

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ

**Інженерно-енергетичний факультет**

Кафедра тракторів та сільськогосподарських машин,  
експлуатації і технічного сервісу

**РЕМОНТ МАШИН ТА ОБЛАДНАННЯ**

методичні рекомендації для виконання курсового проекту  
студентами денної форми навчання напряму підготовки 6.100102  
«Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництва»

МИКОЛАЇВ  
2015

УДК 625-08  
ББК 39.311-06-5  
Р 37

Друкується за рішенням науково-методичної комісії інженерно-енергетичного факультету Миколаївського національного аграрного університету від 26.11.2015 р., протокол № 3.

Укладач:

Д. Д. Марченко – канд. техн. наук, асистент кафедри тракторів та сільськогосподарських машин, експлуатації і технічного сервісу, Миколаївський національний аграрний університет.

Рецензенти:

В. С. Наливайко – канд. техн. наук, професор кафедри двигунів внутрішнього згоряння, Національний університет кораблебудування ім. адмірала Макарова.

Г. О. Іванов – канд. техн. наук, доцент кафедри загальнотехнічних дисциплін, Миколаївський національний аграрний університет.

© Миколаївський національний аграрний університет, 2015

## ЗМІСТ

	стор.
ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	4
ОБСЯГ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ.....	5
СТРУКТУРА РОЗРАХУНКОВО-ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ.....	5
ЗМІСТ ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИНИ.....	5
СТРУКТУРА РОЗДІЛІВ РОЗРАХУНКОВО-ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ.....	5
ЗМІСТ РОЗДІЛІВ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ.....	6
ДОДАТКИ.....	37
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	65

## ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Курсовий проект виконується на завершальному етапі вивчення теоретичних основ організації ремонтного виробництва, спрямованого на підтримання ресурсу і відновлення працездатності сільськогосподарських машин.

Мета проекту – систематизація і закріплення теоретичних знань, отриманих студентами під час вивчення дисципліни “Ремонт машин та обладнання”, а також розвиток навичок застосування отриманих знань у галузі організації сільськогосподарського ремонтного виробництва і проектуванні ремонтно-обслуговуючих підприємств.

Виконуючи проект, студент закріплює теоретичні знання отриманні з ряду загальноінженерних дисциплін, надійності машин, а також економіки.

Предметом курсового проекту є вирішення питань організації ремонту МТП, проектування або реконструювання ремонтно-обслуговуючого підприємства – ЦРМ господарства. З цією метою визначається взаємозв'язок ремонтно-обслуговуючого виробництва господарства з спеціалізованими ремонтними підприємствами зони ; обґрунтовується виробнича програма ремонтно-обслуговуючого підприємства ; розробляється графік завантаження майстерні; розраховується споживання в працівниках, обладнанні, виробничих площах. Далі, з врахуванням обліку прийнятої технологічної спеціалізації, а також визначеної технології ремонту, розробляється проект технологічного планування ремонтно-обслуговуючого підприємства і технологічний процес відновлення або ремонту деталей с.г. техніки.

Завершальним етапом є виконання техніко - економічної оцінки роботи підприємства.

Курсовий проект є окремим модулем в структурі дисципліни. Виконується за відповідним графіком. Виконання розділів проекту оцінюється за кредитно – модульною схемою.

№ п/п	Назва розділу	Кількість балів за виконану роботу	
		мін	макс
1	Організація обслуговування і ремонту МТП господарства	1	20
2	Обґрунтування параметрів проекту майстерні	21	40
3	Проектування (реконструювання) майстерні	41	60
4	Розробка технологічного процесу відновлення або виготовлення деталей	61	80
5	Техніко – економічні підприємства, що проектуються (що реконструюється)	81	100

Для проектування студент отримує індивідуальне завдання (додаток 1).

За згодою керівника, курсовий проект може бути виконаний за реальними даними конкретного господарства, де не були розглянуті питання організації ремонту з реконструкцією існуючого підприємства.

Для розробки проекту, використовуються типові проекти ремонтно-обслуговуючих підприємств.

### **ОБСЯГ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ**

Проект складається з розрахунково – пояснювальної записки обсягу 30-40 сторінок формату А4 і графічної частини обсягом 2-3 аркуша формату А1. Як виняток, за згодою викладача, дозволяється виконання графічної частини на форматі А4. Розрахунково - пояснювальна записка і графічні листи оформляються відповідно до вимог ЕСТД і ЕСКД.

Записка з титульним листом і завданням брошурується і підписується студентом.

Всі сторінки, формули, таблиці, малюнки і схеми нумеруються відповідно до встановлених вимог.

На кожній сторінці записки виконується поле і основний напис за ГОСТ 2.104-88 (форма 2 або 2).

Кожний розділ записки починається з нової сторінки. На початку записки вказується зміст, при кінці – література.

### **СТРУКТУРА РОЗРАХУНКОВО- ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ**

Титульний лист; завдання; зміст; передмова; розділи; висновки; література; додаток.

### **ЗМІСТ ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИНИ**

1. Графік завантаження майстерні
2. Проект технологічного планування майстерні.
3. Графік вантажопотоку.

### **СТРУКТУРА РОЗДІЛІВ РОЗРАХУНКОВО - ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ**

Вступ

1. Організація обслуговування та ремонту МТП господарства.
  - 1.1. Визначення споживання МТП в ТО ремонтах.
  - 1.2. Визначення загальної трудомісткості ремонтно-обслуговуючих дій в цілому для МТП господарства.
  - 1.3. Розподіл ремонтних робіт за підрозділами ремонтної бази господарства.
    1. Обґрунтування параметрів проектів майстерні.
      - 2.1. Структура розподілу робіт, визначення спеціалізації майстерні.
      - 2.2. Коротка характеристика ремонтованих машин, аналіз відмов основних вузлів і агрегатів.
      - 2.3. Технологічний процес ремонту машин.
      - 2.4. Визначення складу виробничих дільниць, розподіл загальної трудомісткості ремонтних робіт.

- 2.5. Визначення режиму роботи і фондів часу підприємства.
- 2.6. Визначення кількості виробничих працівників і штату підприємства.
- 2.7. Розробка річного календарного плану і графіку навантаження майстерень.
3. Проектування ( реконструювання ) майстерні.
  - 3.1. Визначення кількості робочих місць на ділянках виробництва.
  - 3.2. Розрахунок і визначення основного технологічного обладнання.
  - 3.3. Підбір та визначення допоміжного ремонтно-технологічного обладнання.
  - 3.4. Розрахунок площі основних виробничих і допоміжних дільниць.
  - 3.5. Розробка компонованого плану підприємства.
  - 3.5. Розробка технологічного планування підприємства.
4. Розробка технологічного процесу відновлення або виготовлення деталей.
  - 4.1. Загальні положення.
  - 4.2. Характеристика деталі.
  - 4.3. Технологічний процес дефектації та умови на контроль і сортування деталей.
  - 4.4. Технологічний процес відновлення деталі.
  - 4.5. Проектування спеціальних пристроїв.
5. Техніко – економічні показники проектного (реконструйованого ) підприємства.

## **ЗМІСТ РОЗДІЛІВ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ**

### **Вступ**

В цьому розділі розглянуті актуальні завдання підвищення якості обслуговування і ремонту сільськогосподарської техніки з врахуванням реальної матеріально – економічної бази с.г. виробництва. Аналізуючи шляхи поширення обсягів і зниження собівартості ремонтно – обслуговуючого виробництва.

Завершується вступ визначення мети і завдання, які будуть вирішені у проекті.

### **1. Організація обслуговування і ремонту МТП господарства**

В цьому розділі вказуються планово – виробничі показники використання МТП, визначається загальна витрата МТП в обслуговуванні і ремонтах з врахуванням кількості і технічного стану машин, а також виконується розподіл всіх видів робіт за ланками ремонтної бази господарства.

До планово – економічних показників належать: річний плановий наробіток машин, міжремонтний наробіток і періодичність проведення ТО. Річний плановий наробіток визначається у завданні на проектування. Нормативна періодичність номерних ТО для тракторів випуску до 1982 р. встановлена в мото – годинах опрацювання: ТО –1 - 60 мото – год.: ТО – 2 - 240 мото – год.: ТО – 3 - 960 мото – год. Для тракторів випуску після

1982 р. встановлена така періодичність: ТО – 1 - 125 мото-год.: ТО – 2 500 мото – год.: ТО – 3 - 1000 мото – год.

Періодичність виконання поточних ремонтів тракторів усіх типів складає 1920 мото – год. Періодичність капітального ремонту тракторів складає 5760 мото – год.

Амортизаційний строк роботи трактора повинен бути не менше 17000 мото – год.

Враховуючи, що фактичне планування наробітки тракторів в господарствах здійснюється в умовних еталонних гектарах (у.е.га.) або в масі витраченого палива (кг палива). В таблицях (додаток 2) наведені періодичність ремонтно – обслуговуючих робіт тракторів 9, а також коефіцієнти переведення мото – годин в у.е.га.

Комбайни всіх типів підлягають поточному ремонту щорічно після закінчення польових робіт.

Капітальний ремонт комбайнів планується : для зернозбиральних через 1350 мото – год. роботи , для інших типів комбайнів - через 1000 мото – год. Проте, фактичне планування виробітку комбайнів визначається в гектарах зібраної площі ( фіз.га). В таблицях (додаток 2) показані періодичність і коефіцієнти переведення.

Періодичність ТО – 1 і ТО – 2 автомобілів встановлена в кілометрах пробігу і залежить від категорії шляхових умов. Для сільської місцевості найбільш поширена 3 – я категорія шляхових умов. Періодичність ТО – 1 вантажних автомобілів вказуються становить – 2,5 і тис.км. пробігу , періодичність ТО – 2 - 10 тис. км. пробігу.

Поправочні коефіцієнти до розрахунку періодичності ТО з обліком категорії шляхових умов показані в таблицях ( додаток 2).

Поточний ремонт вантажних автомобілів не планується кількісно, виконується за споживанням.

Капітальний ремонт вантажних автомобілів при експлуатації в умовах 3 – й категорії і шляхів складає:

ГАЗ – 53 Б – 110 тис. км

ЗІЛ - 130 - 180 тис. км

КАМАЗ – 5320 – 200 тис. км

Визначити обсяги ремонтно – обслуговуючих робіт необхідно також врахувати всі види обслуговування , властиві цьому типу машини.

Для підтримання роботоздатності сільськогосподарських машин в умовах ЦРМ виконується ПТО І ПР. Обсяги поточних ремонтів визначаються за коефіцієнтами охоплення. В таблиці ( додаток 2) визначені середні значення коефіцієнтів охоплення ремонтом для основних типів сільгоспмашин.

### **1.1. Визначення споживання МТП в ТО і ремонтах**

Середньорічна кількість ремонтів і ТО машин визначається за плановим річним наробітком з обліком середнього віку машин і зональних

особливостей умов експлуатації. Для автомобілів рахується категорія шляхових умов.

- Кількість КР машин і -ой марки розраховуються з формули:

$$N_{кр}(i) = \frac{N_m(i) \times H_p(i)}{H_{кр}(i)} \times Y \times W: \quad (1.1)$$

- Кількість ПР машин і-ой марки визначається з формули:

$$N_{пр}(i) = \frac{N_m(i) \times H_p(i)}{H_{пр}(i)} \times Y \times W - N_{кр}(i): \quad (1.2)$$

- Кількість номерних ТО машин і-ой марки визначається з формул:

$$N_{то-3}(i) = \frac{N_m(i) \times H_p(i)}{H_{то-3}(i)} \times Y \times W - N_{кр}(i) - N_{пр}(i) \quad (1.3)$$

$$N_{то-2}(i) = \frac{N_m(i) \times H_p(i)}{H_{то-2}(i)} \times Y \times W - N_{кр}(i) - N_{пр}(i) - N_{то-3}(i) \quad (1.4)$$

$$N_{то-1}(i) = \frac{N_m(i) \times H_p(i)}{H_{то-1}(i)} \times Y \times W - N_{кр}(i) - N_{пр}(i) - N_{то-3}(i) - N_{то-2}(i) \quad (1.5)$$

де  $N_m(i)$  – кількість машин і –ой марки в складі МТП:

$H_p(i)$  - планова річна наробітку машин і –ой марки:

$N_{кр}(i): N_{пр}(i): N_{то}(i)$  – відповідно нормативна наробітку машини цього виду (марки) до КР, ПР і між номерними ТО:

$Y$  - поправочний коефіцієнт, враховуючий середній вік машини експлуатації = 1: (таблиця 9, додаток 2)

$W$  - поправочний коефіцієнт, враховуючий зональні особливості експлуатації: (таблиця 10, додаток 2).

Протягом року для тракторів виконуються двох СТО – на початок весняно – літнього і осінньо - зимового періодів експлуатації. Для автомобілів – двох СО, з цією метою. Для комбайнів, двічі на рік проводяться спеціальні ПСТО для підготовки до зберігання, а також при зніманні з зберігання.

Отже, для тракторів, автомобілів і комбайнів кількість сезонних обслуговувань:



$$N_{\text{сто, со, псто}} / (i) = 2 \times N_{\text{м}}(i) : \quad (1.6)$$

Кількість поточних ремонтів сільськогосподарських машин визначається з обліку кількості машин і коефіцієнту охоплення їх ремонтом з формули:

$$N_{\text{пр с/гм}}(i) = N_{\text{м}}(i) \times K_{\text{ох}}(i) : \quad (1.7)$$

де  $N_{\text{м}}(i)$  - кількість машин цього виду:

$K_{\text{ох}}(i)$  - коефіцієнт охоплення ремонтом машин цього виду (таблиця 11, додаток 2).

Після сезонне ПТО обслуговування сільськогосподарських машин визначається:

$$N_{\text{пто с/гм}}(i) = N_{\text{м}}(i) : \quad (1.8)$$

Після розрахунку кількості різноманітних видів ремонтів і обслуговувань і машин заповнюється зведена відомість з форми, яка показана в табл. 1.1.

Таблиця 1.1

Зведена відомість середньорічної кількості ремонтів і обслуговування МТП господарства

Найменування тип і марка машин	Кількість машин	Кількість ТО і ремонтів, шт							
		то1:	то 2:	то 3:	сто:	со:	псто:	пто пр:	кр
1:	2:	3:	4:	5:	6:	7:	8:	9:	10:
1.Трактори:									
1.1.-----									
1.2.-----									
2. Комбайни:									
2.1.-----									
2.2.-----									
3. Автомоб.:									
3.1.-----									
3.2.-----									
4.С.г.маш.:									
4.1.-----									

В розрахунково – пояснювальній записці необхідно навести зразок розрахунку кількості ТО і ремонтів для кожного найменування машин.

Розподіл середньорічної кількості ремонтно - обслуговуючих робіт, виконаних по МТП, виконується за кварталами року з врахуванням агротехнічних строків проведення основних польових робіт. Для МТП кількість ТО і ремонтів розподілено з врахуванням рекомендацій /6/ або даних таблиць 6, 7 (додаток 3).

Після розподілу кількості ТО і ремонтів за кварталами року заповнюється таблиця 1.2.

Таблиця 1.2

Зведена відомість розподілу річної кількості ТО і ремонтів МТП за кварталами року

Найменування тип і марка машини	1 квартал / 01. – 03./						2 ... 4 квартал
	кр	пр	то-3	то-2	то-1	сто, псто, со, пто	----- ----- -----
1	2	3	4	5	6	7	8 ... 26
1. Трактори:							
1.1.-----							
1.2.-----							
2. Комбайни:							
2.1. -----							
2.2.-----							
3.Автомоб.::							
3.1.-----							
3.2.-----							
4.С.г маш.:							
4.1.-----							
4.2.-----							

**1.2. Визначення загальної трудомісткості ремонтно – обслуговуючих робіт для МТП господарства**

Сумарна річна трудомісткість обслуговування і ремонтів тракторів, комбайнів, автомобілів та с.г машин визначається з формули:

$$T(j) = t(j) \times N(j) : \quad (1.9)$$

де  $T(j)$  - сумарна трудомісткість  $j$ -го діяння для даної  $i$ -ої марки машини, люд. год.:

$t(j)$  - нормативна трудомісткість одного  $j$ -го діяння для  $i$ -ої марки машини, люд.-год.:

$N(j)$  – річна кількість  $j$ -их діянь для машини даної  $i$ -ої марки, шт.

Значення нормативних трудомісткостей усіх видів ТО і ремонтів тракторів, комбайнів, автомобілів і с.г машин наведені в таблицях (додатку3).

Трудомісткість обслуговувань і ремонтів вантажних автомобілів змінюється з врахуванням категорії шляхових умов експлуатації відповідно коефіцієнтів, приведених в таблиці (додатку 3).

Сумарна річна трудомісткість позапланованих ПР тракторів і автомобілів може бути визначена з питомої величини відповідно до формули:

$$T_{пз пр(i)} = \frac{t(j) \times N_p(i) \times N_m(i)}{1000} : \quad (1.10)$$

де  $t(j)(i)$  – питома трудомісткість ПР тракторів, автомобілів люд. год. на 1000 у. е. га. або на 1000 км пробігу.

Сумарна річна трудомісткість ПР комбайнів і-ой марки може бути визначена з формули:

$$T_{пр к(i)} = t_k(i) \times N_k(i) : \quad (1.11)$$

де  $t_k(i)$  - річна трудомісткість ПР комбайна і – ой марки, люд. год.

$N_k(i)$  – кількість комбайнів і - ой марки, шт.

В розрахунково – пояснювальній записці визначені розрахунки трудомісткості ремонтно – обслуговуючих робіт для кожного найменування машин.

Таблиця 1.3

Зведена відомість річної трудомісткості ремонтно – обслуговуючих робіт по МТП господарства

Найменування, тип і марка машини	К-ть маш.	Трудомісткість за видами ТО і ремонтів, люд. год.										
		Tто1:	Tто2:	Tто3:	Tсто:	Tісто:	Tсо:	Tато:	Tпр:	Tкр:	Tсума	
1 :	2:	3:	4:	5:	6:	7:	8:	9:	10:	11:	12:	
1. Трактори:												
1.1.-----												
1.2.-----												
2. Комбайни:												
2.1. -----												
2.2.-----												
3.Автомоб.:												
3.1.-----												
3.2.-----												
4.С.г маш.:												
4.1.-----												
4.2.-----												
Всього з с.г маш.:												

Результати розрахунків трудомісткостей ремонтно - обслуговуючих робіт по всьому парку машин зведені в таблицю 1.3.

### **1.3. Розподіл ремонтно – обслуговуючих робіт за підрозділами ремонтної бази господарства**

Цей етап, в організації обслуговування і ремонту техніки, дозволяє більш повно використовувати існуючі в господарстві реальні виробничо – технологічні можливості для підвищення рівня експлуатації і якості ремонту МТП. При його розробці необхідно враховувати умови спеціалізації і кооперації ремонтних підрозділів і підприємств.

В складеній практиці відомі три основних варіанти кооперації ремонтних робіт:

1. Внутрішня - ЦРМ кооперується з ПТО бригад, відділень, гаражу, де виконується періодичне обслуговування тракторів, комбайнів, с.г машин, а також простий ремонт сільськогосподарських машин.

Обсяг ремонтних робіт. Переданий на спеціалізовані ремонтні підприємства складає 3...5% і включає капітальний ремонт агрегатів гідросистем, паливної апаратури, електрообладнання.

До цього варіанту належать великі господарства, МТП яких ( без обліку простих с.г машин) складає близько 100 одиниць.

2. Внутрішньо – зовнішня - ЦРМ кооперується з спеціалізованими ремонтними підприємствами. Обсяг робіт, переданий на ці підприємства складає 20...25% і включає капітальний ремонт двигунів, складних агрегатів гідросистем, паливної апаратури, електрообладнання.

До цього варіанту належать господарства з парком машин 50...100 одиниць.

3. Зовнішня - ЦРМ виконує тільки 20...25% усіх складних ремонтних робіт, а 75...100% від загального обсягу робіт передається спеціалізованим ремонтним підприємствам.

До цього варіанту належать підприємства з парком машин 50 одиниць.

Враховуючи обсяг парку машин вибирається варіант кооперації і виробляється розподіл робіт за відділеннями ремонтної бази.

Виконуючи курсовий проект за даними реального господарства, доцільно урахувати також його економічне становище і вартість виконання ремонтних робіт в умовах спеціалізованого виробництва. До того ж капітальний ремонт і відновлення вузлів і агрегатів можуть бути виконані не тільки в умовах спеціалізованих майстерень системи “Сільгосптехніка” або “Агропромтехніка”, але й в інших організаціях.

Розподіл загального обсягу робіт обслуговування і ремонту МТП господарства оформляється як в таблиці 1.4.

Відомість робіт по ТО і ремонту МТП господарства між  
підрозділами ремонтної бази

Найменування, тип і марка машин	Підрозділи ремонтної бази: розподіл робіт за видами і трудомісткістю									
	ПТО бригад, відділ.				ЦРМ господарства				Спец. рем.підр.	
	обслуговування				ремонт		обслугов.		ремонт	
	ви д	Т	ви д	Т	вид	Т	вид	Т		
1. Трактори:										
1.1.-----										
1.2.-----										
Всього з тракторів:										
2. Комбайни:										
2.1. -----										
2.2.-----										
Всього з комбайнів:										
3.Автомоб.:										
3.1.-----										
3.2.-----										
Всього з автом.:										
4.С.г маш.:										
4.1.-----										
4.2.-----										
Всього з с.г маш.:										

## 2. Обґрунтування параметрів проекту майстерні

Початковими даними для проектування ремонтного підприємства є:

- програма підприємства:
- трудомісткість окремих робіт:
- обсяг робіт підприємства:
- характеристика ремонтних об'єктів:
- профіль спеціалізації:
- технологічний процес ремонту виробу:
- режим роботи підприємства і фонди часу:

### 2.1. Структура розподілу робіт, визначення спеціалізації майстерні

Початковими даними для визначення програми і обсягу робіт майстерні служить номенклатура виконаних робіт і їх трудомісткість.

Основні технологічні види робіт по ремонту і обслуговуванні МТП показані в табл. 1.3. і 1.4. Враховуючи, що крім показаних видів робіт в ЦРМ виконується також :

- ремонт технологічного обладнання тваринницьких ферм:
- ремонт обладнання перероблюючи галузей виробництва:
- ремонт власного технологічного обладнання:
- виготовлення нестандартного інструмента й оснастки:
- відновлення деталей, а також т. н. інші роботи.

Ці роботи істотно доповнюють програму підприємства, отже розраховуємо остаточну програму підприємства і оцінюємо загальну трудомісткість ремонтно – обслуговуючих робіт. Для попередніх, позначених розрахунків вважаємо, що всі вище наведені роботи відповідно складають: - 10%: - 8%: - 3%: - 15%: - 15% від величини сумарної трудомісткості робіт по ремонту і обслуговуванні МТП.

Річна програма робіт майстерні, трудомісткість за видами роботи і сумарним обсягом робіт ЦРМ оформляється в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Річна програма і трудомісткість роботи майстерні

Найменування, тип і марка машин	Види	Загальна	Види	Загальна	Сумарна
	ТО трудомісткість ремонтів		трудомісткість		
	люд. год	люд. год		робот	
1	2	3	4	5	6
3.2. -----					
4 С. г. машини					
4.1. -----					
2.2. -----					
5.Всього по МТП					
6.Додаткові види робіт:					
6.1. -----					
6.2. -----					
7.Всього ЦРМ:					

Ремонтуючи велико марочний парк машин необхідно визначити профіль спеціалізації майстерні, відраховуючи максимальну трудомісткість ремонтно – обслуговуючих діянь за типами і марками машин.

Загальну програму робіт майстерні необхідно виразити з наведених або умовних одиниць ремонту машин – представника, що характеризує профіль спеціалізації для цього парку.

Кількість наведених (умовних) ремонтів визначається з формули:

$$N_{pr} = \frac{T_p}{T(i)}; \quad (2.1)$$

де  $T_p$  - сумарна річна трудомісткість робіт майстерні, люд-год.  
 $T(i)$  - трудомісткість одного умовного ремонту, люд-год.  
 ( $T = 300$  люд-год.)

Визначити спеціалізації майстерні здійснюється за величиною максимальної трудомісткості ремонтно – обслуговуючих робіт тракторів зі складу МТП господарства. Далі. Профіль спеціалізації визначений маркою трактора, є підставою для розробки виробничої технології ремонту машин.

## 2.2. Коротка характеристика машин, що ремонтуються, аналіз відмов основних вузлів і агрегатів

В цьому розділі необхідно охарактеризувати конструктивно – технологічні особливості машин в складі МТП, які визначають профіль спеціалізації майстерень, а також вказати тип, призначення, клас тяги, масу, габаритні розміри машин.

Таблиця 2.2

Характеристика машин, що ремонтуються

Найменування, вид і марка машин	Основні характеристики				
	Тип, призначення	Клас тяги	Маса, кг	Габаритні розміри, мм	Заполонена площа, м

Технічні характеристики основних машин подані в додатку 3.

Аналіз відмов окремих деталей виконується якісно, ґрунтуючись на знаннях пристрою, навантажувальної - швидкісної характеристики, умовам тертя і змащування спрягнень, температурних умов експлуатації.

В наслідок цього аналізу визначаються вузли і деталі схильні до найбільшого зношування, а також оцінюється характер та розмір дефекту.

## 2.3. Технологічний процес ремонту машин

В цьому розділі необхідно обґрунтувати технологічний процес поточного ремонту машин на підставі типових технологічних процесів, розроблених ГОСНІПТІ.

Тут повинні бути висвітлені питання доставки машин до майстерні, проведення операцій зовнішньої очистки, перед ремонтної діагностики, розбирання та миття вузлів і деталей, дифектовки і комплектування, збиральних робіт, випробування та обкатування відремонтованих машин. Повинні бути зазначені вузли і агрегати, які необхідно ремонтувати по кооперації.

На кінець цього розділу необхідно скласти технологічну схему поточного ремонту машин і оформити її в малюнковій та в пояснювальній записці.

#### **2.4. Визначення складу виробничих дільниць, розподіл загальної трудомісткості ремонтних робіт**

Для ЦРМ приймається безцехова структура. Основними підрозділами ЦРМ з'являються відділення, створені з двох або трьох дільниць, а також дільниці. До складу ЦРМ входять відділення або дільниці відповідно до отримання розподілом до трудомісткістю технологічних видів робіт, а також вибраним технологічним процесом ремонту.

Крім виробничих відділень і дільниць, необхідних для виконання повного обсягу робіт, до складу ЦРМ входять складські, службові і побутові приміщення.

Згідно з типовим проектом на 25 ... 75 тракторів у складах майстерень необхідно організувати такі відділення або дільниці:

- зовнішньої очистки і миття:
- перед ремонтним діагностуванням та складних ТО:
- розбирально – миттєвих робіт:
- defeкації та комплектування деталей і вузлів:
- мотороремонтний:
- ремонту паливної та гідравлічного апаратури:
- ремонту силового і автотракторного електрообладнання:
- ремонту, зарядки і зберігання акумуляторних батарей:
- ремонту агрегатів трансмісії, збірних одиниць сільськогосподарських машин і обладнання тваринницьких ферм:
- ремонтно – монтажних ( збірних ) робіт:
- заправки і обкатки машин після ремонту:
- вулканізації:
- слюсарно – механічних робіт:
- склад запасних частин і інструментально- роздаткова комора:
- зварювальних робіт:
- мідно –жистяних робіт і ремонту радіаторів:
- ковальсько – термічних робіт:
- робіт на відновлення деталей машин, по фарбуванню деталей, агрегатів та машин:
- ремонту і регулюванню с. г. машин:
- вентиляційна комора:
- службово – побутові приміщення:

Розподіл загальної трудомісткості ремонтних робіт за видами та об'єктах ремонту виконують по технологічних видами робіт і операцій згідно з прийнятим технологічним процесом. Річну трудомісткість розподіляють, користуючись рекомендаціями / 3 /, або таблиці 6/ додаток 2/.



Результати розподілу загальної трудомісткості робіт ЦРМ зведені в табл. 2.3.

Таблиця 2.3

Найменування технологічних робіт	Трак-ри	Комб-ни	Автом.	С.г. машини	Інші роботи
	ТО Рем	ТО Рем	ТО Рем	ТО Рем	
1	2	3	4	5	6
1.Зовнішня очистка і миття. 2.Діагностування. 3.розбирання і миття. 4.Дефекація, комплектування. 5.Моторемонт з перевіркою. 6.Ремонт паливної апаратури, гідросистем. 7.Електроремонтні та акумуляторні. 8.Ремонт агрегатів та с. г. машин. 9.Ремонтно – монтажні. 10.Заправка і обкатка. 11.Вулканізація. 12.Слюсарно – механічні роботи. 13.Зварювальні роботи. 14.Мідно – жерстяні, радіатори. 15.К овално – термічні. 16.Відновлення. 17.Фарбування машин.					

## 2.5. Визначення режиму і фонду часу підприємства

Режим роботи підприємства визначається кількістю робочих днів на рік, кількістю робочих змін на добу, тривалість робочих зміни у годинах.

Ремонтно – обслуговуючі підприємства належать до перерваних виробництв. Таким чином розрахункова кількість робочих днів у році дорівнює кількості календарних днів з врахуванням загальної кількості вихідних та святкових днів. При шестиденному робочому тижні вихідних – 52 дні, а при п'ятиденному -104 дні, святкових – 10 днів.

В ЦРМ найбільш частіше організується робота в одну зміну. Однак з метою кращого використання виробничих площин, дефіцитного обладнання, а також зважаючи на те, що сільськогосподарське виробництво характеризується сезонною експлуатацією техніки, в зв'язку з необхідністю цілодобово передбачати роботу у дві зміни у ряді дільниць.

Тривалість робочої зміни визначається умовами роботи і прийнятим графіком роботи. Для працівників і службовців за нормальних умов праці тривалість робочого дня при п'ятиденному робочому тижні - 8,2 години, при шестиденному – 7 годин. Для зберігання єдиної тривалості робочого тижня ( 41 година ), зміна скорочується на 1 годину в передвихідні і передсвяткові дні.

За шкідливих умов роботи ( малярів, гальванщиків та інших ) тривалість зміни скорочується на 1 годину.

Номінальний фонд часу за рік визначає кількість робочих годин підприємства або його підрозділу в календарному році з врахуванням режиму роботи:

$$\Phi_{н} = ( D_{р} \times t_{р.см} - D_{с} \times t_{с.см} ) \times N_{с} : \quad (2.2)$$

де  $D_{р}$  – кількість робочих днів на рік:

$t_{р.см}$  – тривалість зміни, год.:

$D_{с}$  – кількість робочих днів зі скороченою тривалістю зміни :

$t_{с.см}$  – година скорочення зміни, год.:

$N_{с}$  – кількість робочих змін на добу.

Слід врахувати, що номінальний фонд часу відповідно підприємства, дільниці, обладнання, робочого місця і працівника однакові тобто:

$$\Phi_{н} = \Phi_{нд.} = \Phi_{но.} = \Phi_{нр.м.} = \Phi_{нп.} : \quad (2.3)$$

Дійсний фонд часу за рік відрізняється від номінального і визначається таким чином:

- для працівників:

$$\Phi_{дп.} = ( \Phi_{нп.} - D_{в} \times t_{р.см} ) \times f : \quad (2.4)$$

де  $D_{в}$  - кількість робочих днів відпустки ( з обліком додаткових )

$f$  - коефіцієнт, втрати робочого часу з поважних причин ( хвороба, виконання державних обов’язків та інше ) :

в розрахунках приймають  $f = 0,96$

Для коваля, мідника, екто – газозварник, аккумуляторщика, маляра, Д в складає 24 робочих дня за рік.

Для мийника, вулканізатора, гальваніка, випробувача двигунів Д в складає 18 робочих днів.

Для працівників інших спеціальностей -Д в = 15 робочих дня.

- для робочого місця :

$$\Phi_{д р.м.} = \Phi_{н р.м.} \times П р. м. : \quad (2.5)$$

де  $П р. м.$  - кількість працівників на робочому місці.

- для виробничого обладнання :

$$\Phi_{д о.} = \Phi_{н о.} \times j : \quad (2.6)$$

де  $j$  – коефіцієнт використання обладнання за робочу зміну,

(при однозмінному режимі  $j = 0,97... 0,98$  :

при двозмінному режимі  $j = 0,95...0,97$  )

## 2.6. Визначення кількості виробничих працівників і штатів підприємства

Кількість виробничих працівників у відділеннях і дільницях визначається з врахуванням загальної річної трудомісткості робіт на відповідних дільницях і розрізняється на присутню та списочну з таких формул:

присутня кількість :

$$П пр. = \frac{T_{д\acute{и}л.}}{\Phi_{н п}} ; \quad (2.7)$$

де  $T_{д\acute{и}л.}$  – загальна трудомісткість робіт у відділенні або дільниці, чол.. – год.:

- списочна кількість :

$$П сп. = \frac{T_{д\acute{и}л.}}{\Phi_{д. п.}} ; \quad (2.8)$$

Результати розрахунків зведені до таблиці 2.4.

Таблиця 2.4

Зведена відомість працівників в ЦРМ

Найменування дільниці	Технологічні види робіт	Фн. п	Фд. п	Кількість працівників		
				П пр.	П сп.	П залуч.
1	2	3	4	5	6	7

При розробці штату ЦРМ належить розрахувати можливість і необхідність поєднання професій працівниками в період максимальної інтенсивності польових робіт, а також можливість залучення трактористів або комбайнерів до виконання ремонтних робіт в період мінімальної інтенсивності польових робіт.

Кількість допоміжних робітників у розмірі 10...15 % від кількості виробничих працівників.

Кількість службовців складає 2..3 % від загальної кількості виробничих і допоміжних працівників.

Кількість МОП ( молодшого обслуговуючого персоналу ) складає 2...4 % від загальної кількості усіх працівників.

Результати розрахунку штатів ЦРМ зведені до таблиці 2.5.

Таблиця 2.5

Зведена відомість штатів в ЦРМ

Виробничі працівники	Допоміжні працівники	ІТР	Службовці	МОП
1	2	3	4	5

## 2.7. Розробка річного календарного плану та графіку завантаження ЦРМ

Ремонтні роботи планують з метою забезпечення рівномірного завантаження підприємства протягом року, що сприяє закріпленню виробничих працівників, підвищує їх кваліфікації, а також дозволяє збільшити продуктивність праці, поліпшити якість ремонту і знизити витрати на виробництво ремонтної продукції.

Вихідні дані для планування:

річна програма ремонту об'єктів у кількісному і якісному вимірюванні:

обсяг додаткових видів робіт ( роботи щодо обслуговування підприємства ):

агротехнічні строки проведення основних польових робіт:

рекомендації щодо планування, ґрунтовані на досвіді роботи ремонтних підприємств.

Для планування річного обсягу ремонтних робіт складається календарний план і розробляється графік завантаження підприємства.

Обсяг робіт підприємства у річному календарному плані розподіляють таким чином. Щоб забезпечити готовність машин за 20 днів до початку польових робіт, і планують з врахуванням сезонності використання техніки і завантаження підприємства. Практика виявляє, що 65...80% річної потреби у ремонтах тракторів задовільняються у зимовий період і біля 20...25% у літній, а для технічного обслуговування ці цифри складають відповідно 25...30 і 70...75%.

Ремонт зернозбиральних і спеціальних комбайнів доцільно планувати рівномірно, розпочинаючи відбори після закінчення збиральних робіт.

Розробляючи графік завантаження ЦРМ допускається нерівномірність щомісячного навантаження не більше 10% помісячної трудомісткості.

Рівномірне завантаження ремонтного підприємства може бути досягнуте за допомогою коректування строків ремонту комбайнів, с. г. машин, а також додаткових ( не польових ) робіт в осінньо - літній період.

Планування загального обсягу робіт підприємства по кварталам року було виконано в табл. 1.2.

Розробка графіку завантаження ЦРМ виконується згідно зі строками проведення польових робіт, які для півдня України складає:

- боронування зябу	- 10...15.03.
- культивация зябу	- 13...20.03.
- сівба ярих	- 5...22.03.
- сівба пропашних	- 15.04...01.05.
- культивация пара	- 15.05...10.07.
- культивация пропашних	- 25.04...10.06.
- збирання зернових	- 25.06...10.07.
- лушпиння стерні	- 01...10.07.
- оранка під озимі	- 20.07...01.08.
- сівба озимих	- 10...20.09.
- збирання пропашних	- 01.09...01.10.
- збирання соняшника	- 25.08...10.09.
- оранка зябу	- 20.09...26.10.

Графік завантаження виконується в координатах - трудомісткість щомісячного навантаження календарні строки. Цей графік можуть бути ( з завданням керівника ) розроблені як для основних виробничих ділянок так і для підприємства у цілому. Для погодження строків проведення ремонту техніки під графіком завантаження необхідно привести графік виконання основних польових робіт у вигляді відрізків часу.

### **3. Проектування (реконструювання) майстерні**

Проектування або реконструювання ремонтної майстерні господарства здійснюється за графіком завантаження ЦРМ, а також розподілом загальної трудомісткості робіт за технологічних видів, відповідно до прийнятого напрямку спеціалізації.

#### **3.1. Визначення кількості робочих місць по ділянках виробництва**

Кількість робочих місць, їх спеціалізацію передбачають відповідно до прийнятого в майстерні технологічного процесу ремонту.

У залежності від обсягу і характеру виробництва визначають кількість робочих місць в цілому по ділянці або з окремих видів робіт, користуючись формулою:

$$M_p = \frac{T_{\text{діл. (і)}}}{\Phi_{\text{д р. м. х Пр}}} : \quad (3.1)$$

де  $T_{д.л.}(i)$  – річна трудомісткість робіт дільниці, майстерні люд. год.:

$\Phi_{д.р.м.}$  – дійсний фонд часу робочого місця за рік, год.:

$Pr$  - середня платність робіт (кількість виконавців на одному робочому місці)

Проектуючи виробничі дільниці необхідно намагатися одержати мінімальну кількість робочих місць, що можливо за рахунок підвищення платності робіт. До того ж необхідно враховувати можливість і зручність виконання роботи кількох робітників. Залежно від характеру роботи на одне робоче місце може бути прийнятий один робітник (наприклад, миття, розбирання та збирання паливної апаратури та інше).

Коли, для роботи з розбирання і збірки об'єкту виділяється менше трьох робочих місць, то доцільно планувати вузлову форму організації роботи. В такому разі з кожним робочим місцем необхідно встановити трудомісткість роботи, чисельність робітників і їх завантаження. Число робітників визначають з формули 2.8. Враховуючи прийняту кількість робітників, визначають завантаження ( $x$ ) робітників на кожному робітничому місці:

$$З р. м. = 100 П сп. / П пр. \quad (3.2)$$

### 3.2. Розрахунок та визначення основного технологічного обладнання

Вибір обладнання виконується за технологічним принципом для всіх дільниць та відділень ЦРМ. Вибираючи обладнання перевага віддається універсальному. Розраховується кількість тільки виробничого обладнання.

До основного обладнання майстерні належить обладнання, на якому виконується основні, найбільш складні і трудомісткі технологічні операції і ремонту машин.

Вихідними даними для визначення кількості обладнання є технологічний процес, відповідно до якого виконуються роботи та трудомісткість цих робіт. Розрахунок кількості основного обладнання можна зробити одним з таких методів:

- за трудомісткістю робіт

$$K_{об.}(i) = \frac{T_{тех.}(i)}{\Phi_{д.о.}(i) \times j_{о.}(i)} \quad (3.3)$$

де  $T_{тех.}(i)$  – загальна трудомісткість відповідного виду робіт у розрахунковому

періоді, люд. год:

$\Phi_{д.о.}(i)$  – дійсний фонд часу обладнання у цьому періоді, год

$j_{о.}(i)$  - коефіцієнт використання обладнання, приймають для верстатного

обладнання – 0,7...0,8.

- за тривалістю технологічної праці

$$K_{об. (i)} = \frac{t_{о. (i)} \times П_{р. (i)}}{\Phi_{д. о. (i)} \times j_{о. (i)} \times n}; \quad (3.4.)$$

де  $t_{о. (i)}$  - тривалість технологічної операції, год:

$П_{р. (i)}$  – виробнича програма дільниці в розрахунковому періоді:

$n$  – кількість об'єктів одночасно встановлюють на одиницю обладнання:

- за масою оброблених об'єктів

$$K_{об. (i)} = \frac{M_{об.}}{\Phi_{д. о. (i)} \times j_{о. (i)} \times g}; \quad (3.5.)$$

де  $M_{об.}$  – загальна маса об'єктів, які будуть оброблені за розрахунковий період, кг:

$g$  – година продуктивність одиниці обладнання, кг \ год

- за площею поверхні, яка повинна бути оброблена ( покрита )

$$K_{об. (i)} = \frac{S_{об.}}{\Phi_{д. о. (i)} \times j_{о. (i)} \times f}; \quad (3.6.)$$

де  $S_{об.}$  – площа поверхні, яка повинна бути оброблена за розрахунковий період  $m^2$ :

$f$  -година продуктивності одиниці обладнання,  $m^2 / год.$

Вибір методу розрахунку кількості обладнання виробляється залежно від призначення обладнання та характеру виконання на ньому технологічних операцій.

В розрахунково – пояснювальній записці необхідно привести приклад розрахунку кількості машин для миття, металорізних верстатів та обкатно – гальмувальних стендів.

Визначеною кількістю машин для миття з періодичним, часом роботи миття однієї партії деталей звичайно приймають  $T = 0,5$  години. Маса деталей одного завантаження, а також продуктивність машин конвеєрного типу приймаються з технічної характеристики машин для миття. Коефіцієнт використання обладнання для миття складає – 0,8...0,9. Крім того, при розрахунку коефіцієнт використання , обладнання враховується призначене для миття одночасне завантаження за масою, яка залежить від конфігурації та габаритних розмірів деталей, при цьому він складає 0,6...0,8.

Визначають кількість металорізних верстатів, коефіцієнт використання верстатного обладнання приймають 0,85...0,9.

Загальну розрахункову кількість верстатів розподіляють за видами таким чином:

- токарні -35...50% ; розточні – 8...10% ; стругальні – 8...10% ; фрезерні – 10...12% ; свердлильні – 10...15% ; шліфувальні – 12...20% ; заточувальні верстати приймають без розрахунку.

Для майстерень господарств обладнання повинно бути універсальним, багатоопераційним.

Визначаючи кількість випробувальних стендів необхідно зважати майбутність повторюванн операції випробування відремонтованих двигунів. Таким чином значення коефіцієнта приймають рівним  $C = 1,05...1,1$ . Коефіцієнт використання стендів – 0,9...0,95.

### 3.3. Підбір та визначення допоміжного ремонтно – технологічного обладнання

Розрахунок споживання допоміжного ремонтно – технологічного обладнання не виконується, воно підбирається з прийнятого технологічного процесу з обліком підвищення рівня механізації виробничого процесу в цілому.

Крім того, визначаючи це обладнання необхідно урахувати кількість основних робочих місць, а також кількість основних і залучених працівників до виконання технологічної операції на кожній ділянці.

До допоміжного обладнання належить підйомно – транспортне обладнання, яке визначається відповідно до необхідної вантажо – підємності на кожному робочому місці.

Визначаючи допоміжне обладнання необхідно передбачити потреби в міжцеховому транспорті. Візочки, контейнери та інші.

Після розрахунку та визначення основного обладнання та підбору допоміжного технологічного обладнання складається загальна відомість обладнання майстерні відповідно форми табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Загальна відомість технологічного обладнання майстерні.

Найменування ділянки, обладнання, номер позиції в технологічному плануванні	Зайнята площа					Встановлена потужність, кВт
	Модель марка, тип, ГОСТ	Кіль-ть	Габаритні розміри, мм	Одиниці обладна ння	Всьо-го	
1	2	3	4	5	6	7

Зовнішнього очищення та миття

1.Очищувач пароводострумний	ОМ - 3360	1	1400 x 930	1,16	1,5
2.та інше	ГОСНИТИ				

Примітка:

для зручності наступних розрахунків після переліку обладнання кожної ділянки необхідно указувати підсумовану площу, яку займає обладнання, а також його загальну потужність.



### 3.4. Розрахунок площ основних виробничих і допоміжних дільниць

До основних виробничих дільниць належать такі дільниці, які безпосередньо зв'язані з виконанням операції технологічного процесу ремонту машин.

Площі виробничих дільниць рекомендується визначати з врахуванням площі, які займають обладнання основне і допоміжне та ремонтвані машини, крім того необхідно облічувати робочі зони, технологічні проходи і проїзди. Розрахунок виконується за формулою:

$$F_{уч} = (F_{об.} + F_{м}) \times f \quad (3.7)$$

де  $F_{уч}$ :  $F_{м}$  - відповідно площі, які займають обладнання і машини,  $m^2$ ;  
 $f$  - коефіцієнт, який враховує робочі зони і проходи ( додаток 5 ).

Площа, зайнята ремонтваними машинами, обов'язково береться до уваги, коли розраховуються такі дільниці як зовнішнього очищення, розбірно – митного, ремонтно –монтажного, регулювання і фарбування машин, ремонту сільськогосподарських машин.

До допоміжних приміщень належить контора, санітарно – побутовий вузол, газогенераторна, вентиляторна, складські приміщення та інші.

Зведені дані з розрахунку площ дільниць майстерні записані за табл. 3.2.

Таблиця 3.2

Зведена відомість розрахунку площ дільниць ЦРМ

Найменування дільниці	Площа зайнята машинам и $m^2$	Площа зайнята обладнанням $m^2$	Коефіцієнт проходів робочих зон	Розрахункова площа $m^2$	Прийнята площа після планування виробничого корпусу, $m^2$
1	2	3	4	5	6

Примітка: отриману розрахункову площу будинку майстерні необхідно збільшити на 10...15% на технологічні проїзди.

### 3.5. Розробка компонованого плану підприємства

Після визначення площ дільниць, виконується компонування виробничого будинку майстерні.

Для цього необхідно викреслити схематичний план майстерні, на якому відповідно розрахункам виділяються виробничі дільниці і допоміжні приміщення.

Основне правило компонування - збіг напрямку переміщення вантажного потоку з напрямком технологічного процесу ремонту виробу,

забезпечити прямо точність процесу, найбільш короткі шляхи просування об'єктів ремонту.

Розробка компонованого плану виконується такій послідовності:

1. Вибирається схема потоку ( напрямок просування основної базової деталі ) і форма будинку майстерні. Потік може бути прямолінійним, Г – подібним, П – подібним. Будинок може бути квадратним, прямокутним, Г – подібним, Т – подібним. Для ЦРМ господарства рекомендується будинок прямокутної форми з прямокутним потоком.

2. Вибирається габаритна схема і визначаються розміри будинку. Для майстерні господарства рекомендується будинок 3-х, 4-х, пролітні з шириною прольотів 6: 12: 18:м. Ремонтно – монтажна дільниця у всіх типових майстернях виконується типу зали з 12 або 18 метровим центральним прольотом. Крок колони – 6м.

Висота будинку визначається характером виконуваних робіт, габаритними розмірами ремонтуємих машин прийнятим видом вантажопідйомних пристроїв. Типова висота прольотів – 4,8: 6,0: 7,2 м.

Взявши габаритну схему, ставити ширину будинку, яка може бути 18: 24: 36:48 :54: 72м. При прямокутній формі з площі будинку та прийнятій ширині визначають його довжину. Одержану довжину будинку округлюють до числа, яке кратно 6 ( у більшу сторону ).

З метою забезпечення мінімальних витрат при будівництві і експлуатації будинку, відношення довжини до ширини повинно бути не більше 3 –х. В іншому випадку необхідно збільшити ширину будинку.

3. Викреслити план будинку, виробить прихилення стін та колон, розбивку вікон та стінних прийомів. За габаритними розмірами, згідно прийнятим масштабом нанести розбивочні осі повздовжні та поперечні. Кінцеві колони повздовжніх стін суміщаються своїми зовнішніми гранями з розбив очними осями. Товщину панельних стін рекомендується приймати рівною 240: 300 мм, цегляних – 380 мм ( 1,5 цеглини ) або 510 мм ( 2 цеглини ). Колони приймаються перерізом 400 x 400: 400 x 800: 500x600 мм. Ширина воріт визначається за габаритними розмірами ремонтваних машин таким чином:

$$B = B_m + 0,6$$

де  $B_m$  – ширина ремонтваної машини, м.

Отримані розміри робіт збільшити до стандартних величин. Для майстерень рекомендується така ширина воріт: 3: 3,3: 3,6: 4,0: 4,7: 4,8 м. Вікна панельних будинків приймаються шириною 1,5: 2,0: 3,0: 4,0: 4,7: 4,8 м.

4. Встановити місця розміщення виробничих і допоміжних дільниць. Нанести простінки, двері. Компонуючи виробничий будинок майстерні необхідно керуватися вимогами технологічного будівельного і протипожежного проектування. Визначаючими з'являються технологічні вимоги, в яких розміщення дільниць майстерні повинно відповідати ходу технологічного процесу ремонту складних машин, дільниця дефекації зв'язана з одного боку з розбирально – митною дільницею, а з іншого

ковальською і зварювальною. В силу технологічного взаємозв'язку ці дільниці повинні бути розташовані по можливості поруч. Також поруч повинні бути розташовані дільниці ремонту, обкатки і випробування двигунів та інші.

Відповідно до протипожежних вимог вогнебезпечні дільниці (зварювальні, ковальські) рекомендується розміщувати біля зовнішніх стін. Біля вогнебезпечних дільниць не можна розміщувати дільниці з легко запалювальним виробництвом (столярно - обійним, фарбувальним). Дільниці із шкідливими виділеннями і шумами також необхідно ізолювати від інших (мідно – жерстяний, акумуляторний обкатки двигунів та інші).

Інші дільниці з нормальними з нормальними умовами праці не рекомендується відділяти один від одного простінками та перегородками.

Для забезпечення необхідних умов праці забороняється устатковувати приміщення площею менше 10 м<sup>2</sup> і довжиною стін менше 3 м. Компонуючи важливо забезпечити збіг розрахункових площ з прийнятими, отже допускається їх розходження в межах 15...16%. Компонування виробничого будинку необхідно починати з нанесенням магістральних проїздів, ширина яких при односторонньому руху приймається рівною 2...2,5 м, при двосторонньому – 3,25...3,5 м.

### **3.6. Розробка технологічного планування підприємства**

Далі виконують технологічне планування дільниць майстерні. Виконується вона на підставі компонованого плану виробничого будинку майстерні. На технологічному плануванні необхідно показати технологічне, підйомно – транспортне обладнання, виробничий інвентар, а в механічній дільниці – місце розташування робітників при виконанні роботи, проходи, проїзди. Основні принципи, яких треба дотриматися, плануючи дільниці – це прямо точність руху деталей при обробці, ремонті, розбирання і збирання, а також додержуватися мінімальних відстаней між обладнанням та частинами будинку, згідно нормами технічного проектування. Кожний вид обладнання має умовне позначення. Усе обладнання майстерні нумерується. Номер зазначити арабськими цифрами в середині корпусу обладнання. Номер обладнання на плані повинен відповідати його номеру в табл. 3.1.

При розміщенні обладнання необхідно дотримуватися основних вимог до технологічних проходів для обслуговування верстатів і установок, а також технологічних проїздів для переміщення технологічного вантажу, вузлів, агрегатів або машин.

План виробничого корпусу ремонтного підприємства рекомендується з початку виконати на чернетці та на міліметровому папері з розміщенням відділень або дільниць без обладнання.

Після ув'язки компоновання виробничого будинку з графіком вантажопотоків на креслення нанести товщина стін і розміщують обладнання, робочі місця та інше. Графік вантажопотоків ремонтних підприємств виявляють схеми руху об'єктів ремонту, матеріалів і запасних частин відповідно до ходу виробничого процесу. Графік дозволяє перевірити

правильність компонування дільниць на плані корпусу, тобто контролювати дотримання основного принципу – забезпечення короткого шляху переміщення вантажу і об'єктів ремонту. Крім того, цей графік виявляє зустрічні і схрещенні вантажопотоки, що дозволяє на стадії чернетки усунути недоліки.

В записці дається короткий опис графіка з зазначенням зустрічних або схрещених вантажопотоків, які не вдалося вивести, а після цього робиться висновок про правильність компонування відділень, дільниць та робочих місць.

За графіком вантажопотоків вибирають необхідні підйомно – транспортні засоби.

#### **4. Розробка технологічного процесу відновлення або виготовлення деталей**

##### **4.1. Загальні положення**

Відповідно до індивідуального завдання студент розробляє технологічний процес на один з видів робіт: відновлення або виготовлення деталі (додаток б).

Щоб досконало описати технологію відновлення деталі треба крім основних навчальних посібників користуватися матеріалами типової технології – альбомами технологічних карт на відновлення деталей. Крім того, треба використати передовий досвід ремонту (матеріал брати з нових журналів і брошур).

При виборі способу відновлення деталей треба враховувати можливість проектованої майстерні, яка розрахована на виконання поточних ремонтів і не є спеціалізованим підприємством. Для відновлення деталей треба застосувати те обладнання, яке зазначене у проекті.

Технологічний процес повинен забезпечити одержання продукції високої якості при найбільш повному використанні всіх технічних можливостей устаткування, пристроїв та інструментів і при найвигідніших режимах обробки.

Розробляючи технологічний процес відновлення деталі рекомендуємо викладати матеріал у такій послідовності:

1. Виконати креслення деталі або ремонтне креслення, де зазначити всі потрібні розміри і шорсткості обробки.
2. Дати характеристику деталі та описати умови роботи деталі.
3. Назвати основні дефекти та пояснити, як вони впливають на роботу механізму.
4. Зазначити можливі способи відновлення цієї деталі, вибрати найдоцільніший спосіб відновлення та обґрунтувати свій вибір.
5. Встановити послідовність виробничих операцій.
6. Визначити тип і характеристику потрібного устаткування, пристроїв та інструментів.

7. Розрахувати або вибрати режим різання, наплавлення, електролітичного нарощування та інші.

8. Розрахувати технічну норму часу на обробку деталі.

9. Скласти маршрутну та поопераційні технологічні карти.

При розробці технологічних процесів виготовлення деталей сільськогосподарської техніки можуть використовуватися такі види техніко-економічної інформації: класифікатор технологічних операцій, система позначення технологічних документів, стандарти ЕСКД, типові технологічні процеси та операції, нормативи технологічних режимів, матеріальні і трудові нормативи, каталоги технологічного обладнання та оснащення.

Об'єкт технологічного процесу перед розробкою зображається робочими кресленнями деталі та технічними умовами виготовлення.

Можна рекомендувати такий типовий порядок розроблення техпроцесу механічної обробки деталі:

1. Вибір способу одержання заготовки.

2. Вибір технологічних баз та розрахунок точності установки.

3. Визначення послідовності та змісту технологічних операцій.

4. Визначення типу технологічного обладнання.

5. Визначення технологічного оснащення (пристосування, різальний, вимірний та допоміжний інструмент).

6. Визначення величин припусків, між операційних розмірів та допусків.

7. Визначення режимів різання.

8. Визначення сил різання, необхідної потужності, вибір моделі верстата, коректування режимів різання.

9. Нормування технологічних операцій.

10. Оформлення технологічної документації згідно з ЕСТД, ЕСТПП.

При виконанні технологічного розділу належить відобразити наступні питання.

#### **4.2. Характеристика деталі**

На основі вивчення робочого креслення деталі, також умов її роботи дається технічна характеристика і технічні вимоги до деталі.

Належить брати до уваги особливості технологічного процесу виготовлення деталі. Визначаються характерні види дефектів робочих поверхонь, які виникають в умовах експлуатації.

### **4.3. Технологічний процес дефектації та умови на контроль і сортування деталей**

Викладаються загальні вимоги по виявленню дефектів розглянутої деталі. Наводиться перелік дефектів деталі, способи установлення дефектів, номінальні та гранично допустимі розміри.

Наводяться рекомендуємі способи ремонту і технічні вимоги, які пред'являються до деталі. Технічні умови на контроль і дефектацію деталі треба оформлювати на картах технологічного процесу дефектації за ГОСТ 3.1115-89.

### **4.4. Технологічний процес відновлення деталі**

До цього розділу в графічній частині розробляється ремонтне креслення. Ремонтне креслення оформлюють за правилами, встановленими ГОСТ 2.604-88 і ОСТ 70.0009.006-85.

На ремонтних кресленнях зображають тільки ті види, розрізи, перерізи і вказують ті розміри, граничні відхилення, допустимі похибки взаємного розміщення осей і поверхонь, які повинні бути виконані і перевірені у процесі відновлення деталі. Чисельні значення і позначення розмірно-точностних характеристик, параметрів і твердості, шорсткості поверхонь повинні бути таким, як на робочому кресленні.

На ремонтних кресленнях поверхні, що підлягають обробці при ремонті і де місця дефектів, нумерують відповідно до номеру дефекту, вказаного в таблиці дефектів, наведеній на ремонтному кресленні. До таблиці заносять інформацію, яка характеризує дефекти і способи їх усунення.

Технологічний процес відновлення розробляється по кожному дефекту, відповідно технічним умовам на контроль і дефектацію. В результаті аналізу різних способів відновлення деталі вибирається склад і послідовність операції, на основі яких розробляються маршрутні карти технологічного процесу ремонту деталі по ГОСТ 31118-82.

Для двох операцій (нарощування зношеної поверхні та механічної обробки) розробляються операційні карти. Карти ескізів до цих операцій оформлюються згідно ГОСТ 31105-84. Зразки маршрутних і операційних карт приведено в додатку 7. Загальний мінімальний припуск на обробку залежить від способу відновлення.

При аналізі конструкції і технології виготовлення деталі за робочим кресленням визначають її геометричні форми і розміри, матеріал, міцність, точність і шорсткість обробки та вид термічної обробки. Треба вибрати такий спосіб виготовлення деталі, який був би економічно вигідним і відповідав вимогам технічних умов на контроль і сортування деталей.

### **4.5. Проектування спеціальних пристроїв**

Відповідно до індивідуального завдання студент розробляє конструкцію пристрою для забезпечення однієї з операцій запроєктованого технологічного процесу. Такими пристроями можуть бути пристрої для встановлення деталей при обробці їх на металообробних верстатах, або

пристрої для забезпечення наплавлення, електролітичного нарощування, напилювання на інші.

Конструкція пристрою, яку розробляє студент, повинна бути результатом його самостійної творчої роботи.

Якщо студент використовує існуючий пристрій, то він обов'язково повинен впровадити свою власну конструкцію будь якого вузла. Щоб студент зміг найповніше засвоїти всі етапи проектування пристроїв, їх конструкція не повинна бути дуже складною.

Проектування пристроїв треба виконувати в такій послідовності:

а) визначити базові поверхні, які будуть використані при встановленні деталі на пристрої, або пристрій на агрегаті, який використовується при ремонті;

б) розробити принципіальну схему пристрою;

в) визначити орієнтовно, які зусилля діятимуть на пристрій під час виконання технологічного процесу (операції);

г) скласти ескізне компонування пристрою і визначити розміри основних деталей за допомогою розрахунків на точність, жорсткість, або виходячи з конструктивних і технологічних міркувань;

д) виконати остаточне оформлення конструкції пристрою;

е) визначити економічну ефективність запроєктованого пристрою. Для цього визначають технічну норму часу на операцію без застосування пристрою і з застосуванням пристрою і застосуванням його, а потім результати порівнюють.

На загальному вигляді пристрою треба зазначити габаритні розміри, а також контрольні та координатні розміри (наприклад, відстань між осями кондукторних втулок) і посадки на основні спряження деталей. На полі креслення текстом зазначають допуски на взаємну перпендикулярність і непаралельність поверхонь та осей центруючих елементів пристрою. Вони не повинні перевищувати і половини відповідних допусків на розміщення спряжених з ними базових поверхонь деталі (0,02-0,05 мм на 100 мм довжини).

Роботи по кресленню повинні бути виконані відповідно до вимог ГОСТам на креслення в машинобудуванні.

## **5. Техніко – економічні підприємства, що проектуються (що реконструюється)**

Цей розділ завершує етап організації ремонтного виробництва. У ньому зі значними показниками визначаються розміри основних виробничих фондів ( капітальних вкладів), розраховується собівартість ремонту об'єкта, показники ефективності використання основних виробничих фондів, продуктивність праці, річна економія майстерні і строк окупності капітальних вкладів.

### 5.1. Розмір основних виробничих фондів ( капітальних вкладів )

#### При створенні нової ремонтної майстерні у господарстві

Розрахунок капітальних вкладів, необхідних для створення нових ремонтних підприємств робиться за формулою:

$$C_{o.f.} = C_{буд} + C_{обл} + C_{інс}$$

де  $C_{буд}$ :  $C_{обл}$  - витрати на будівельно – монтажні роботи, а також на придбання обладнання відповідно, грн.

$C_{інс}$  - витрати на придбання інструменту вартістю більше ніж 50 грн. без обмеження строку служби.

Складові частини обсягу капітальних вкладів складається з питомих нормативних показників, віднесених до 1 м<sup>2</sup> загальної корисної площі підприємства, тобто:

$$C_{буд} = C'_{буд} \times F \quad (5.2)$$

$$C_{обл} = C'_{обл} \times F_{п} \quad (5.3)$$

$$C_{інс} = C'_{інс} \times F_{п} \quad (5.4)$$

де  $C'_{буд}$ :  $C'_{обл}$ :  $C'_{інс}$  – питома середня вартість будівельно – монтажних робіт,

обладнання, інструменту, віднесена до 1 м<sup>2</sup> загальної корисної площі, грн / м<sup>2</sup>:

$F_{п}$  – загальна корисна площа майстерні, включаючи робочі, підсобні, складські і допоміжні приміщення, м<sup>2</sup>.

Для майстерні господарства приймають ( з навчальною метою ):

$$C'_{буд} = 105 \text{ грн / м}^2; C'_{обл} = 22,5 \text{ грн / м}^2; 7,5 C'_{інс} = \text{грн / м}^2;$$

Під час реконструювання діючих ремонтних підприємств

-----  
В проектах реконструювання і поширення діючих підприємств вартість основних

виробничих фондів визначають за формулою:

$$C_{o.f.} = C_{буд} + C_{добуд} + C_{р. буд} + C_{обл} + C_{д. обл} + C_{інс} + C_{д. інс} \quad (5.5)$$

де  $C_{буд}$ :  $C_{добуд}$ :  $C_{р. буд}$  - відповідно вартість частини будинку, яка придатна для подальшої експлуатації: витрати на добудову нової частини або реконструювання окремих елементів будинку, грн:

$C_{обл}$ :  $C_{д. обл}$  - відповідно вартість обладнання, яке необхідно залишити, а також додатково придбати для забезпечення виробничого процесу, грн:



С інс: С д.інс - відповідно вартість залишеного і додаткового інструменту і інвентарю, грн.

Витрати на добудову виробничого будинку визначають за формулою:

$$C_{\text{добуд}} = C_{\text{буд}} \times F_{\text{н}} \quad (5.6.)$$

де  $F_{\text{н}}$  – виробнича площа нової частини будинку, м<sup>2</sup>

Витрати на реконструювання виробничого будинку знаходять з формули:

$$C_{\text{р. буд}} = \frac{C_{\text{буд}} \times Q_{\text{р}}}{100}; \quad (5.7.)$$

де  $Q_{\text{р}}$  - загальний обсяг робіт щодо реконструювання виробничого будинку, %.

Обсяги окремих видів будівельних робіт даються в додатку 5.

## 5.2. Розрахунок собівартості ремонтovanого об'єкту

Для майстерні господарства, що ремонтує машини не для збуту розраховується так звана цехова собівартість, яка зважає тільки напрями та загально – виробничі накладні витрати. Загальногосподарські і поза виробничі накладні витрати не рахуються, так як вони входять у собівартість основної продукції господарства ( зерна, м'яса, молока, та ін.).

Цехова собівартість ремонту об'єкту розраховується за формулою:

$$C_{\text{п}} = C_{\text{вир}} + C_{\text{зч}} + C_{\text{рм}} + C_{\text{кооп}} + C_{\text{заг. вир}} \quad (5.8)$$

де  $C_{\text{вир}}$  – заробітна плата робітників, зайнятих на ремонті об'єкту, з нарахуваннями, грн:

$C_{\text{зч}}$  :  $C_{\text{рм}}$  – витрати, відповідно, на купівлю запасних частин і ремонтних матеріалів грн:

$C_{\text{кооп}}$  – витрати на оплату виробів ( вузлів, агрегатів ) які надходять у порядку кооперації, грн:

$C_{\text{заг. вир.}}$  – вартість загально – виробничих накладних витрат, грн.

Заробітна плата робітників з нарахуваннями визначається:

$$C_{\text{вир}} = C_{\text{о. вир}} + C_{\text{д}} + C_{\text{соц}}; \quad (5.9)$$

де  $C_{\text{о.вир}}$  - основна заробітна плата робітників, зайнятих на ремонті об'єкту, грн:

$C_{\text{д}}$  – додаткова заробітна плата, віднесена до одного об'єкту, грн:

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

Оскільки в майстернях господарства ремонтується різномарочний парк машин, до того ж здійснюються різні види ремонтів і ТО, рекомендується визначати собівартість одного наведеного або умовного ремонту.

Розраховуючи інші техніко – економічні показники, що характеризують виробничу діяльність майстерні, продукції підприємства виявляється також в наведених або умовних ремонтах.

Основна заробітна плата робітників, зайнятих на ремонті об'єкту визначається за формулою:

$$C_{o. \text{ вир}} = 0,01 \times t_n \times C_{\text{ год}} \times K_t; \quad (5.10)$$

де  $t_n$  – норми часу, чисельно рівні трудомісткості ремонту машини представника, год;

$C_{\text{ год}}$  – годинна тарифна ставка, що визначається по середнім розрядам робіт, коп;

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

Середній розряд робіт щодо ремонту машин в майстернях господарств орієнтовно можна прийняти рівним  $P_{\text{ ср}} = 3,2$ .

Погодинні тарифні ставки показано в табл.2 додатку 5.

Погодинна тарифна ставка визначається за середнім розрядом робіт шляхом інтерполяції годинних тарифних ставок двох суміжних розрядів. Так годинна тарифна ставка розряду 3,2 визначається з формули:

$$C_{\text{ год } 3,2} = \frac{(C_{\text{ год } 4} - C_{\text{ год } 3}) \times 2}{10} + C_{\text{ год } 3}; \quad (5.11)$$

де  $C_{\text{ год } 4}$ :  $C_{\text{ год } 3}$ :  $C_{\text{ год } 3,2}$  – години ставки 3- го, 4 – го, 3,2 – го розрядів відповідно, коп.

Додаткова заробітна плата приймається в процентах від основної, тобто:

$$C_{\text{д зп}} = \frac{R_{\text{д}} \times C_{o. \text{ вир}}}{100}; \quad (5.12)$$

де  $R_{\text{д}}$  – процент нарахувань на додаткову платню,  $R_{\text{д}} = 7 \dots 10\%$ .

Відрахувань на соціальне страхувань визначається за формулою:

$$C_{\text{ соц}} = \frac{R_{\text{ соц}} \times (C_{o. \text{ вир}} + C_{\text{д зп}})}{100}; \quad (5.13)$$

де  $C_{\text{ соц}}$  – процент відрахувань зі соціального страхування :

$$R_{\text{ соц}} = 4,4 \%$$

Визначаючи витрати на запасні частини і ремонтні матеріали ( $C_{\text{рм}}$ ,  $C_{\text{зч}}$ ) можна скористатися даними додатку 5, до того ж необхідно врахувати, що вартість запасних частин і ремонтних матеріалів при поточному ремонті складає приблизно 50...70% їх вартості при капітальному ремонті.

Вартість загальновиробничих накладних витрат визначається за формулою:

$$C_{\text{з. Вир}} = \frac{R_{\text{з. вир}} \times C_{o. \text{ вир}}}{100}; \quad (5.14)$$

де  $R_3$ . Вир – процент загально виробничих накладних витрат.

Річна економія ( прибуток ) внаслідок знижування собівартості ремонту виробів:

$$E_p = ( C_1 - C_2 ) \times N_{пр} ; \quad ( 5.15)$$

де  $C_1 : C_2$  - собівартості ремонту виробів на вихідному і проектуваному підприємствах відповідно.

В проектах ЦРМ господарств річну економію визначають з врахування питомих витрат на поточний ремонт машини відповідної марки, нормативного річного наробітку  $w_{р.н.}$  і цехової собівартості ремонту виробів:

$$E_p = ( V_{уд. ПР} \times w_{р.н} - C_{ц} ) \times N_{пр} ; \quad ( 5.16)$$

### 5.3. Очікувані питомі техніко – економічні показники підприємства

Питомі ( відносні ) техніко – економічні показники характеризують рівень ефективності використання основних виробничих фондів і дають оцінку економічної ефективності капітальних вкладень на створення нових, а також на розширення і реконструювання наявних фондів ремонтного підприємства.

Показники ефективності використання основних виробничих фондів.

Умовна фондovіддача визначається за формулою:

$$K_{фв.} = \frac{C_{в.ц} \times N_{пр}}{C_{о.ф.}} ; \quad ( 5.17)$$

де  $C_{в.ц}$  – відпускна ціна на ремонт одного об'єкт, грн.

Відпускна ціна на поточний ремонт одного об'єкта не повинно перевищувати 70% відпускної ціни на капітальний ремонт об'єкта.

Фондоозброєність визначається з формули:

$$K_{фо.} = \frac{C_{о.ф.}}{П_{сп}} ; \quad ( 5.18)$$

де  $П_{сп}$  – середня річна кількість робітників.

Продуктивність праці виробничих робітників визначається з формули:

$$П_{п} = \frac{C_{в.ц} \times N_{пр}}{П_{сп}} ; \quad ( 5.19)$$

Економічна ефективність капітальних вкладів для нових ремонтних підприємств визначається розрахунків загальної ( абсолютної ) планової ефективності  $E_{пл.}$  і порівнюванням її з нормативним значенням  $E_{н.} = 0,15$  тобто:

$$E_{пл.} = \frac{П_{б.}}{C_{о.ф.}} ; \quad ( 5.20)$$

де П б. – плановий прибуток підприємства, грн.:

Со.ф. – вартість основних виробничих фондів, грн.

Плановий прибуток підприємства визначається за різницею між обсягом валової ( товарної ) продукції в оптових цінах С о.ц. і повної собівартості С п. Продукції для річної програм ремонту N пр, тобто:

$$П б. = ( С о.ц. - С п. ) \times N пр ; \quad ( 5.21)$$

Строк окуплення капітальних вкладів:

$$О к.в . = \frac{С д. о. ф.}{Е р} \quad ( 5.22)$$

Розраховуючи значення Е пл. і О к.в. порівнюють з нормативними ( Е н. = 0,14...0,20 : О к.в. = 5...7 років ) і роблять відповідні висновки.

-33-

Очікуваний річний економічний ефект Е р.е. від впровадження у виробництво проектів реконструювання підприємства і організації ремонту виробів можна знайти за такими формулами:

- коли програма ремонтного підприємства не змінюється

$$Ер. Е. = Е р. - С д. о. ф. \times Е н.; \quad ( 5.25)$$

- змінюючи програму підприємства

$$Ер. Е. = Е р.- Е н. ( С о.ф.2 - С о.ф.1 \times \frac{N пр2}{N пр1} ); \quad ( 5.26)$$

де С о.ф.2: С о.ф.1 – вартість основних виробничих фондів на проектному і вихідному підприємстві відповідно:

N пр2: N пр1 - річні виробничі програми проектного і вихідного підприємства в наведених одиницях.

## ДОДАТКИ

Додаток 1

Індивідуальне завдання на курсовий проект

Вихідні дані варіанту на проектування визначаються за першими буквами прізвища, імені по батькові.

- За першими буквами прізвища визначаються номери варіантів 1:4 та 7 пунктів завдання:
- За першими буквами імені визначаються номери варіантів 2: 5 та 8 пунктів завдання:
- За першими буквами по батькові визначаються номери варіантів 3: 6 та 9 пунктів завдання:

Варіанти завдання визначаються за табл. 1.

Номери варіантів вихідних даних на проектування

Таблиця 1

<b>Буква:</b>	<b>1:</b>	<b>2:</b>	<b>3:</b>	<b>4:</b>	<b>5:</b>	<b>6:</b>	<b>7:</b>	<b>8:</b>	<b>9:</b>
І	2	3	4	5	6	7	8	9	10
А	1	8	15	22	29	36	43	50	57
Б	2	9	16	23	30	37	44	51	58
В	3	10	17	24	31	38	45	52	59
Г	4	11	18	25	32	39	46	53	60
Д	5	12	19	26	33	40	47	54	61
Е	6	13	20	27	34	41	48	55	62
Ж	7	14	21	28	35	42	49	56	63
З	1	11	16	25	35	37	47	56	60
І	2	8	19	26	34	38	48	55	61
К	3	13	17	27	33	39	49	54	62
Л	4	9	21	28	32	40	43	53	63
М	5	10	15	22	31	41	44	52	57
Н	6	14	18	23	30	42	45	51	58
О	7	12	20	24	29	36	46	50	59
П	1	9	17	27	32	38	49	53	63
Р	2	11	20	28	33	39	48	54	62
С	3	14	18	22	34	40	47	55	61
Т	4	13	19	23	35	41	46	56	60
У	5	8	21	24	29	42	45	50	59
Ф	6	12	16	25	30	36	44	51	58
Х	7	10	21	25	31	37	43	52	57
Ц	1	14	18	28	33	42	44	50	57
Ч	2	13	21	27	34	41	45	51	58
Ш	3	11	19	26	35	40	46	52	59
Щ	4	10	16	25	29	39	47	53	60
Є	5	9	20	24	30	38	48	54	61
Ю	6	12	17	23	31	37	49	55	62
Я	7	8	15	22	32	36	43	56	63

Пункт 1 завдання:

Кількість тракторів в складі МТП господарства

Таблиця 2

Варіант	Марка трактора						
	К 700/ 701	Т 150	ДТ 75	Т 70	МТЗ 80/ 82	ЮМЗ 6М	Т 25
1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	11	7	2	12	12	4
2	3	9	10	5	14	16	5
3	1	8	11	4	15	10	7
4	3	7	9	6	13	11	9
5	1	10	12	3	16	17	3
6	2	8	13	4	18	15	6
7	1	2	14	3	19	13	8

Пункт 2 завдання:

Кількість комбайнів в складі МТП господарства

Таблиця 3

Варіант	Тип комбайнів		
	Зернозбиральні	Буряково. кукурудозбиральні	Кормо збиральні
8	10	8	5
9	11	6	3
10	8	5	2
11	13	7	6
12	16	9	4
13	14	4	5
14	12	9	3

Пункт 3 завдання:

Кількість автомобілів в господарстві

Таблиця 4

Варіант	Марка автомобіля		
	ГАЗ - 53	ЗИЛ - 130	КАМАЗ
15	16	10	3
16	19	13	5
17	14	18	6
18	20	11	4
19	21	14	3
20	19	17	5
21	23	15	4

Пункт 4 завдання:

Кількість с.г. машин в складі МТП господарства

Таблиця 5

Варіант	Тип с.г. машин					
	Плуг	Луцильник	Сівалка	Культиватор	Оприскувач	Косилка
1	2	3	4	5	6	7
22	15	10	17	15	8	6
23	17	19	23	16	11	8
24	20	16	25	19	6	5
25	19	15	19	17	7	4
26	18	13	18	18	9	7
27	16	17	22	14	10	9
28	21	14	21	20	12	10

Пункт 5 завдання:

Плановий річний наробіток тракторів

Таблиця 6

Варіант	Обсяг наробітку в у.е.га						
	К 700/701	Т 150	ДТ 75	Т 70	МТЗ 80/82	ЮМЗ 6М	Т 25
29	3100	1800	1600	800	800	1000	200
30	3600	1900	1200	500	1200	900	250
31	3300	2100	1100	600	900	1100	230
32	2900	1700	1400	400	1100	800	400
33	3000	2000	1300	700	900	1200	300
34	3200	3200	1500	650	1000	950	350
35	2800	2300	1700	750	850	1000	280

Пункт 6 завдання:

Плановий річний наробіток комбайнів

Таблиця 7

Варіант	Обсяг наробітку в фіз.га		
	Зернозбиральні	Буряково. кукурудзозбиральні	Кормозбиральні
6	140	80	160
37	180	60	120
38	160	70	140
39	200	40	100
40	190	50	110
41	170	90	130
42	150	60	150

Пункт 7 завдання:  
Плановий річний пробіг автомобілів

Таблиця 8

Варіант	Пробіг в тис. км		
	ГАЗ - 53	ЗИЛ - 130	КАМАЗ
43	25	35	50
44	40	20	30
45	35	28	40
46	30	40	35
47	28	33	45
48	33	25	30
49	20	30	35

Пункт 8 завдання:

Відношення середнього віку машин в парку до нормативного

Таблиця 9

Варіант				
	Трактори	Комбайни	Автомобілі	С. г. машини
50	0,6	0,7	0,5	0,5
51	0,4	0,5	0,4	0,5
52	0,5	0,6	0,4	0,6
53	0,7	0,6	0,5	0,6
54	0,8	0,7	0,7	0,7
55	0,4	0,4	0,5	0,5
56	0,5	0,7	0,6	0,4

Пункт 9 завдання:

Категорія шляхових умов експлуатації автомобілів

Варіант: Категорія шляхів

57	2
58	3
59	4
60	3
61	2
62	4
63	3

Зразок вибору варіантів завдання:

П. І. Поб. студента – Сидоров Володимир Петрович

С – 1 ( 3 ): 4 ( 22 ): 7 ( 47 ): 8 ( 52 ):

В – 2 ( 10 ): 5 ( 31 ): 8 ( 52 ):

П – 3 ( 17 ): 6 ( 38 ): 9 ( 63 ):



Зразок оформлення завдання для курсового проекту в  
пояснювальній записці

Завдання для курсового проекту студента гр. М 4.1. (ЗМ 6.1.)  
Сидорова В.П.

Тип, вид і марка машин	Кількість в складі МТП	Плановий річн. наробіток машин	Відношення середн. віку маш. до норми	Категорія шляхових умов
1	2	3	4	5
<u>1. Трактори:</u>		( у. е. га )	0,5	
1.1.К700/ 701	1	3300		
1.2.Т 150	8	2100		
1.3.ДТ 75	11	1100		
1.4.Т 70	4	600		
1.5.МТЗ 80/82	15	900		
1.6.ЮМЗ 6 М	10	1100		
1.7.Т 25	7	230	0,6	
<u>2.Комбайни:</u>		( фіз.га )		
2.1. Зернозб.	8	160		
2.2.Буряково, кукурудзо збиральні	5	70		
2.3. Кормозб.	2	140	0,4	
<u>3.Автомобілі:</u>		( тис. км )		3
3.1. ГАЗ 53	14	28		
3.2. ЗІЛ 130	18	33		
3.3.КАМАЗ	6	45		
<u>4.С.г. машин:</u>			0,6	
4.1.Плуги	15	-		
4.2.Луцильні ки	10	-		
4.3.Сівалки	17	-		
4.4. Культив.	15	-		
4.5. Опрыск.	8	-		
4.6. Косарки	6	-		

Основні техніко – експлуатаційні характеристики засобів МТП  
Гусеничні трактори

Таблиця 1

Показники	Т – 100МС	Т - 150	ДТ – 75 М	Т – 70 С
Клас тяги	6	3	3	2
Строк амортизації, років	11	10	8	8
Марка двигуна, кВт	Д – 108 ГП 80	СМД – 60 110	А – 41 66	Д – 240 52
Витрати палива:				
питома, г / кВт год	238	245	251	251
зміна, кг	122	150	100	82
середньорічна, т	15,8	22,5	16,2	11,64
Габаритні розміри, мм				
Довжина	5344	4750	4575	3570
Ширина	2460	1850	1740	1650
Висота	3040	2462	2304	2895
Колія, мм	1880	1435	1330	1350
Конструктивна маса, кг	12400	6975	6550	4400

## Колісні трактори

Таблиця 2

Показники	К - 701	Т – 150 К	МТЗ – 80 / 82	ЮМЗ – 6 М / Л	Т - 25
1	2	3	4	5	6
Клас тяги	5	3	1,4	1,4	0,6
Строк амортизації, років	10	10	10	10	7
Марка двигуна, кВт	ЯМЗ-	СМД 62	Д-240	Д-65Н	Д-21
Потужність двигуна, кВт	240 199	121	55	44	18
Витрати палива:					
питома, г / кВт год	254	251	250	255	258
змінна, кг	246	150	66	58	27
середньорічна, т	41,4	21,6	10	8,5	4
Габаритні розміри, мм					
довжина	7400	5795	3930	4165	2818

Продовження табл. 2.

1	2	3	4	5	6
ширина	2880	2220	1970	1885	1370
висота	3750	3165	2470	2586	2500
База, мм	3200	2860	2450	2450	1775
Конструктивна маса, кг	12500	7535	3760	3950	1780
Маса двигуна, кг	1670	900	490	630	280

## Комбайни

Таблиця 3

Показники	ДОН-1500	СК-6	СК-5	КС-6Б	РКС-6	КСКУ-6	КСК-100
1	2	3	4	5	6	7	8
Марка двигуна	СМД-31	СМД-	СМД-	СМД-	Д-	СМД-	СМД-
Строк амортизації, років	А 10	64 9	18 9	64 8	240 8	64 8	64 8
Продуктивність, кг/с	8	6-8	5				7-25
Продуктивність, кг/год				1,4-2,9	1,4-2	1,3-3,8	
Середньорічний наробіток за витратою палива, т	3,6	3	2,3	3,5	2,3	2,5	5,6
Габаритні розміри, мм							
довжина	10915	9120	10920	6950	6500	10690	12520
ширина	6340	5315	5300	3350	5060	6190	3180
висота	4000	4280	4020	3800	3485	4100	3500
Маса машини, кг	12800	9208	7843	9100	7900	13310	12000

Автомобілі

Таблиця 4

Показники	ГАЗ – 53А	ЗИЛ - 130	КАМАЗ
Вантажопідйомність, кг	400	6000	8000
Строк амортизації, років	9	10	10
Потужність двигуна, кВт	84,6	117,6	154,4
Витрати палива:			
на 100 км пробігу, л	24	29	24
середньорічна, т	9,5	12	14,6
до кап. ремонту, т	47,5	66	80,4
База, мм	3700	3800	3690
Колія, мм	1630	1790	1850
Радіус повороту, м	8	8,3	8,5
Габаритні розміри, мм			
довжина	5395	6675	7435
ширина	2380	2500	2500
висота	2220	2400	3650
Власна маса, кг	3250	4300	7080

Періодичність технічного обслуговування та ремонту тракторів

Таблиця 5

Трактори	Періодичність за витратою палива, т				
	Технічного обслуговування			Ремонту	
	ТО -1	ТО -2	ТО -3	Поточний	Капітальний
Т –100 М	0,85	3,4	13,6	27,2	81,6
Т – 150	1,25	5	20	40	120
ДТ – 75 М	0,84	3,36	13,4	26,8	80,4
Т – 70 С	0,54	2,16	8,64	17,28	51,84
К – 701	2,3	9,2	36,8	73,6	220,8
К – 700 А	1,7	6,7	26,4	53,8	161,4
Т – 150 К	1,2	4,8	19,2	38,4	115,2
МТЗ – 80 / 82	0,5	2	8	16	48
ЮМЗ – 6 Л	0,4	1,6	6,4	12,8	38,4
Т – 25 А	0,2	0,8	3,2	6,4	19,2

Періодичність технічного обслуговування комбайнів

Таблиця 6

Комбайна	Періодичність за витратою палива, т			
	Технічного обслуговування		Ремонту	
	ТО -1	ТО -2	Поточного	Капітального
СК – 6	1,43	5,72	45,76	137,28
СК – 5	0,85	3,4	27,2	81,6
КС – 6 Б	1,25	5	40	120
РКС – 6	0,55	2,2	17,6	52,8
КСКУ – 6	1,56	6,24	49,9	149,76
КСК - 100	1,56	6,24	49,9	149,76

Періодичність технічного обслуговування автомобілів

Таблиця 7

Комбайна	Періодичність за пробігом, тис. км			
	Технічного обслуговування		Ремонту	
	ТО -1	ТО -2	Поточного	Капітального
ГАЗ – 53 А	2	10	83	250
ЗИЛ – 130	2,2	11	100	300
КАМАЗ – 5320	2,2	11	100	300

Коефіцієнт переведення мото – годин в у.о.га, літри витраченого палива та фізичних га і навпаки

Таблиця 8

МТП	Коефіцієнти переведення				
	мото-год в у.е.га	у.е.га в мото-год	мото-год в літри	літри в мото-год	мото-год в фіз. га
1	2	3	4	5	6
Т- 100 М	1,55	0,65	16,7	0,060	-
Т-150	1,90	0,53	23,3	0,043	-
ДТ-75 М	1,28	0,78	16,7	0,060	-

Продовження табл.8

1	2	3	4	5	6
T-70 C	1,04	0,96	10,8	0,092	-
K-701	3,13	0,32	45,0	0,022	-
K-700	2,44	0,41	31,7	0,032	-
T-150 K	1,91	0,52	23,5	0,042	-
MT3-80 /82	0,85	0,17	10,0	0,100	-
ЮМЗ-6АЛ	0,70	1,43	8,0	0,125	-
/ АМ					
T-25 А	0,35-	2,85	4,0	0,250	-
СК-5	-	-	-	-	1,0
КС-6 Б	-	-	-	-	0,5
КСК-100	-	-	-	-	1,33

Питома маса дизельного палива становить 0,825 кг \ л.  
 Поправочний коефіцієнт ( Y ), що розраховує середній вік експлуатації машин

Таблиця 9

Середній вік МТП, рік	Значення коеф.( Y )
1,0	0,20
1,5	0,40
2,0	0,60
2,5	0,70
3,0	0,80
3,5	0,90
4,0	0,95
4,5	0,97
5,0 і більше	1,00

Зональний поправочний коефіцієнт ( W )

Таблиця 10

Найменування машин	Повно комплектні	Агрегати
Трактори	0,90	0,75
Комбайни	1,20	0,95
Автомобілі	1,00	-

## Коефіцієнт охоплення ремонтом с.г. машин

Таблиця 11

Найменування машин	К ох.
Плуги тракторні	0,80
Культиватори	0,80
Луцильники, борони	0,78
Сівалки	0,78
Косарки	0,90
Оприскувачі	0,70

## Поправочний коефіцієнт періодичності та трудомісткості ТО і ремонту автомобілів з врахуваннями категорії шляхових умов

Таблиця 12

Поправочний коефіцієнт	Категорія шляхових умов		
	2-а	3-а	4-а
До періодичності	1,1	1,0	0,80
До трудомісткості	0,89	1,0	1,15

Додаток 3

Нормативна трудомісткість ремонтно – обслуговуючих робіт обладнання  
МТП  
Трактори

Таблиця 1

Марка машин	Трудомісткість, люд.- год							
	технічне обслуговування						ремонту	
	ЩТО	ТО-1	ТО-2	ТО-3	СТ О	Збері Г	Поточ.	Капіт
Т – 100 М	1,0	3,1	14,7	27,0	13,5	22	282	509
Т-150	0,26	2,0	7,5	27,0	7,3	22	260	566
ДТ-75 М	0,5	2,7	6,4	21,4	17,1	14	225	369
Т-70 С	0,2	2,3	6,9	14,0	6,8	13	162	330
К-701	0,6	2,2	11,6	25,2	18,3	27	299	726
К-700 А	1,0	2,5	10,6	43,2	29,3	27	318	660
Т-150 К	0,2	1,9	6,8	42,3	5,3	22	249	565
МТЗ-80 / 82	0,4	2,7	6,9	19,8	3,5	15	136	311
ЮМЗ-6 М / Л	0,4	2,5	7,3	26,1	14,9	19	112	272
Т-25 А	0,5	2,1	2,8	10,8	0,9	14	96	213

Для майстерень господарств трудомісткість поточного ремонту визначено за питомими показниками на 1000 мото-год і витратою палива за міжремонтний період.

Сезонне технічне обслуговування проводиться двічі на рік переходячи на весняно – літню та осінньо – зимову експлуатацію машин.

Комбайни

Таблиця 2

Марка машин	Трудомісткість, люд.- год					
	Технічне обслуговування				Ремонту	
	ЩТО	ТО-1	ТО-2	Зберіг.	Поточ.	Капіт
СК-6	0,8	4,3	4,3	50	175	349
СК-5	0,7	4,4	4,4	45	165	330
КС-6 Б	0,7	4,0	4,0	34	203	540
РКС-6	0,6	4,0	4,0	34	195	510
КСКУ-6	0,9	4,1	4,1	21	225	320
КСК-100	0,6	3,0	3,0	14	222	623

Враховані всі витрати на підготовку до тривалого зберігання, обслуговування під час зберігання та розконсервування після зберігання машин.



Автомобілі

Таблиця 3

Марка машин	Трудомісткість, люд.- год					
	Технічне обслуговування				Ремонту	
	ЩТО	ТО-1	ТО-2	СТО	Поточ.	Капіт
ГАЗ- 53 А	0,8	5,2	19,5	3,9	198	283
ЗИЛ- 130	0,8	5,9	19,5	4,0	240	343
КАМАЗ	1,0	6,1	29,0	5,8	347	495

С. г. машини

Таблиця 4

Тип машин	Трудомісткість, люд.- год	
	Після сезонне ТО	Поточний ремонт
Плуги	5...8	25...40
Луцильники	10...17	30...50
Сівалки	9...13	44...55
Культиватори	8...10	35...62
Оприскувачі	8...10	30...40
Косарки	5...12	15...26

Коефіцієнти коригування витрат трудомісткості виконання ремонтно – обслуговуючих робіт по МТП залежно від тривалості експлуатації та амортизаційного строку

Таблиця 5

Строк амортиз. років	Тривалість експлуатації, років											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
12	0,45	0,65	0,85	0,90	0,95	1,00	1,15	1,15	1,20	1,20		
11	0,45	0,65	0,85	0,95	1,00	1,10	1,15	1,20	1,20	1,20		
10	0,55	0,70	0,85	0,95	1,00	1,15	1,15	1,20	1,20	1,25		
9	0,55	0,75	0,85	1,00	1,10	1,15	1,15	1,20	1,25			
8	0,55	0,80	0,95	1,00	1,10	1,15	1,20	1,25				
7	0,60	0,85	0,95	1,10	1,15	1,20	1,25					
6	0,60	0,90	1,00	1,10	1,15	1,25						
5	0,65	0,95	1,00	1,15	1,25							
4	0,65	1,00	1,15	1,20								

Для машин, які відробили встановлений строк амортизації, витрати трудомісткості обчислюють множенням витрат за попередній рік на коефіцієнт 1,05.

Попередній розподіл ремонтно – обслуговуючих робіт в МТП за кварталами року ( в% ).

Таблиця 6

Види роботи	Квартали року			
	1	2	3	4
КР і ПР	30	15	15	40
ТО	15	30	40	15

Обсяги ремонтно – обслуговуючих робіт, які виконуються в ЦРМ  
господарства ( %)

Таблиця 1

Тип машин	Вид робіт				
	ТО - 1	ТО -2	ТО -3	ПР	КР
Трактори					
класу, тяги:					
50 к Н	-	80	60	100	50
30 к Н	-	100	100	100	60
20...30 к Н	-	80	70	100	70
14 к Н	-	100	80	100	80
6...9 к Н	-	100	100	100	90

Орієнтований розподіл трудомісткості ремонту МТП за технологічними  
видами робіт, %

## Трактори

Таблиця 2

Види робіт	гусеничні		колісні		ТО
	КР	ПР	КР	ПР	
Розбірні	7,0	6,9	6,1	6,0	-
Миттєві	2,5	2,6	2,3	2,7	-
Дефектні	2,2	1,9	2,1	2,3	-
Комплектувальні	2,0	1,2	1,9	1,3	-
Слюсарно – підгінні	12,0	12,0	15,0	14,0	5,0
Збірні	25,5	26,9	25,7	25,4	-
Випробувально – регулювальні	6,5	7,0	5,7	7,8	12,0
Оббивно – малярні	2,5	2,4	2,3	2,3	-
Електроремонтні	2,5	3,0	2,8	2,9	8,5
Ремонту карбюраторів	0,4	0,4	0,6	0,4	-
Ремонту дизельної паливної апаратури	2,3	3,5	3,3	3,2	-
Слюсарські	4,6	5,2	4,3	5,0	60,0
Верстатні	14,5	12,5	14,5	15,0	5,0
Ковальсько – термічні	4,0	4,0	3,3	2,7	3,0
Електрозварювальні	2,9	4,0	2,5	1,3	3,0
Газозварювальні	0,6	1,0	1,0	0,6	1,5
Мідно – заливні	4,0	3,9	4,0	4,3	-
Жерстяні	3,0	1,6	1,6	0,8	1,0
Столярські - обойні	1,0	-	-	-	-
Шиноремонтні	-	-	1,0	2,0	1,0

Автомобілі та причеи

Таблиця 3

Види робіт	Автомобілі		Причеи		ТО
	КР	ПР	КР	ПР	
1	2	3	4	5	6
Розбірні	6,0	5,8	-	10,0	-
Миттєві	2,2	1,9	5,0	1,0	5,0
Дефектні	2,0	1,8	-	0,5	-
Комплектувальні	1,9	1,2	-	1,0	-
Слюсарно – підгінні	7,0	11,0	5,0	1,0	5,0
Збірні	22,0	25,0	-	22,5	-
Випробувально – регулювальні	4,2	3,0	7,5	-	6,0
Оббивно – малярні					
Електроремонтні	5,0	5,0	-	6,0	-
Ремонту карбюраторів	6,3	8,5	13,5	2,0	8,5
Слюсарські	0,9	1,2	4,5	-	-
Верстатні	4,5	5,0	45,5	12,5	58,5
К овално – термічні	21,0	10,5	2,0	2,0	4,0
Електрозварювальні	5,5	4,6	0,5	13,5	2,0
Газозварювальні	1,8	1,2	1,0	6,0	2,0
Мідно – заливні	0,9	0,6	1,0	2,2	1,0
Жерстяні	2,8	3,7	-	0,8	-
Столярські - обойні	3,0	5,0	0,5	-	-
Шиноремонтні	2,0	4,0	-	17,0	5,0
	1,0	1,0	14,0	2,0	3,0

Комбайни

Таблиця 4

Види робіт	Зернозб.		Кукурудзяні	Кормові	Бурякові	
	КР	ПР	ТО	КР	КР	КР
1	2	3	4	5	6	7
Розбірні	8,9	7,0	-	8,8	8,6	8,7
Миттєві	2,0	4,0	-	2,4	2,4	2,5
Дефектні	0,8	1,9	-	1,8	1,3	1,6
Комплектувальні	1,6	1,2	-	2,9	2,0	2,5
Слюсарно – підгінні	1,0	12,0	5,0	18,8	13,8	14,5
Збірні	26,4	27,0	-	30,6	32,5	32,4
Випробувально – регулювальні	17,8	8,9	12,0	7,4	8,3	8,1
Обійно – малярно	2,5	1,5	2,0	1,2	1,4	1,3
Електроремонтні	5,3	2,5	8,5	-	-	-
Ремонту карбюраторів	0,3	1,0	1,0	-	-	-
Ремонту дизельної паливної апаратури	2,0	0,5	2,0	-	-	-
	5,0	10,0	55,0	7,3	7,4	7,0
Слюсарські						
Верстатні	10,4	8,0	5,0	8,2	10,7	9,0
К овално – термічні	3,5	4,0	3,0	3,5	4,3	3,0
Електрозварювальні	2,5	2,5	3,5	2,9	2,1	2,9
Газозварювальні	0,5	0,5	1,5	1,2	1,4	1,2
Мідно – заливні	6,0	-	-	1,2	1,8	1,8
	1,5	1,5	1,0	1,8	2,5	2,5

Продовження табл. 4

1	2	3	4	5	6	7
Жерстяні	1,0	5,0	-	-	-	1,0
Столярські - обойні	1,0	1,0	0,5	-	-	-
Шиноремонтні						

С. г. машини

Таблиця 5

Об'єкти ремонту	Види робіт					
	Розбірно зборочні	Верстатні	Слюсар.	Ковальські	Зварюв.	Столяр.
Плуг:						
причіпний	50	10	8	20	12	-
навісний	34	12	8	34	12	-
Борона:						
дискова	60	13	7	13	7	-
зубова	25	12	13	50	-	-
Культиватор	60	10	6	16	8	3
Сівалка	55	11	14	10	7	-
Косарка:						
навісна	57	22	14	-	7	-
причіпна	60	23	12	-	5	-
Жатка	63	12	12	7	4	2
Опрыскувач	48	10	24	9	9	-

Додаткові види робіт

Таблиця 6

Види робіт	Ремонт і виготовлення					
	с.г. реманенту	обладнання ЦРМ	інструменту	зап. частини	обладь. МТФ	інші
1	2	3	4	5	6	7
Слюсарські	21,0	65,0	52,0	10,0	21,0	67,0
Верстатні	39,0	24,5	35,0	78,0	8,0	39,0
Ковальсько – термічні	8,0	3,5	5,0	5,5	12,0	8,0
Електрозварювальні	10,0	1,5	2,5	2,0	3,0	10,0
Газозварюв-ні	6,0	1,5	4,0	3,0	2,0	6,0
	6,0	1,0	-	-	1,0	6,0

Продовження табл. 6

1	2	3	4	5	6	7
Мідно – залівні	6,0	1,0	-	-	1,0	6,0
Жерстяні	5,0	0,5	0,5	1,0	2,0	5,0
Малярні	5,0	2,5	1,0	0,5	5,0	5,0

## Типове технологічне обладнання ЦРМ господарств

Найменування	Модель марка тип ГОСТ	Габарити розміри мм	Зайнят а площа м <sup>2</sup>	Встан. потуж н. кВт	Кількість обладнання в ЦРМ з парком тракторів			
					25	50	75	100

## Металорізні верстати

Токарно-гвинторізний	1 М63	3550x1690	6,0	14,3	-	-	1	1
-\\-\\-\\-\\-\\-\\-\\-\\-\\	1 К62	3212x1166	3,27	10,0	1	1	1	2
Токарно-комбіновані.	1695	2750x1255	3,45	6,7	1	1	-	-
Фрезерно-універсальні	6М82				-	-	1	1
Ш								
Вертикально-свердлувальні	2Б125	950x650	0,61	3,0	1	1	1	1
Радіально-свердлувальні	2Е52	1770x740	1,31	2,2	-	1	1	1
Настільно-свердлувальні	НС12А	700x360	0,25		1	1	1	2
Ап. точильний	ТА255	470x330	0,15	0,4	1	1	1	1
Обдирально-шліфувальні	ЗБ634	1000x665	0,66	4,5	1	1	2	3
Електрошліфувальна з гнучким валом	ИС-8201	321x225	0,07	0,85	1	1	1	1
Електросвердло	ИС-1013	385x78		0,27	1	2	2	3

Продовження табл.

## Ковальсько - пресове обладнання

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Молот пневматичний	М4129А	1375 x 805	1,10	7,0	1	1	1	1
Горн ков. на 1 вогонь	2275П	1100 x 1000	1,10		1	1	-	-
Горн ков. на 2 вогні	ГО3336	2280x1200	2,73		-	-	1	1
Ковадло дворого	ГОСТ 11398-65	505x120	0,06		1	1	2	2
Лещата стільцеві №3	ГОСТ 7225-54	320x250	0,08		1	1	2	2
Електроножиц	ИЄ-5402	270x105	0,03	0,4	1	1	1	1
Прес-ножиці	Н-513							1
Ножиці важільні	Н-970	480x180	0,08		1	1	1	1
Вентилятор дутевий	ВД-3	376x500	0,19	7,08	1	1	1	1
Прес гідравлічний	П-6022	450x170	0,07		1	1	1	1
Прес гідравлічний	ОКС1671А	2120x152	0,32	1,7	-	1	1	1
Прес ручний	ОКС918	370x200	0,07		1	1	1	1
Прес пневм. Для клеєння фрикційних накладок	Р304ЦКБ	660x400	0,26		-	-	1	1

## Зварювальне обладнання

Трансформатор звар.	ТС300	760x570	0,43	20,0	1	1	1	1
Перетворювач звар.	ПСО300М	1015x590	0,60	14,0	-	1	1	1
Генератор ацетиленов.	АСМ1, 25-3	295x920	0,27		1	1	1	1

## Обладнання для миття

Очисник пароводостр.	ОМ-3360	1400x830	1,16	1,5	1	1	1	1
Машина для миття	ОМ-837Г	2800x4000	11,2	7,0	-	-	1	1
Машина для миття	ОМ-9474	1950x1600	3,12	4,5	1	1	-	-
Вана для миття	ОМ-1316	1250x620	0,77		1	2	3	4
Устан. для зовн. миття	1112-ГАРО	1600x660	1,05	7,0	1	1	1	1
Установка для миття системи змащення	ОМ-2871	2225x700	1,56		1	1	1	1

## Обладнання для діагностування

Установка для діагно- стування тр-ів	КИ-4935	1430x715	1,02	55,0	-	-	1	1
Стенд обкаточногальм	КИ-1361В	5000x2000	10,0	40,0	1	1	1	1
Стенд для перевірки електрообладнання	КИ-968	1545x805	1,36	2,2	-	1	1	1
Стенд для перевірки паливної апаратури	КИ-921М	1100x600	0,66		-	1	1	1
Стенд для перевірки масляних насосів	КИ-1575М	1000x800	0,80	1,0	-	-	1	1
Стенд для перевірки ЦПГ двигуна	НИАТ-К69				1	1	1	1



Продовження табл.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Шафа для діагностичних приборів	ОРГ- 4945	615x750	0,46		-	-	1	1
Шафа інструментал.	ОРГ-1661	615x750	0,46		1	1	1	1

## Ремонтно-технологічне обладнання

Стенд для збирання та розбирання двигунів	ОПР-989	1500x1500	2,25		1	1	2	2
Стенд для розбирання та збирання КПП тр-ів	ОПР-626	690x340	0,23		-	-	1	1
Стенд для розб. Та збир. каретки підвіски	ОПР-1402М	1600x400	0,64		-	-	1	1
Пристрій для притирання	2213-ГАРО	72x292	0,02		1	1	1	1
Верстат для шліфув. фасок клапанів	ОПР-823	936x600	0,56	0,6	-	-	1	1
Установка М- 155 компресорна	2ВБ-ГАРО	1786x500	0,89	4,5	1	1	1	1
Пістолет для обдування деталей	199-ГАРО	220x180	0,04	ї	1	1	1	1
Електровулканізатор	6140-ГАРО	350x320	0,11	0,8	1	1	1	1
Фарборозлимувач	КР-20	255x195	0,05		1	1	1	1
Випрямляч	ВСА-111Б	415x310	0,13		1	1	1	1
Трубогиб	1-ТР	850x120	0,95		1	1	1	1
Труборіз	1-4				1	1	1	1
Верстат ножовочний	6645-09	540x440	0,24		3	5	6	8
Лампа паяльна	2ПЛ-50				1	2	2	3
Електропаяльник	ГОСТ-72-19-69				2	2	3	3
Лещата слюсарні	ГОСТ-40-45-57				10	14	16	20
Прист. для регул. зчеплення	Р207-ЦКБ	625x565	0,34		1	1	1	1
Прист.для регул. муфт тракторів	ОПР-1540	280x280	0,08		-	1	1	1
Прист. для прання муфт зчепл. тр-ів	ОПР-2827	580x600	0,36		1	1	1	1
Прист. для ремонту вала заднього моста тракторів ДТ-75	ОПР-2146	1200x240	0,28		-	-	1	1

Продовження табл.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Стенд для монтажу шин вант. автомобіля	2467М-ГАРО	1926x806	1,54		-	-	-	-
Прист. для ремонту дискових сошників								
Прист. для ремонту грат комбайнів	ОПР-128 КБ	976x1038	1,01		-	-	-	1
Прист. для розб. та збир. пальців водила комбайнів	ОПР-1303 СБ	370x240	0,09		-	-	-	1
Прист. для гостріння ножів с.г. машин	ОПР-13562	810x675	0,55		1	1	1	1
Стенд для ремонту сегментів ножів	ОПР-1333 СБ	4146x620	2,56		-	-	1	1
Стенд для ремонту транспортерів похилої камери	ОПР-2187 М	1720x1600	2,75		-	-	1	1
Прист. для ремонту трубки високого тиску	ПТ-265-010	215x150	0,03		1	1	1	1
Прист. для контр. Зірок приводу комб-ів	КИ-2195	265x180	0,05		-	-	1	1
Прист. для загостр. дисків с.г. машин								
наждачним каменем	ПТ-693	300x250	0,07		1	1	1	1
Прист. для налагодж. охороних муфт с.г. машин	ПТ-484-20	775x135	0,104		1	1	1	1
Прист. для ремонту ножів косарок	ПТ-319	1200x170	0,20		1	1	1	1
Оснастка майстра-наладчика	ОРГ- 4999				1	1	1	1
Прилад для ремонту електрообладнання	ПТ-761-2				1	1	1	1
Прилад для ТО і ремонту акумуляторних батарей	КИ-369				1	1	1	1
Комплекти пристосувань, інструментів та ін.								
ПІМ-483					1	1	1	1
ОПР-3854					-	-	1	1

Продовження табл.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПІМ-192В					1	1	1	1
ПІМ-1763					-	1	1	1
ПІМ-1756					1	1	2	2
ПІМ-490М					1	1	1	2
ОШ-1331					1	1	1	1
ПІМ-1514А					2	3	3	4
ПІМ-1516					6	9	9	12

## Підйомно-транспортне обладнання

Кран підвисний					3	4	4	4
Таль електрична	ГОСТ-7690-67	(Т33-511)			1	2	2	2
Домкрат гідравл. гаражний	426М-ГАРО	1505x553	0,82		1	1	2	2
Возик для кисневих балонів	ПТ-010	840x800	0,67		1	1	2	2
Возик інструментальний	ОРГ-70	670x450	0,30		2	3	3	4
Возик контейнер	ПТ-710	950x600	0,57		3	5	8	10
Обладь. для переміщ.тракт. уздовж майстерні на лінії прання	ОПТ-1326	5560x1200	66,72		-	-	-	1

## Обладнання для заправки, змащування, нанесення антикорозійних покриттів

Бак мастило-роздатний	133-1-ГАРО	285x420	0,12		1	1	2	2
Установка для змащування і заправки	ОЗ-4967	2500x850	2,12	3,3	1	1	2	2
Солідолонагнітач електромеханічний	ОЗ-972	680x380	0,26	0,6	1	1	2	2
Бак для гальмівної рідини	326-ГАРО	294x270	0,08		1	1	2	2
Агрегат для нагрівання і нанесення антикороз. покритть	АЄК-50	1300x650	0,84	4,9	1	1	1	1
Апарат для заправки ручних солідолонагнітачів	ОЗ-4474	470x440	0,20		1	1	1	1
Колонка мастилорозд.	367-МЗ-ГАРО	895x755	0,67	1,0	1	1	1	1

Організаційна оснастка

Продовження табл.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Верстак слюсарний на одне робоче місце	ОРГ-1468-060А	1200x800	0,96		6	6	12	13
Верстак слюсарний на два робочих місця	ОРГ-1468-070	2400x800	1,92		1	1	2	3
Стіл монтажний металевий	ОРГ-1468-080А	1200x800 2400x800	0,96		3	5	7	9
Стіл дефектовщика	ОРГ-1468-090		1,92		1	1	2	2
Стіл для електрозварювання	ОКС-7523	1100x750	0,82		1	1	2	2
Стіл для газозварювання	ОКС-7547	1100x750	0,82		1	1	2	2
Шафа для зарядки акумуляторів	ГАТ-2268	2020x800	1,62		1	1	1	1
Вішалка для камер	ГАТ- 2309	1000x1000	1,00		1	1	1	2
Ванна для перевірки камер	Л-6005	1000x1000	1,00		1	1	1	1
Шафа для зберігання електроліту	ПИ-121 М	500x400	0,20		1	1	1	1
Шафа для зберігання одягу	ПМЗ-19-ООА	1050x500	0,52		7	11	15	17
Тумбочка для інструменту	ОРГ-1468-18-830	600x400	0,24		2	3	3	4
Скринька для обтирочних матеріалів	ОРГ-1468-07-090А	1000x500	0,50		2	2	3	3
Щит для зварювальних робіт	ОРГ-1468-07-050	1300x320	0,42		2	2	3	3
Скр. для ковальського інструменту	ОРГ-1468-07-100	800x400	0,32		1	1	2	2
Стелаж для зберіг. акумуляторів	ОРГ-1468-07-160	1200x700	08,4		1	1	1	2
Ящик для піску	ОРГ-1468-03-320	500x400	0,20		3	4	5	5
Підставка універсальна під раму трактора	ОРГ-1468-03-170				8	12	16	18
Стелаж для деталей	ОРГ-1468-05-230А	1400x500	0,70		3	4	6	8
Стелаж для інструменту	ОРГ-1468-05-280	1400x500	0,70		2	3	3	4

Продовження табл.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Стелаж для вузлів агрегатів	ОРГ-1468-05-320А	1400x500	0,70		4	5	7	9
Стелаж з поворотними полицями	ОРГ-1468-05-340А	0-1700	2,26		1	2	2	2
Шафа для вимірювального інструменту	ОРГ-1468-01-010А	700x400	0,28		1	2	2	2

1. Технологія ремонту блока циліндрів двигуна.
2. Технологія ремонту циліндрів (гільз) двигуна.
3. Технологія ремонту поршневих пальців двигуна.
4. Відновлення колінчастого вала двигуна.
5. Відновлення розподільного вала двигуна.
6. Відновлення шатунів двигуна.
7. Відновлення маховика двигуна.
8. Відновлення підшипників колінчастого вала.
9. Відновлення клапанів.
10. Відновлення втулки розподільчого вала.
11. Відновлення вала редуктора.
12. Відновлення ступиці.
13. Відновлення осі ротора.
14. Ремонт масляного насоса двигуна.
15. Ремонт центрифуг.
16. Ремонт водяного насоса.
17. Ремонт карбюратора.
18. Відновлення паливних трубок високого і низького тиску.
19. Випробування і ремонт зворотних клапанів.
20. Відновлення втулки відомої шестерні.
21. Ремонт підкачувальних помп.
22. Випробування двигуна на стенді.
23. Міднення деталей електролітичним способом.
24. Ремонт деталей електролітичним натиранням.
25. Зварювання чавунних корпусних деталей.
26. Наплавлення опорних катків гусеничних тракторів.
27. Газове зварювання тонкостінних деталей.
28. Електроерозійне нарощування спрацьованих деталей.
29. Приклепування фрикційних накладок до дисків зачеплень.
30. Відновлення спрацьованих гнізд під підшипники корпусних деталей.
31. Відновлення корпусу ротора.
32. Відновлення корпусу заднього моста трактора.
33. Відновлення рами трактора.
34. Відновлення ведучого колеса (зірочки).
35. Ремонт і балансування барабана.
36. Ремонт втулко-ролікових ланцюгів.
37. Ремонт втулки шестерні.
38. Ремонт втулки верхньої головки шатуна.
39. Ремонт головки блока циліндрів.
40. Ремонт радіаторів.
41. Ремонт валика вентилятора.
42. Ремонт вала привода ВВП.
43. Ремонт валика коромисла клапанів.

44. Ремонт стержнів штовхачів.
45. Ремонт валів ведучих шестерен масляного насоса.
46. Ремонт системи охолодження.
47. Ремонт насоса високого тиску.
48. Ремонт плунжерних пар.
49. Ремонт ексцентрикових валів паливних насосів.
50. Ремонт поворотної цапфи автомобіля.
51. Відновлення валів коробки зміни передач.
52. Відновлення корпусу коробки передач.
53. Відновлення лемехів і лап.
54. Відновлення муфт управління.
55. Ремонт насосів гідравлічних систем.
56. Відновлення циліндрів гідравлічних систем.
57. Відновлення робочих органів різальних апаратів.
58. Ремонт рам тракторів і автомобілів.
59. Відновлення ходових гвинтів і гаєк.

# ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС ВІДНОВЛЕННЯ КОЛІНЧАСТОГО ВАЛУ

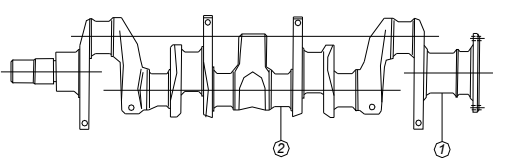
ЕС.ДПП.01.00.000.01

МДАУ Кафедра Е та ТС МТП		Операційна карта наплавки		74-3402	
№ операції		Обладнання		Гристування та інструмент	
№ операції	№ операції	№ операції	№ операції	№ операції	№ операції
005	005	005	005	005	005
Зміст переходу		Плунчик	Дале люк	Метал	Тол
1	Встановити та закріпити деталь	Д	160	14	16
2	Встановити потрібні розміри наплавки для корінних шийок до 66,5 мм	1	3	3,2	72
Розр. Перев.		Пилит'як Бутков.		Арк.	
Зм.	Арк.	Не докум.	Підпис	Дата	Зм.

МДАУ Кафедра Е та ТС МТП		Операційна карта механічної обробки		Вал колінчастий ГАЗ-52	
№ операції		Найменування операції		Заготівка	
№ операції	№ операції	№ операції	№ операції	№ операції	№ операції
025	025	025	025	025	025
Зміст переходу		Інструмент (код і найменування)	Розр. розмір	Режим обр.	T <sub>с</sub> T <sub>i</sub>
1	Шліфування вестит 35151	Штангенциркуль	63,5	485,0	0,25
2	Шліфування поверхню 1	Опозитно-монтежний пристрій	50-32	485,0	0,25
3	Шліфування поверхню 2	Гристуний для чорнової обробки	51-32	32	0,25
4	Профиліт і зняти деталь				
Розр. Перев.		Пилит'як Бутков.		Арк.	
Зм.	Арк.	Не докум.	Підпис	Дата	Зм.

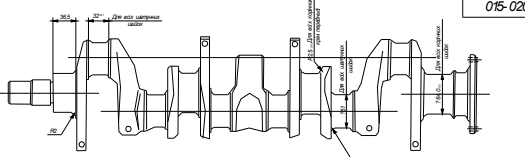
МДАУ Кафедра Е та ТС МТП		Операційна карта наплавки		74-3402	
№ операції		Обладнання		Гристування та інструмент	
№ операції	№ операції	№ операції	№ операції	№ операції	№ операції
010	010	010	010	010	010
Зміст переходу		Плунчик	Дале люк	Метал	Тол
3	Відцентрувати центри по шпунтові шийки	Д	160	14	17
4	Встановити деталь в центрошліфувач	1	3	3,2	72
5	Задати режим наплавки шпунтові шийки	1	3	3,2	72
6	Зняти деталь				
Розр. Перев.		Пилит'як Бутков.		Арк.	
Зм.	Арк.	Не докум.	Підпис	Дата	Зм.

МДАУ Кафедра Е та ТС МТП		Картка ескізу наплавки	
№ операції		Найменування, марка матеріалу	
№ операції	№ операції	№ операції	№ операції
005-010	005-010	005-010	005-010
Зміст переходу		Інструмент (код і найменування)	Розр. розмір
1	Профиліт і зняти деталь		
Розр. Перев.		Пилит'як Бутков.	
Зм.	Арк.	Не докум.	Підпис



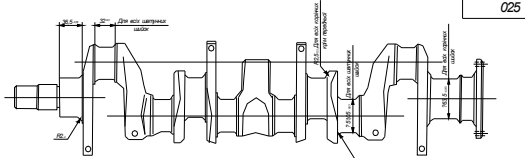
МДАУ Кафедра Е та ТС МТП		Операційна карта механічної обробки		Вал колінчастий ГАЗ-52	
№ операції		Найменування операції		Заготівка	
№ операції	№ операції	№ операції	№ операції	№ операції	№ операції
015	015	015	015	015	015
Зміст переходу		Інструмент (код і найменування)	Розр. розмір	Режим обр.	T <sub>с</sub> T <sub>i</sub>
1	Перевірка, правка центрових отворів	Штангенциркуль	63,5	485,0	0,25
2	Встановити, відцентрувати і закріпити деталь деталь в центрах	Ключ спеціальний			
Розр. Перев.		Пилит'як Бутков.		Арк.	
Зм.	Арк.	Не докум.	Підпис	Дата	Зм.

МДАУ Кафедра Е та ТС МТП		Картка ескізу наплавки	
№ операції		Найменування, марка матеріалу	
№ операції	№ операції	№ операції	№ операції
015-020	015-020	015-020	015-020
Зміст переходу		Інструмент (код і найменування)	Розр. розмір
1	Перевірка деталі	Індикатор	50
2	Зняти деталь та обробити шліфуванням		
Розр. Перев.		Пилит'як Бутков.	
Зм.	Арк.	Не докум.	Підпис



МДАУ Кафедра Е та ТС МТП		Операційна карта механічної обробки		Вал колінчастий ГАЗ-52	
№ операції		Найменування операції		Заготівка	
№ операції	№ операції	№ операції	№ операції	№ операції	№ операції
020	020	020	020	020	020
Зміст переходу		Інструмент (код і найменування)	Розр. розмір	Режим обр.	T <sub>с</sub> T <sub>i</sub>
3	Точність корінних шийок до розміру 64,05 мм	Індикатор часів тилу із шпилькою	64,5	485,0	0,15
4	Перевірка деталі приладами	Індикатор на шпильку	50		
5	Точність шпунтові шийки		51,5	32,0	0,15
6	Зняти деталь та обробити шліфуванням				
Розр. Перев.		Пилит'як Бутков.		Арк.	
Зм.	Арк.	Не докум.	Підпис	Дата	Зм.

МДАУ Кафедра Е та ТС МТП		Картка ескізу наплавки	
№ операції		Найменування, марка матеріалу	
№ операції	№ операції	№ операції	№ операції
025	025	025	025
Зміст переходу		Інструмент (код і найменування)	Розр. розмір
1	Зняти деталь та обробити шліфуванням		
Розр. Перев.		Пилит'як Бутков.	
Зм.	Арк.	Не докум.	Підпис



ЕС.ДПП.01.00.000.01

Технологічний процес відновлення колінчастого валу

Зм.	Арк.	Не докум.	Підпис	Дата	Зм.
МДАУ	Власник	Зав.	Бутков.		



### Список рекомендованої літератури:

1. Сідашенко О.І. Ремонт машин / О.І. Сідашенко, А.Я. Полівський – К.: Урожай, 1994. – 400 с.
2. Сідашенко О.І. Практикум з ремонту машин / О.І. Сідашенко, О.А. Науменко. –К.: Урожай, 1995. –255с.
3. Бабусенко С.М. Проектирование ремонтно-обслуживающих предприятий / С.М. Бабусенко– М.: Агропромиздат. 1990.- 352 с.
4. Тельнов Н.Ф. Ремонт машин / Н.Ф. Тельнов - М.: Агропромиздат. 1992.-560 с.
5. Левитский И.С. Организация ремонта и проектирование сельскохозяйственных ремонтных предприятий / И.С. Левитский - М.: «Колос», 1977.-240 с.
6. Ульман И.Е. Ремонт машин / И.Е. Ульман – М.: «Колос», 1982.-446 с.
7. Селиванов А.И. Справочная книга по организации ремонта машин в сельском хозяйстве / А.И. Селиванов - М.: «Колос», 1976.-462 с.
8. Серый И.С. Курсовое и дипломное проектирование по надежности и ремонту машин / И.С. Серый и др. - М.: Агропромиздат. 1991.-184 с.
9. Конкин Ю.А. Организация и планирование производства на ремонтных предприятиях / Ю.А. Конкин - М.: «Колос», 1981.-376 с.
10. Конкин Ю.А. Практикум по экономике ремонта сельскохозяйственной техники / Ю.А. Конкин - М.: «Колос», 1979.-190 с.
11. Руководство по организации ремонта машин в мастерских хозяйств с табелем оборудования. – М.: ГОСТИНИ, 1987.
12. Записна книжка інженера сільськогосподарського виробництва / За ред. Кононенка М.П. – К.: “Урожай”, 1987.-288 с.
13. Козлов Ю.С. Оборудование по ремонту сельскохозяйственной техники. Справочник / Ю.С. Козлов –М.: Россельхозиздат. 1987.

Навчальне видання

## РЕМОНТ МАШИН ТА ОБЛАДНАННЯ

Методичні рекомендації

Укладач: **Марченко** Дмитро Дмитрович

Формат 60x84 1/16. Ум. друк. арк. 4,1.

Тираж 100 прим. Зам. № \_\_\_\_

Надруковано у видавничому відділі

Миколаївського національного аграрного університету

54020, м. Миколаїв, вул. Паризької Комуни, 9

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК №4490 від 20.02.2013 р.