні, фрезерні, свердлильні й ін.), тобто:

$$N_{CT} = \frac{T_{CT}}{\Phi_{д.ПРО} \cdot K_3}$$

де  $T_{CT}$  – річна трудомісткість слюсарно-механічних робіт, чол.-год. (табл. 2.13);

$\Phi_{д.ПРО}$  – дійсний річний фонд часу верстатів,  $\Phi_{д.ПРО} = 190$  год. (табл. 2.2);

$K_3$  – коефіцієнт завантаження верстатів,  $K_3 = 0,85$  [3, с. 101].

$$N_{CT} = 4159 / 1960 \cdot 0,85 = 2,5 \text{ приймаємо } 3$$

Розраховане число верстатів розподіляють за видами, користуючись наступним процентним співвідношенням:

токарні – 35–50 %, розточні – 8–10 %, стругальні – 8–10 %, фрезерні – 10–12 %, свердлильні 10–15 %, шліфувальні – 12–20 % [2, с. 92].

Заточувальні верстати приймаються без розрахунку.

					КП.16.002.ПЗ	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

#### 4. Розробка технологічного процесу відновлення валу трактора Т-150

Для всіх технологічних процесів (ТП) ремонтного виробництва розробляють відповідні комплекти технологічної документації, головними з яких є документи технічного проектування ремонту виробів.

Державним стандартом передбачено дві стадії проектування ТП ремонту виробів і їх складових частин:

- розробка ТП дослідного ремонту (РО);
- розробка ТП серійного ремонту (РА).

Для дрібносерійного і серійного ремонту виробництва ТП включає сім основних етапів, послідовності яких наведена в табл. 4

##### Основні етапи розробки ТП ремонту

Етапи розробки технологічних процесів	Основні задачі
Аналіз вихідних даних для розробки технологічного процесу Пошук аналогів діючого типового технологічного процесу. Складання технологічного маршруту відновлення деталі Розробка технологічних операцій Нормування технологічного процесу Розрахунок економічної ефективності	Вивчення документації на виріб, технічних вимог на дефектацію і відновлену деталь. Підбір довідкової інформації. Розгляд документації для технологічних процесів, що відносяться до даного виробу. Вибір технологічних способів, які застосовують при відновленні деталей. Визначення за технологічними процесами-аналогами послідовності технічних операцій. Визначення складу засобів технологічного оснащення. Визначення вихідних даних, необхідних для розрахунків і припусків на обробку Визначення вихідних даних для розрахунків норм часу і їх розрахунок. Визначення розряду робіт і обґрунтування професій виконавців для виконання операцій залежно від складності робіт. Вибір оптимального варіанту робочого технологічного процесу

В планах операцій вказують їх найменування, спосіб базування і закріплення деталі, обладнання, пристрій, інструмент і зміст кожного проходу.

Після розрахунку норми часу по кожній операції (Тпз і Тшт) виконують розрахунки економічно-ефективних варіантів ТП і вибирають оптимальний.

Після встановлення оптимального варіанту ТП оформляють технологічну документацію з урахуванням вимог ЕСТД, а саме :

- титульний лист,
- відомість документів,
- карта ескізів,
- маршрутна карта .

Документи ТП наведено в додатках А,В,С,Д.

### 5.Розробка ремонтного креслення валу

Ремонтне креслення гільзи є робочим конструкторським документом в ремонтному виробництві аналогічно робочому кресленню в машинобудівельному виробництві. Його розробляємо на базі:

- робочого креслення на виготовлення.;
- технічних вимог на дефектацію;
- статистичних досліджень повторності дефектів;
- технічних способів усунення дефектів;
- технічних вимог на виготовлення деталі.

Ремонтне креслення оформляємо за вимогами ГОСТ 2.604-98 та РТМ 70.0001.053-95. Зображення деталі, технічні вимоги, таблиці розмірів та дефектів (види, розрізи і перерізи – за потребою) розміщуємо компактно на листі формату А1; на них поверхні, які піддають механічній та термічній обробці виконані основною суцільною лінією, а інші – тонкою. Місця дефектів пронумеровані і вказані в таблиці дефектів.

На ремонтному кресленні зображено тільки такі види, розрізи і перерізи, та вказано допустимі і граничні розміри і відхилення, похибки взаємо розміщення осей і поверхонь, параметри твердості і шорсткості, які виконуються і контролюються у процесі відновлення деталі.

Обов'язковим є позначення розмірів і параметрів, необхідних для розрахунку нормативів часу на обробку, вибору обладнання та оснащення робочого місця.

До таблиці дефектів заносимо інформацію, яка характеризує всі дефекти і способи їх усунення.

Технічні вимоги до механічної та термічної обробки, базування і закріплення вносимо на вільному полі креслення над основним надписом, а по окремим операціям – на іншому вільному полі креслення. (Лист 2).

					КП.16.002.ПЗ	Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 6. Техніко-економічна оцінка проекту

Техніко-економічна оцінка проекту передбачає визначення абсолютних і питомих техніко-економічних показників ремонтної майстерні.

Основними з них є : - вартість основних виробничих фондів,

- сума оборотних коштів,
- обсяг продукції на одного працівника,
- обсяг продукції на одиницю виробничої площі та інші.

**Вартість основних виробничих фондів** визначається за формулою:

$$C_o = C_{\text{буд.}} + C_{\text{обл.}} + C_{\text{п.і.}};$$

де  $C_{\text{буд.}}$  - вартість будівлі майстерні,

$C_{\text{обл.}}$  - вартість обладнання і устаткування,

$C_{\text{п.і.}}$  - вартість приладів та інструменту.

Вартість будівництва майстерні визначають за формулою:

$$C_{\text{буд.}} = C_{\text{пит.}} \cdot F_{\text{в.п.}} = 5250 \text{ грн.} \cdot 864 \text{ кв.м.} = 4536 \text{ т.грн.}$$

де  $C_{\text{пит.}}$  - питома вартість будівельно-монтажних робіт на квадратний метр виробничої площі,

$F_{\text{в.п.}}$  - виробнича площа майстерні.

Питома вартість квадратного метра майстерні загального призначення залежить від її потужності і змінюється в межах 5000-5500 грн.

Вартість встановленого обладнання визначають за формулою:

$$C_{\text{обл.}} = C_{\text{о.пит.}} \cdot F_{\text{в.п.}} = 2000 \text{ грн.} \cdot 864 = 1728 \text{ т.грн.}$$

де  $C_{\text{о.пит.}}$  - середня питома вартість обладнання одного квадратного метра виробничої площі майстерні, приймається в залежності від потужності в межах 1500 - 2000 грн.,

Вартість приладів та інструменту визначають за формулою:

$$C_{\text{п.і.}} = C_{\text{п.і. пит.}} \cdot F_{\text{в.п.}} = 500 \text{ грн.} \cdot 864 = 432 \text{ т.грн.}$$

де  $C_{\text{п.і. пит.}}$  - середня питома вартість оснащення квадратного метра виробничої площі майстерні приладами та інструментом, приймається в залежності від потужності в межах 300-500 грн.

Значить вартість будівлі і оснащення майстерні буде складати :

					КП.16.002.ПЗ	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$C_o = 4536 + 1728 + 432 = 6696 \text{ т.грн.}$$

**Сума оборотних коштів** ремонтної майстерні визначається складанням суми нормованих і ненормованих коштів. Для майстерень загального призначення ненормовані кошти рекомендується приймати у співвідношенні 0,25 до нормованих, величина яких регламентується нормативними документами і визначається за формулою:

$$C_{об. н.} = (N_{пр.} / Дк.) \sum Zi. Дз.і. + C_{н.в.};$$

де  $N_{пр.}$  - річна програма майстерні в умовних ремонтах,

$Дк.$  - кількість календарних днів на рік,

$Zi.$  - нормовані питомі витрати на один умовний ремонт,

$Дз.і.$  - нормовані календарні дні запасу по статтям витрат,

$C_{н.в.}$  - вартість незавершеного виробництва.

Нормовані дні запасу матеріалів і запасних частин можна приймати 60 і 90 днів, а питомі витрати на один умовний ремонт в пропорції:

- агрегати і вузли - 1,2% собівартості;

- запасні частини - 10-20% собівартості;

- матеріали - 5-6 % собівартості;

- інвентар - 40-50 грн. на одного робітника.

Вартість незавершеного ремонтного виробництва визначати дуже складно і недоцільно, бо воно не перевищує 0,3% річної собівартості.

Для ЦРМ рекомендується суму оборотних коштів приймати в межах 10-15% повної річної вартості продукції та послуг, в залежності від програми. Для малих майстерень приймають більший відсоток.

$$C_{об. н.} = 0.15 * (3233 * 101.7) = 49319.4 \text{ грн.}$$

**Обсяг продукції на одного працівника** визначається за формулою:

$$V_{роб.} = N_{пр.} / M_{сп.};$$

$$V_{роб.} = 101.7 / 38 = 2.7 \text{ у.р}$$

де  $N_{пр.}$  - річна виробнича програма майстерні в умовних ремонтах,

$M_{сп.}$  - списочна кількість виробничих працівників.

**Обсяг продукції на одиницю виробничої площі** визначається за аналогічною формулою:

$$V_f = N_{пр.} / F_{пр.}$$

$$V_f = 101.7 / 1116 = 0,09$$

де  $F_{пр.}$  - прийнята виробнича площа ремонтної майстерні.

					КП.16.002.ПЗ	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Серед інших техніко-економічних показників для ремонтної майстерні визначають річну економію витрат господарства на проведення всіх ТО і ремонтів техніки і обладнання та термін окупності додаткових капіталовкладень.

**Річну економію** визначають як сумарне зменшення собівартості ТО і ремонтів за формулами:

$$E_{p.} = \sum (S_{\text{баз.}} - S_{\text{пр.}}) N_{ij} \approx (S_{y.\text{баз.}} - S_{y.\text{пр.}}) N_{y.p.};$$

де  $S_{\text{баз.}}$ ,  $S_{\text{пр.}}$  - собівартість  $i$ -го ТО та ремонту  $j$ -ої машини,

$N_{i.}$  - річна програма  $i$ -их ТО та ремонтів  $j$ -их машин,

$S_{y.\text{баз.}}$ ,  $S_{y.\text{пр.}}$  - собівартість умовного ремонту в базовому і проектному варіантах,

$N_{y.p.}$  - річна програма майстерні в умовних ремонтах.

**Термінокупності** капіталовкладень в майстерню визначають за формулою:

$$O_{p.} = K / П б.;$$

$$O_{p.} = 50000 / 78004 = 0.65 \text{ роки}$$

де  $K$  - обсяг капіталовкладень в будівництво чи реконструкцію ЦРМ,

$П б.$ ; - повний річний балансовий прибуток майстерні, який можна визначити по різниці у вартості умовного ремонту по базовому і проектному варіантам та річній програмі майстерні в умовних ремонтах:

$$П б. = (B_{\text{баз.}} - B_{\text{пр.}}) N_{y.p.}$$

$$П б. = (4000 - 3233) * 101.7 = 78004 \text{ грн}$$

де  $B_{\text{баз.}}$ ,  $B_{\text{пр.}}$  - повна вартість проведення одного умовного ремонту при базовому і проектному варіантах.

Повна вартість умовного ремонту по базовому варіанту визначається по звітним даним базового господарства за три останні роки. Повна вартість умовного ремонту в проекті визначається за формулою:

$$B_{\text{пр.}} = B_{\text{з.п.}} + B_{\text{з.ч.}} + B_{\text{р.м.}} + B_{\text{кооп.}} + B_{\text{в.н.р.}} = 3233 (\text{грн./у.р.})$$

де  $B_{\text{з.п.}}$  - витрати на повну заробітну плату (з нарахуваннями),

$B_{\text{з.ч.}}$  - витрати на запасні частини,

$B_{\text{р.м.}}$  - витрати на ремонтні матеріали,

$B_{\text{кооп.}}$  - витрати на оплату по кооперації з іншими підприємствами,

$B_{\text{в.н.р.}}$  - витрати на накладні нарахування.

					КП.16.002.ПЗ	Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Повну заробітну плату на один умовний ремонт можна визначити по годинному тарифу (Т г.) на день проектування для середнього розряду робітника і середніх розмірів нарахувань:

$$B_{з.п.} = 1,15 \times T \text{ г.} \times 300 ;$$

$$B_{з.п.} = 1,15 \times 1,1 \times 300 = 379,5 \text{ (грн./у.р.)}$$

Витрати на запасні частини визначають як сумарну їх вартість та витрати на транспортування і розконсервування, а для навчальних проектів можна приймати в межах 3,5 - 4,0 від витрат на заробітну плату. ( $B_{з.ч.} = 1330 \text{ грн./у.р.}$ )

На ремонтні матеріали для майстерень господарства витрачають як правило 0,05-0,07 від витрат на запасні частини. ( $B_{р.м.} = 66,5 \text{ грн./у.р.}$ )

Витрати на кооперацію залежать від її обсягів і визначаються сумою відповідних договорів, рекомендується приймати в межах 1,0-1,5 від витрат на запасні частини. ( $B_{кооп.} = 1400 \text{ грн./у.р.}$ )

Витрати на накладні нарахування складаються з нарахувань для загально виробничих, господарчих та невиробничих витрат і можуть прийматися в межах 0,15- 0,20 від повної заробітної плати. ( $B_{н.н.} = 57 \text{ грн./у.р.}$ )

Результати розрахунків основних техніко-економічних показників ремонтної майстерні зводимо до таблиці 2.13.

Таблиця 2.13.

Техніко-економічні показники ремонтної майстерні

№п.	Назва показника і його розмірність	Базовий	Проектний
1	Вартість основних виробничих фондів (грн.)		6696000
2	Сума оборотних коштів (грн.)		49319,4
3	Обсяг продукції на одного працівника (у.р.)		2,7
4	Обсяг продукції на одиницю виробничої площі (у.р./кв.м)		0,09
5	Річна економія витрат господарства (грн.)		78004

					КП.16.002.ПЗ	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## ЛІТЕРАТУРА

1. Бабусенко С.М. Надежность и ремонт машин. Методические указания по изучению дисциплины и задания для курсовой работы. - М., 1988.- 75 с.
2. Смелов А.П. и др. Курсовое и дипломное проектирование по ремонту машин. - М.: Колос, 1984.-192 с.
3. Бабусенко С.М. Проектирование ремонтных предприятий. -М.: Колос, 1981.- 295 с.
4. Булей И.А. и др. Проектирование ремонтных предприятий сельского хозяйства. -К.: Высшая школа, 1981.-416 с.
5. Верещак И.И. и др. Проектирование авторемонтных предприятий. Справочник инженера - механика. -М.: Автомобильный транспорт, 1978.-328 с.
6. Воловик Е.Л. и др. Справочник по восстановлению деталей. -М.: Колос, 1981.- 351 с.
7. Тельнов Н.Ф. и др. Ремонт машин. -М.: Агротехтздат, 1992.-558 с.
8. Комплексная система технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве. -М.: Госнिति, 1985.-144 с.
9. Авдеев М.В и др. Технология ремонта машин и оборудования. -М.: Агротехиздат, 1986.-247 с.
10. Крамаренко Г.В. Техническая эксплуатация автомобилей. -М.: Транспорт, 1972.-440 с.
11. Лудченко А.А. и др. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. - Киев: Вища школа, 1977.-312 с.
12. Сельскохозяйственная техника. Каталог. Часть 1.-М.: ЦНИИТЭИ, 1981.- 475 с.
13. Сідашенко О.І., Науменко О.А., Поліський А.Я. та ін. Практикум з ремонту машин. -К.: Урожай, 1995.-224 с.
14. Болотин Г.М., Токаренко В.М. Оформление материалов самостоятельной работы. Рекомендации для студентов вузов и учащихся техникумов. -К.: Вища школа, 1984.-72 с.
15. Сідашенко О.І., Науменко О.А. та ін. Ремонт машин. -К.: Урожай, 1994.-400 с.
16. Комков В.М. Методика определения технико-экономической эффективности конструкторской разработки. -Сумы: Сумский СХИ, 1997. - 6 с.

					КП.16.002.ПЗ	Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Додатки

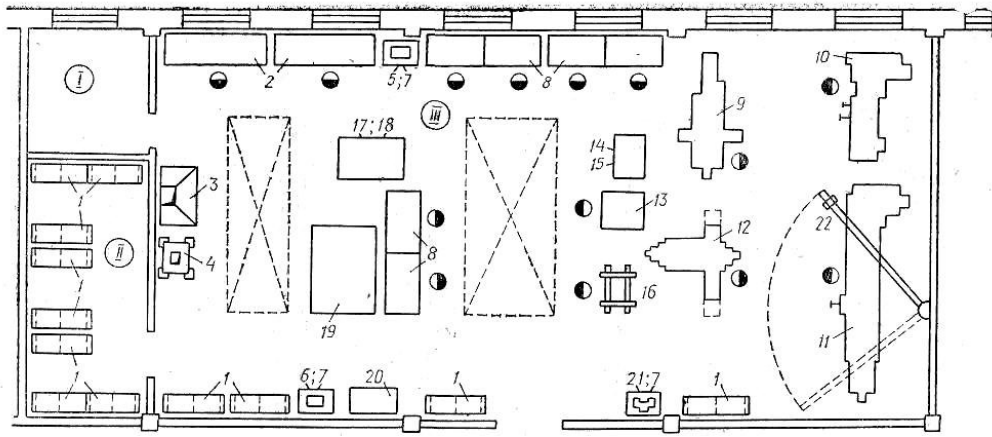


Рис. 3.1. Схема технологічного планування слюсарно-механічної дільниці  
центральної ремонтної майстерні для господарства

1 — контора; II — кладова; III — ремонтно-механічне відділення; / — секційний стелаж; 2 — слюсарний верстак; 3 — витяжна шафа; 4 — сушильна шафа; 5 — настільно-свердильний верстак; 6 — ручний гідропрес; 7 — підставка для обладнання; 8 — слюсарний верстак; 9 — поперечно-стругальний верстак; 10, 11 — токарно-гвинторізні верстати; 12 — універсально-фрезерний верстак; 13 — вертикально-свердильний верстак; 14, 15 — розмічальна плита з підставкою; 16 — гідравлічний прес; 17, 18 — правочна плита з підставкою; 19 - заточувальний верстак; 20 — консольний поворотний кран

Таблиця 2.8

Марка машин	N списку	Річнийнаробітокм.год, т.км	К отоп.ТР	Нормативнітрудомісткостіремонтів і ТО (люд.год/шт, люд.год/т.км)					
				КР	ПР	ТО-3	ТО-2	ТО-1	ТО-1
Т-150К	3	1460	-	565	169	42	6,8	2	11
МТЗ,ЮМЗ	15	1240	-	311	113,3	19	6,9	2,7	52
Т-40	1	460	-	251	102,3	18	6,8	2	302,4
Т-25	4	570	-	235	98	18	6,8	2	12
Т-70С	2	680	-	369	216	21	6,4	2,7	58
Т-150	1	1200	-	565	214	42,3	6,8	1,9	45,9
<b>Всього:</b>			-						91,8
ГАЗ	17	65	-	249	5,9	-	11,8	2,9	13,3
КАМАЗ	15	45	-	495	16	-	29	6,1	<b>586,4</b>
ЗиЛ	4	40	-	310	6,1	-	16,1	4	962,8
УАЗ	1	55	-	183	4,9	-	8,5	3,1	1238,3
ВАЗ	22	35	-	183	4,9	-	8,5	3,1	192
Причепи	21	35	-	56	3,1	-	11	2,1	43,4
<b>Всього:</b>									558
Дон-1500	5	170	-	349	157	-	6,6	5,1	464,1
СК-5	3	140	-	330	150	-	6,6	5,1	<b>2220,3</b>
КСК-100	1	120	-	623	200	-	7,2	3,7	56,1
РКС-6	1	150	-	550	112	-	7,2	3,6	25,5
БМ-6	3	155	-	168	56	-	7,2	3,6	7,4
Херсонець	2	100	-	168	56	-	7,2	3,6	7,2
<b>Всього:</b>									21,6
Плуги	8	-	0,8	-	29	-	-	-	10,8
Культиватори	10	-	0,65	-	38	-	-	-	<b>128,6</b>
Луцильники	10	-	0,65	-	36	-	-	-	-
Борони	30	-	0,62	-	24	-	-	-	-

Обприскувачі	6	-	0,6	-	38	-	-	-	-
Сівалки	6	-	0,63	-	63	-	-	-	-
Жатки	3	-	0,65	-	60	-	-	-	-
Зерноочисні машини	5	-	0,63	-	62	-	-	-	-

Нормативні трудомісткості ТО і ремонту

Дубл.									
Взам.									
Подл.									

Сумський національний аграрний університет  
Інженерно технологічний факультет  
Кафедра технічного сервісу

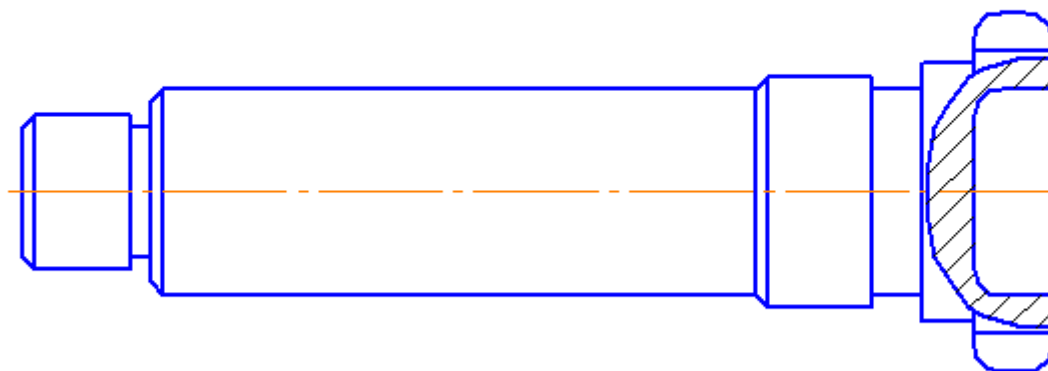
Комплект документів

**Технологічний процес**  
**Відновлення Валу трактора Т-150**

Розробив студент групи ОМХ  
Гусаров В.В.  
Перевірив: доцент Коноплянченко Є.В.



Інв №	Підпис	Інв. № зам	Інв № дуб	Підпис		
						01102.00001-1
Сумський		Карта			240-700009-А	01102.00001-1
агроуніверситет		Ескізів			Вал трактора Т 150	



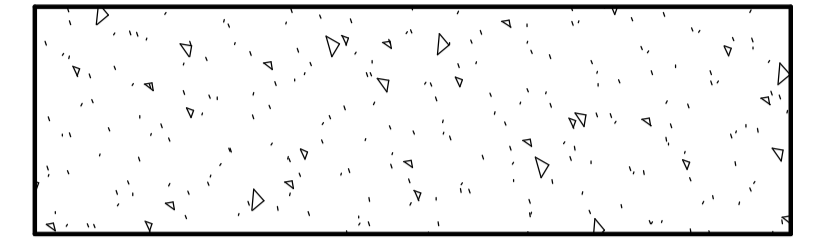
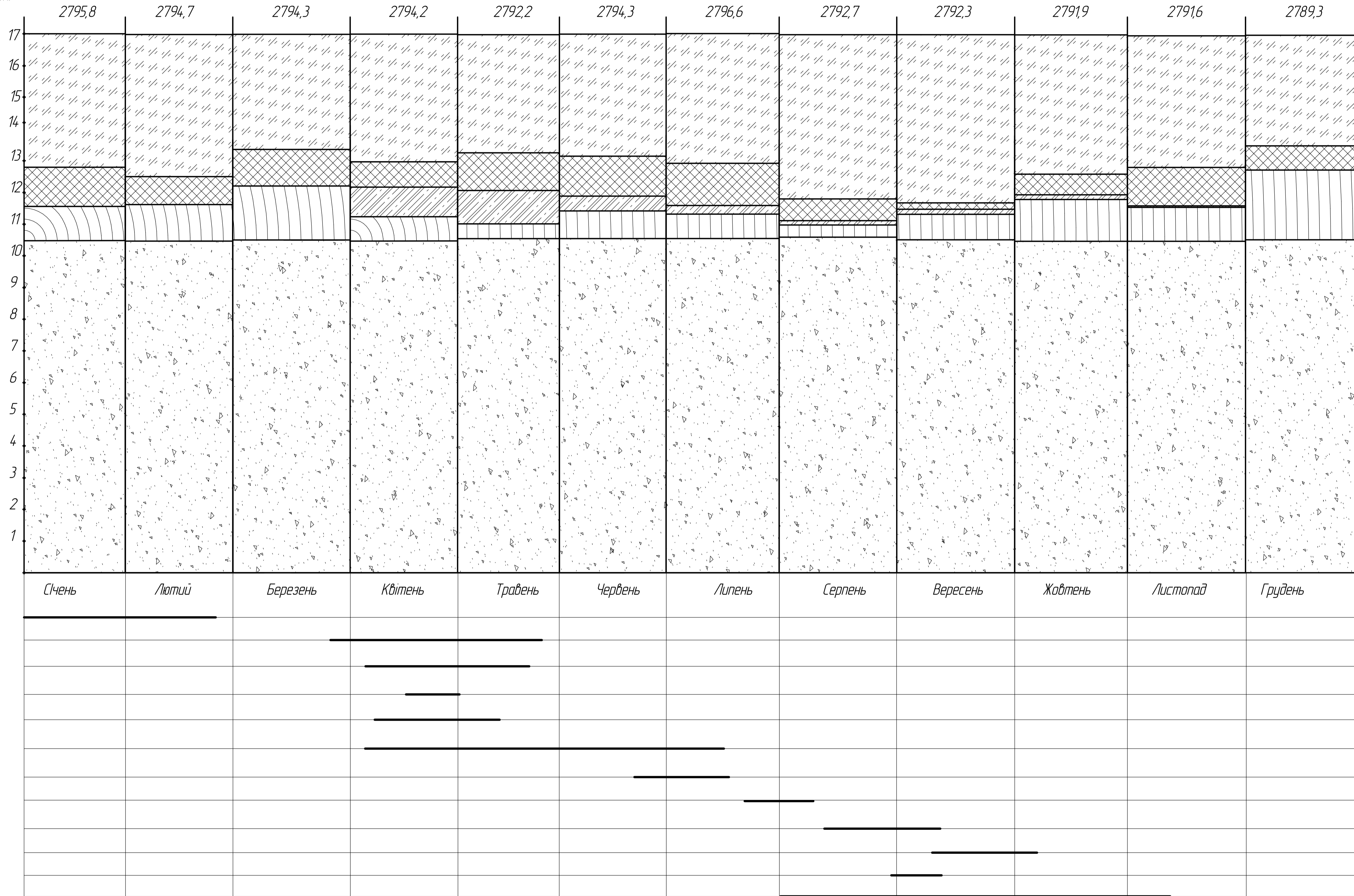
						Розробив				Арк.
						Перевірив				3
						Нормув.				Аркуш.
	Зміни	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата	Н.контр				5

інв №	Підпис	ін.№ зам.	інв.№ дуб.	Підпис						
Сумський		<b>Відомість оснащення</b>		53-1700009-А	Вал трактора Т 150			01102.00001-1		
агроуніверситет		(відновлення)						42102.00001-1		
№ операції	Найменування обладнання і інструменту	Код обладнання інструменту			№ операції	Найменування обладнання і інструменту			Код обладнання і інструменту	
5	Мийна машина	-								
10,15,25	Установка АДС- 1000	Електрод СВ-08, СВ-08А								
20,30	Станок токарно- вінторізний	Різеці (Т15К6); свердл діаметром 22 мм.; мечек.								
35	Станок шліфувальний 3Д11	Шліфувальний круг.								
40	Мікрометр МК 25- 50; МК0-25	-								
						Розробив				Арк.
						Перевірів				4
						Нормував.				Аркуш.
	Зміни	Лист	№ док.	Підпис	Дата	Н. контр				5

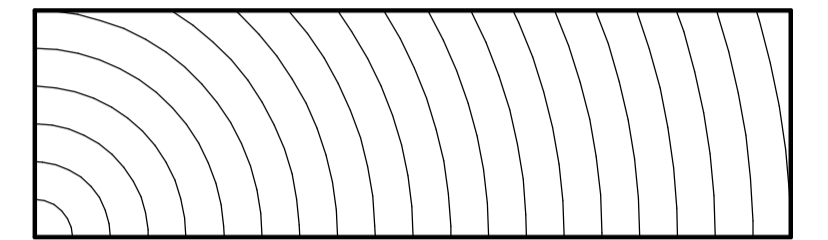
Інв №	Підпис і дата	Інв. № зам	Інв № дуб								
								01102.00001-1			
Сумський агроуніверситет		<b>Маршрутна карта</b>						40102.00002-1			
				Вал трактора Т 150				Літера			
Матеріал				Відновлювана деталь							
Найменування, марка		код	Маса деталі	Код і вид	профіль	кількість	маса	Одн.	витрати		
Номер операції		Найменування і зміст операції		Обладнання		Пристосування та інструмент		Код профес	Роз. ряд. роб.	Код тари -фу	Тп.з. Т шт.
2	1	005	Очищення та промивка	мийна машина					3		1,0
2	1	010	Наплавлення шийки під роликотідшипник	Установки для зварювання під флюсом		А-384, АДС-1000, ПШ-5-1			5		2,0
2	1	015	Відновлення різьби	Зварні апарати та зварні перетворювачі		АДС-1000-2, А-384			5		2,0
2	1	020	Нарізання різьби	Станок токарно-винторізний		16Б16			4		1,0
2	1	025	Наплавлення зношених зубів	Зварочний автомат і перетворювач		АДС-1000-2, ПСО-500			5		1,0
2	1	030	Точіння	Станок токарно-винторізний		16Б16			4		1,0
2	1	035	Шліфування	Станок шліфувальний		ЗД11			5		1,0
2	1	040	Контроль розмірів шийки та зубів	Мікрометр		МК 0-25; МК 50-75			5		2,0
											Аркуш.
		Зміни	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата	Н.контр				5

M<sub>конт</sub>=0,087 мм.  
M<sub>кв</sub>=3,3мм

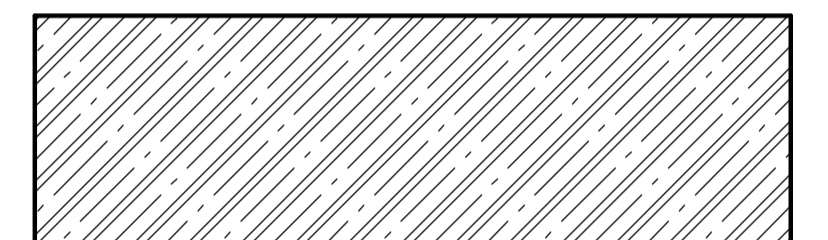
Чол.



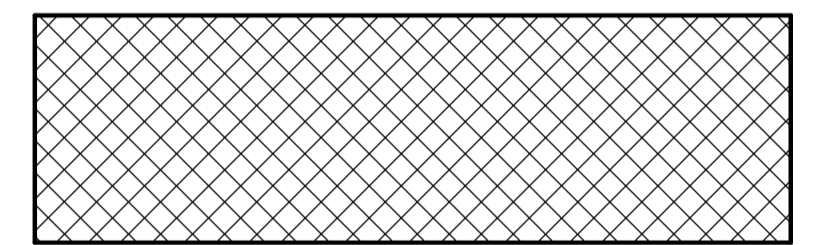
Ремонт і ТО автомобілів



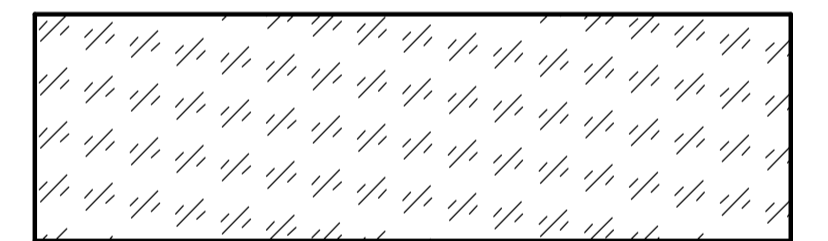
Ремонт і ТО тракторів



Ремонт і ТО комбайнів



Ремонт СГМ



Додаткові роботи

- Снігозатримання
- Боронування
- Веснооранка
- Посів ярів
- Посів технічних культур
- Догляд за посівами
- Заготівля сіна
- Збирання зернових
- Збирання силосу
- Збирання технічних культур
- Посів озимих
- Оранка зябу

				КП.16.002.ГР			
Зм.	Арк.	№ док.	Підп.	Дата	Лист	Маса	Масштаб
Розроб.	Гусаров				4		
Перевір.	Кочушкіна				Аркци	Аркци	1
Т.контр.					СНАУ ІЗН		
Н.контр.					Коплюваб		
Затв.					Формат А1		

Перше викор.  
 Додат. №  
 Відп. і дата  
 Взам. інв. №  
 Інв. № дод.  
 Інв. № ориг.  
 Відп. і дата  
 Інв. № ориг.

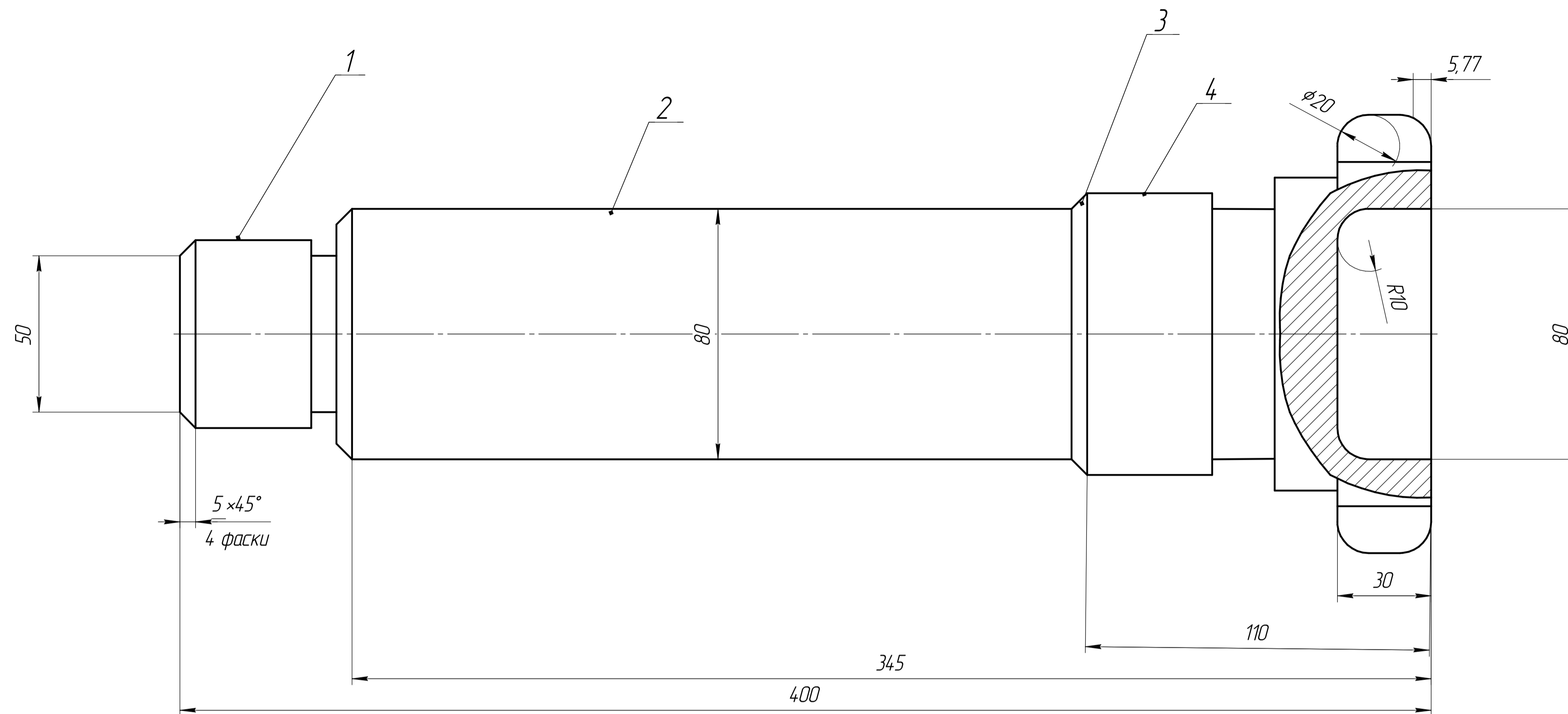
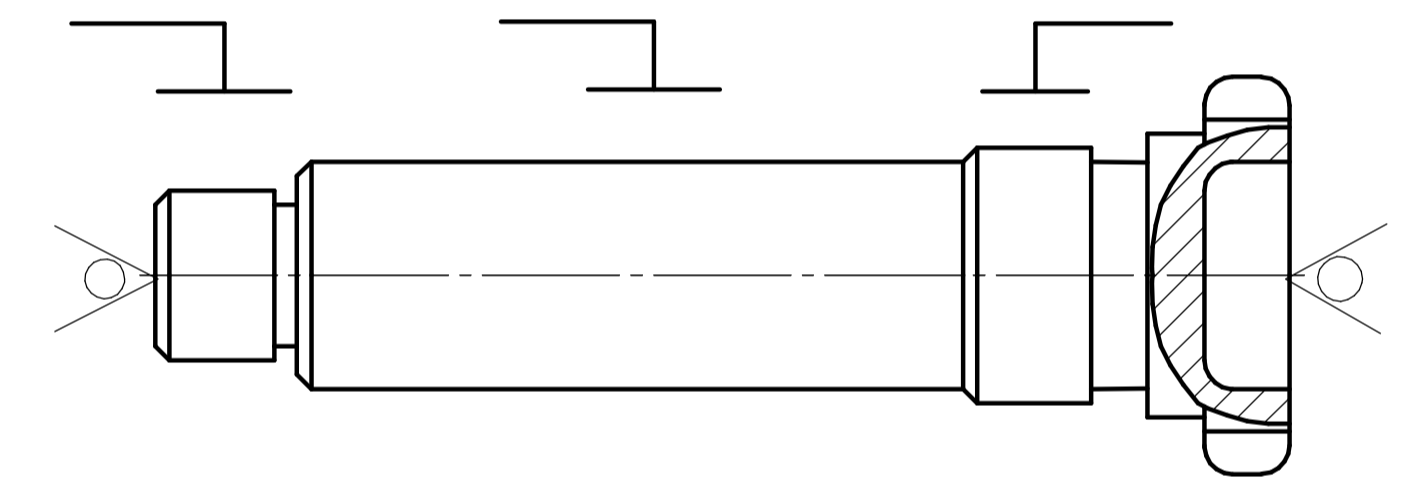


Схема наплавлення



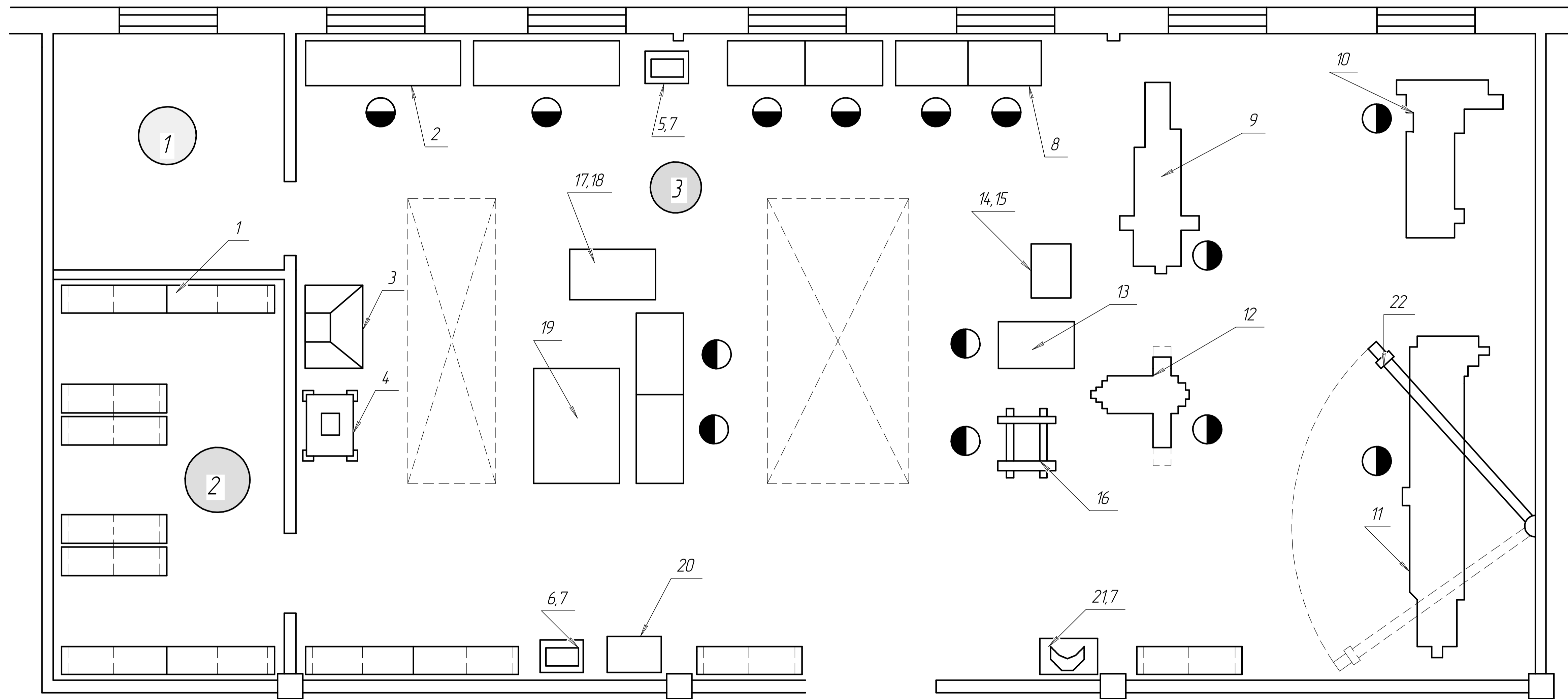
Для відновлення різьби застосуємо наплавку електродної проволочки. Для наплавки застосовують холоднокатану електродну стрічку. Зварні апарати АДС-1000-2, А-384, та зварні перетворювачі постійної напруги ПС-500, ПСГ-500, а також випрямлювачі ВС-600, ВС-1000. При наплавці застосовують вуглецеву або леговану проволочку діаметром від 1 до 1,5 мм. Застосовують зварну проволочку марки Св-08, Св-08А, Св-08 ГА. Розміри забезпечити інструментом. Невказані граничні відхилення розмірів отворів +t, валів -t, інших ±t/2/

Контролируемый дефект	Размеры мм.		Способы и средства контроля	Способы устранения дефекту	
	по чертежу	допустимые		основний	допоміжний
1. Повреждение резьбы				наплавка	відновлення старої
2. Износ шлицев по толщине	5 <sup>+0,035</sup> <sub>+0,100</sub>	4,70	микрометр зубомерный Мз 25-2	наплавка	Шліфування
3. Износ шейки под шарикоподшипник 305	25 <sub>-0,014</sub>	24,97	скобы или микрометр 8111-024.97Д 8111-024.96Д МК 25-2	наплавка	Шліфування
4. Износ шейки под шарикоподшипник 306	30 <sup>+0,17</sup> <sub>+0,02</sub>	30,98	скобы или микрометр 8111-024.97Д 811-03997Д МК 50-2	наплавка	Шліфування

				КП.16.002.РК		
				Вал 151.37.378-3		
Экз.	Арх.	№ док.	Подп.	Дата	Лист	Масштаб
Разр.	Гусаров				у	2:1
Перевір.	Кочетянченко				Аркци	Аркцив 1
Т.контр.					СНАУ ІЗН	
Н.контр.					Коплюваб	
Затв.					Формат А1	

# План слюсарно-механічної дільниці ЦРМ

- 1 - контора ;
- 2 - кладова ;
- 3 - ремонтно-механічне відділення ;



- 1.- секційний стелаж;
- 2.- слюсарний верстак;
- 3.- витяжна шафа;
- 4.- сушильна шафа;
- 5.- настільно-свердильний верстак;
- 6.- ручний гідропрес;
- 7.- підставка для обладнання;
- 8.- слюсарний верстак;
- 9.- поперечно-стругальний верстак;
- 10.- токарно-гвинторізні верстати;
- 11.- токарно-гвинторізні верстати;
- 12.- універсально-фрезерний верстат;
- 13.- вертикально-свердильний верстат;
- 14.- розмічальна плита з підставкою;
- 15.- розмічальна плита з підставкою;
- 16.- гідравлічний прес;
- 17.- правочна плита з підставкою;
- 18.- правочна плита з підставкою;
- 19.- заточувальний верстат;
- 20.- консольний поворотний кран.

				ДП.16.002.ПЛ		
Зм.	Арк.	№ док.	Підп.	Лист	Маса	Масштаб
Розроб.	Гусаров				у	1:15
Перевір.	Хочоляченко				Аркци	Аркциб 1
Т.контр.					СНАУ ІЗН	
Н.контр.					Формат А1	
Затв.					Коплюваб	