

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інженерно-енергетичний факультет

Кафедра тракторів та сільськогосподарських машин,
експлуатації і технічного сервісу

РЕМОНТ МАШИНО-ТРАКТОРНОГО ПАРКУ

методичні рекомендації

для виконання курсової роботи здобувачами початкового рівня (короткий цикл)
вищої освіти ОПП «Агроінженерія» спеціальності 208 «Агроінженерія» денної
форми здобуття вищої освіти

МИКОЛАЇВ
2022

УДК 62-7:631.3
Р37

Друкується за рішенням науково-методичної комісії інженерно-енергетичного факультету Миколаївського національного аграрного університету від «07» червня 2022 р., протокол № 10.

Укладач:

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

Рецензенти:

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

О.К. Чередніченко – докт. техн. наук, професор, професор кафедри експлуатації суднових енергетичних установок та теплоенергетики, Машинобудівний інститут, Національний університет кораблебудування ім. адмірала Макарова.

ЗМІСТ

	стор.
ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	4
ОБСЯГ КУРСОВОЇ РОБОТИ.....	5
СТРУКТУРА РОЗРАХУНКОВО-ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ.....	5
ЗМІСТ ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИНИ.....	5
СТРУКТУРА РОЗДІЛІВ РОЗРАХУНКОВО-ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ.....	5
ЗМІСТ РОЗДІЛІВ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ.....	6
ДОДАТКИ.....	28
ЛІТЕРАТУРА.....	53

ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

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

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

Виконуючи роботу, здобувач вищої освіти закріплює теоретичні знання отриманні з ряду загальноінженерних дисциплін, експлуатації і технічного обслуговування машин, а також економіки.

Предметом курсової роботи 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.

Курсова робота є окремим модулем в структурі дисципліни. Виконується за відповідним графіком. Виконання розділів роботи оцінюється за кредитно – модульною схемою.

№ п/п	Назва розділу	Кількість балів за виконану роботу	
		мін	макс
1	Організація обслуговування і ремонту МТП господарства	41	60
2	Обґрунтування параметрів проекту майстерні	61	80
3	Проектування (реконструювання) майстерні	81	100

Для проектування студент отримує індивідуальне завдання (додаток 1).

За згодою керівника, курсова робота може бути виконана за реальними даними конкретного господарства, де не були розглянуті питання організації ремонту з реконструкцією існуючого підприємства.

Комп'ютерну перевірку на академічний плагіат курсових робіт здобувачі вищої освіти можуть проводити самостійно із використанням програм, які знаходяться у відкритому доступі в мережі Інтернет, а також на сайті бібліотеки Миколаївського НАУ.

Чистовий варіант роботи здається відповідальному керівнику за перевірку на плагіат за два тижні до захисту курсової роботи. За умови низької

оригінальності тексту курсової роботи здобувач вищої освіти не допускається до захисту курсової роботи, має доопрацювати роботу та пройти повторну перевірку на плагіат.

Оцінка рівня оригінальності та умови визнання запозичень правомірними визначаються за Положенням про запобігання та виявлення академічного плагіату у Миколаївському національному аграрному університеті СО 5.259.01-00.2018 (<https://www.mnau.edu.ua/files/dostup/educational-process/259.pdf>).

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

ОБСЯГ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Робота складається з розрахунково – пояснювальної записки обсягу 20-30 сторінок формату А4 і графічної частини обсягом 2 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.

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.

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 ділянок.
 - 3.5. Розробка компонованого плану підприємства.
 - 3.5. Розробка технологічного планування 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 роботі.

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 урахуванням 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 встановлена в мото – годинах напрацювання: 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 (додаток2) 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:

MAN TGL 12.180 – 110 тис. км

Iveco Stralis AT 260S40 - 180 тис. км

Mercedes-Benz Atego 818 8t – 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:

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

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

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

де $N_m(i)$ – кількість машин i -ої марки в складі МТП:

$H_p(i)$ - планова річна наробітку машин i -ої марки:

$N_{\text{кр}}(i): N_{\text{пр}}(i): N_{\text{то}}(i)$ – 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:

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

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

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

де $N_m(i)$ - 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:

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

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:
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.

**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 даний 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:

$$T_{\text{пз пр}}(i) = \frac{t(j) \times N_{\text{р}}(i) \times N_{\text{м}}(i)}{1000} : \quad (1.10)$$

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 i -ої марки може бути визначена з формули:

$$T_{\text{пр к}}(i) = t_{\text{к}}(i) \times N_{\text{к}}(i): \quad (1.11)$$

де $t_{\text{к}}(i)$ - річна трудомісткість ПР комбайна i – ой марки, люд. год.

$N_{\text{к}}(i)$ – кількість комбайнів i - 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

Найменуєв., тип і марка машини	К-ть маш.	Трудомісткість за видами ТО і ремонтів, люд. год.										
		Т _{то1} : Т _{то2} :Т _{то3} :Т _{то} : Т _{іто} :Т _{со} : Т _{ато} : Т _{пр} : Т _{кр} : Т _{сума}										
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 курсову роботу 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, 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		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.

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 загальній 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:
- дефекації 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 овально – 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 днів, а при п’ятиденному – 104 днів, 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 ділянок.

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, ділянки, 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, електро – газозварник, аккумуляторщика, маляра, $D_{в}$ складає 24 робочих днів 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 :

$$П пр. = \frac{T \text{ діл.}}{\Phi_{н п}} ; \quad (2.7)$$

де T діл. – загальна трудомісткість робіт у відділенні або дільниці, чол.. – год.:

- списочна кількість :

$$П сп. = \frac{T \text{ діл.}}{\Phi_{д. п.}} ; \quad (2.8)$$

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, основані 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:

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

де $T_{\text{діл. (і)}}$ – річна трудомісткість робіт ділянці, майстерні люд. год.;
 $\Phi_{\text{д р. м.}}$ – дійсний фонд часу робочого місця за рік, год.;
 P_r - середня платність робіт (кількість виконавців на одному робочому місці)

Проектуючи виробничі ділянки 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 (х) 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 діляниць 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

$$К об.(i) = \frac{T_{тех. (i)}}{\Phi д. о. (i) \times j о. (i)} : \quad (3.3)$$

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, годб

$j о. (i)$ - коефіцієнт використання обладнання, приймають для верстатного обладнання – 0,7...0,8.

- за тривалістю технологічної праці

$$К об. (i) = \frac{t о. (i) \times П пр. (i)}{\Phi д. о. (i) \times j о. (i) \times n} ; \quad (3.4)$$

де $t о. (i)$ - тривалість технологічної операції, год:

$П пр. (i)$ – виробнича програма діляниці в розрахунковому періоді:

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

- за масою оброблених об'єктів

$$К об. (i) = \frac{М об.}{\Phi д. о. (i) \times j о. (i) \times g} ; \quad (3.5)$$

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

g – година продуктивності одиниці обладнання, кг \ год

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

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

де $S_{\text{об.}}$ – площа поверхні, яка повинна бути оброблена за розрахунковий період м^2 ;

f – година продуктивності одиниці обладнання, $\text{м}^2 / \text{год}$.

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 – $0,8 \dots 0,9$. 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 $0,6 \dots 0,8$.

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

Загальну розрахункову кількість верстатів розподіляють за видами таким чином:

- токарні – $35 \dots 50\%$; розточні – $8 \dots 10\%$; стругальні – $8 \dots 10\%$; фрезерні – $10 \dots 12\%$; свердлильні – $10 \dots 15\%$; шліфувальні – $12 \dots 20\%$; 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 $C = 1,05 \dots 1,1$. Коефіцієнт використання стендів – $0,9 \dots 0,95$.

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 дільниці, 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 Karcher - 3360 1 1400 x 930 1,16 1,5

2.та інше

Примітка:

для зручності наступних розрахунків після переліку обладнання кожної дільниці 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.

Зведена відомість розрахунку площ дільниць ЦРМ

Найменування дільниці	Площа зайнята машинами м ²	Площа зайнята обладнанням м ²	Коефіцієнт проходів робочих зон	Розрахункова площа м ²	Прийнята площа після планування виробничого корпусу, м 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 прямокутність 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 – монтажні дільниці 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 кратне 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 ремонтованих машин таким чином:

$$B = B_m + 0,6$$

де B_m – ширина ремонтованої 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 вогненебезпечні дільниці (зварювальні, ковальські) рекомендується розміщувати біля зовнішніх стін. Біля вогненебезпечних 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^2 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 компоновання 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 компоновання відділень, дільниць та робочих місць.

За графіком вантажопотоків вибирають необхідні підйомно – транспортні засоби.

ДОДАТКИ

Додаток 1

Індивідуальне завдання на курсову роботу

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

Буква:	1:	2:	3:	4:	5:	6:	7:	8:	9:
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						
	JD 9320	Case IH 180 Puma»	Fendt 926 Vario»	McCorm XTХ 215	«Deutz Agr Fahr 165»	JD 7930	Valtra Т 170
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- кукурудзозбиральні	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		
	MAN TGL 12.180	Iveco Stralis AT 260S40	Mercedes-Benz Atego 818 8t
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						
	JD 9320	Case IH 180 Puma»	Fendt 926 Vario»	McCorm XTХ 215	«Deutz Agr Fahr 165»	JD 7930	Valtra T 170
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	Буяково. 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		
	MAN TGL 12.180	Iveco Stralis AT 260S40	Mercedes-Benz Atego 818 8t
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): 9 (63):

В – 2 (10): 5 (31): 8 (52): 9 (63):

П – 3 (17): 6 (38): 9 (63):

Зразок оформлення завдання для курсової роботи в
пояснювальній записці

Завдання для курсової роботи студента гр. М 2.1. (ЗМ 2.1)
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)		
1.1. JD 9320	1	3300	0,5	
1.2. Case IH 180 Puma	8	2100		
1.3. Fendt 926 Vario	11	1100		
1.4. McCorm XTX 215	4	600		
1.5. Deutz Agr Fahr 165	15	900		
1.6. JD 7930	10	1100		
1.7. Valtra T 170	7	230		
<u>2. Комбайни:</u>		(фіз. га)		
2.1. Зернозб.	8	160	0,6	
2.2. Буряково, кукурудзо збиральні	5	70		
2.3. Кормозб.	2	140		
<u>3. Автомобілі:</u>		(тис. км)		3
3.1. MAN TGL 12.180	14	28	0,4	
3.2. Iveco Stralis AT 260S40	18	33		
3.3. Mercedes-Benz Atego 818 8t	6	45		
<u>4. С.г. машин:</u>				
4.1. Плуги	15	-	0,6	
4.2. Луцильники	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	Challenger MT-865	A 600	T-404	T – 70 C
Клас тяги	6	3	3	2
Строк амортизації, років	11	10	8	8
Марка двигуна, кВт	80	110	66	52
Витрати палива:				
питома, г / кВт год	238	245	251	251
змiна, кг	122	150	100	82
середньорiчна, 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	JD 9320	Case IH 180 Puma»	Fendt 926 Vario»	McCorm XTX 215	«Deutz Agr Fahr 165»
1	2	3	4	5	6
Клас тяги	5	3	1,4	1,4	0,6
Строк амортизації, років	10	10	10	10	7
Потужність двигуна, кВт	199	121	55	44	18
Витрати палива:					
питома, г / кВт год	254	251	250	255	258
змiнна, кг	246	150	66	58	27
середньорiчна, 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	CLAAS. 632	John Deere. 608	New Holland. 537	KS- 6B	RKS- 6	KSKU- 6	CLAAS Jaguar 870 Speedstar
1	2	3	4	5	6	7	8
Марка двигуна	3224 A	42264	4144-18	DF55	D-240	64	A447
Строк амортизації, років	10 8	9 6-8	9 5	8	8	8	8 7-25
Продуктивність, кг/ с				1,4- 2,9	1,4-2		
Продуктивність, кг/ год	3,6	3	2,3		2,3	1,3-3,8	5,6
Середньорічний наробіток за витратою палива, т				3,5		2,5	
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	MAN TGL 12.180	Iveco Stralis AT 260S40	Mercedes-Benz Atego 818 8t
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
JD 9320					
Case IH 180	0,85	3,4	13,6	27,2	81,6
Puma	1,25	5	20	40	120
Fendt 926					
Vario	0,84	3,36	13,4	26,8	80,4
McCorm XTX	0,54	2,16	8,64	17,28	51,84
215	2,3	9,2	36,8	73,6	220,8
Deutz Agr Fahr	1,7	6,7	26,4	53,8	161,4
165	1,2	4,8	19,2	38,4	115,2
Challenger MT-865	0,5	2	8	16	48
A 600	0,4	1,6	6,4	12,8	38,4
T-404	0,2	0,8	3,2	6,4	19,2
T – 70 C					

Періодичність технічного обслуговування комбайнів

Таблиця 6

Комбайна	Періодичність за витратою палива, т			
	Технічного обслуговування		Ремонту	
	ТО -1	ТО -2	Поточного	Капітального
CLAAS. 632	1,43	5,72	45,76	137,28
John Deere 608	0,85	3,4	27,2	81,6
New Holland.537	1,25	5	40	120
KS-6B	0,55	2,2	17,6	52,8
RKS-6	1,56	6,24	49,9	149,76
KSKU-6	1,56	6,24	49,9	149,76
CLAAS Jaguar 870 Speedstar	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
MAN TGL 12.180Iveco	2	10	83	250
Stralis AT 260S40Mercedes-	2,2	11	100	300
Benz Atego 818 8t	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
JD 9320	1,55	0,65	16,7	0,060	-
Case IH 180	1,90	0,53	23,3	0,043	-
Puma	1,28	0,78	16,7	0,060	-
Fendt 926					

Продовження табл.8

1	2	3	4	5	6
Fendt 926	1,04	0,96	10,8	0,092	-
Vario	3,13	0,32	45,0	0,022	-
McCorm	2,44	0,41	31,7	0,032	-
XTX 215	1,91	0,52	23,5	0,042	-
Deutz Agr	0,85	0,17	10,0	0,100	-
Fahr 165	0,70	1,43	8,0	0,125	-
Challenger					
MT-865	0,35-	2,85	4,0	0,250	-
A 600	-	-	-	-	1,0
T-404	-	-	-	-	0,5
T – 70 C	-	-	-	-	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

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
JD 9320	1,0	3,1	14,7	27,0	13,5	22	282	509
Case IH 180 Puma	0,26	2,0	7,5	27,0	7,3	22	260	566
Fendt 926	0,5	2,7	6,4	21,4	17,1	14	225	369
Vario	0,2	2,3	6,9	14,0	6,8	13	162	330
McCorm XTX 215	0,6	2,2	11,6	25,2	18,3	27	299	726
Deutz Agr Fahr	1,0	2,5	10,6	43,2	29,3	27	318	660
165	0,2	1,9	6,8	42,3	5,3	22	249	565
Challenger MT-	0,4	2,7	6,9	19,8	3,5	15	136	311
865	0,4	2,5	7,3	26,1	14,9	19	112	272
A 600	0,5	2,1	2,8	10,8	0,9	14	96	213
T-404								
T – 70 C								

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
CLAAS. 632	0,8	4,3	4,3	50	175	349
John Deere 608	0,7	4,4	4,4	45	165	330
New Holland.537	0,7	4,0	4,0	34	203	540
KS-6B	0,6	4,0	4,0	34	195	510
RKS-6	0,9	4,1	4,1	21	225	320
KSKU-6	0,6	3,0	3,0	14	222	623
CLAAS Jaguar 870						
Speedstar						

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
MAN TGL 12.180Iveco	0,8	5,2	19,5	3,9	198	283
Stralis AT	0,8	5,9	19,5	4,0	240	343
260S40Mercedes-Benz	1,0	6,1	29,0	5,8	347	495
Atego 818 8t						

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

Додаток 4

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 причепа

Таблиця 3

Види робіт	Автомобілі		Причепа		ТО
	КР	ПР	КР	ПР	
1	2	3	4	5	6
Розбірні	6,0	5,8	-	10,0	-
Митгеві	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
Митгеві	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 - обійні	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
Оприскувач	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 ²	Встан. потуж н. кВт	Кількість обладнання в ЦРМ з парком тракторів			
					25	50	75	10 0

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
Вертикально-свердлувальні	Ш 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	ІЄ-8201	321x225	0,07	0,85	1	1	1	1
з гнучким валом								
Електросвердло	ІЄ-1013	385x78		0,27	1	2	2	3

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 діагностування 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

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 ї	1	1	1	1
Пістолет для обдування деталей	199-ГАРО	220x180	0,04		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	ОПР-2146	1200x240	0,28		-	-	1	1

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. 5

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 мастило-розд.	367-МЗ-ГАРО	895x755	0,67	1,0	1	1	1	1

Організаційна оснастка

Продовження табл. 5

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.5

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

ЛІТЕРАТУРА

1. Канарчук В. Є., Лудченко О. А., Чигиринець А. Д. Експлуатаційна надійність автомобілів : підручник в 2-х ч. 4 кн. Київ : Вища школа, 2000. Ч. 1. Кн. 1. 609 с.
2. Канарчук В. Є., Лудченко О. А., Чигиринець А. Д. Експлуатаційна надійність автомобілів : підручник в 2-х ч. 4 кн.. Київ : Вища школа, 2000. Ч. 1. Кн.2. 458 с.
3. Канарчук В. Є., Лудченко О. А., Чигиринець А. Д. Експлуатаційна надійність автомобілів : підручник в 2-х ч. 4 кн.. Київ : Вища школа, 2000. Ч.2. Кн. 3. 321 с.
4. Канарчук В. Є., Лудченко О. А., Чигиринець А. Д. Експлуатаційна надійність автомобілів : підручник в 2-х ч. 4 кн.. Київ : Вища школа, 2000. Ч. 2. Кн. 4. 552 с.
5. Канарчук В. Є., Полянський С. К., Дмитрієв М. М. Надійність машин : підручник. Київ : Либідь, 2003. 424 с.
6. Карабиньош С. С., Зужило З. В. Ремонт машин и оборудования. Германия, Саабрюкен : Ламберт, 2014. 149 с.
7. Карагодин В. И., Митрохин Н. Н. Ремонт машин и двигателей. Харьков : Мастер, 2013. 306 с.
8. Кузова легковых автомобилей: техническое обслуживание и ремонт / А. Ф. Синельников и др. ; под ред. А. Ф. Синельникова. Харьков : Академкнига, 2012. – 495 с.
9. Молодик М. В. Наукові основи системи технічного обслуговування і ремонту машин у сільському господарстві : монографія. Кіровоград : КОД, 2009. 180 с.
10. Полянський С. К., Білякович М. О. Технічна експлуатація будівельно-дорожніх машин та автомобілів. Загальні відомості. Теоретичні і організаційні основи : підручник у 3-х ч. Ч. 1. Київ : Видавничий дім „Слово”, 2010. 384 с.
11. Справочник специалиста по ремонту машин / В. А. Зорин и др. ; под ред. В. А. Зорина. Харьков : Академкнига, 2017. 380 с.

Навчальне видання

РЕМОНТ МАШИНО-ТРАКТОРНОГО ПАРКУ

Методичні рекомендації

Укладач: **Марченко** Дмитро Дмитрович

Формат 60x84 1/16. Ум. друк. арк. 3,37.

Тираж 100 прим. Зам. № ____

Надруковано у видавничому відділі
Миколаївського національного аграрного університету
54020, м. Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9

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