

ВСП «ОХТИРСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ  
СУМСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ»

АГРОІНЖЕНЕРІЯ

ЦИКЛОВА КОМІСІЯ СПЕЦІАЛЬНОСТІ «АГРОІНЖЕНЕРІЯ»

## **Пояснювальна записка**

**до дипломного проєкту  
фахового молодшого бакалавра**

**на тему «Удосконалення організації та планування поточного ремонту і  
ТО МТП в ЦРМ ПрАТ «Сад» Охтирського району Сумської області з  
розробкою технологічного процесу ремонту системи охолодження  
трактора ХТЗ-17021»**

Виконав: студент 4 курсу, групи 42  
галузі знань (спеціальності)

**20 «Аграрні науки та продовольство»**

**208 «Агроінженерія»**

**Колесник Є.М.**  
(прізвище та ініціали)

Керівник

**Ставицький А.А.**  
(прізвище та ініціали)

Рецензент

\_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

ВСП «ОХТИРСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ  
СУМСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ»

Відділення Аграрних та природничих технологій

Циклова комісія спеціальності «Агроінженерія»

Освітньо-професійний ступінь – фаховий молодший бакалавр

Галузь знань – 20 «Аграрні науки та продовольство»

Спеціальність – 208 «Агроінженерія»

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Голова циклової комісії

\_\_\_\_\_ **В.ДАРАГАН**

« 15 » квітня 2024 року

**ЗАВДАННЯ  
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ СТУДЕНТУ**

Колеснику Євгену Миколайовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту «Удосконалення організації та планування поточного ремонту і ТО МТП в ЦРМ ПрАТ «Сад» Охтирського району Сумської області з розробкою технологічного процесу ремонту системи охолодження трактора ХТЗ-17021»

керівник проєкту \_\_\_\_\_ Ставицький Андрій Анатолійович \_\_\_\_\_

(прізвище, ім'я по батькові)

затверджені наказом вищого навчального закладу від 12.04.2024р. №22-ДВ

2. Строк подання студентом проєкту 07.06.2024р. \_\_\_\_\_

3. Вихідні дані до проєкту

1 Основні напрямки економічного розвитку України. 2 Виробничо-технічна характеристика господарства. 3 Задачі ремонтної галузі. 4 Рівень механізації виробничих процесів в ремонтній майстерні. 5 Досвід передовиків виробництва. 6 Організація праці на підприємстві.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які необхідно розробити)

**1 Розрахунково-пояснювальна частина.** 1.1 Вступ. 1.2 Характеристика господарства. 1.3 План річного завантаження майстерні ЦРМ. 1.4 Визначення трудомісткості ремонту. 1.5 Побудова графіку завантаження майстерні. 1.6 Річний план ремонту по видам робіт. 1.7 Розрахунок кількості робітників майстерні. 1.8 Розрахунок площі майстерні. 1.9 Розрахунок освітлення і вентиляції майстерні. 2 Технологічна частина 2.1 Технічні неполадки системи охолодження трактора ХТЗ-17021. 2.2 Технологічний процес ремонту системи охолодження трактора ХТЗ-17021. 3 Конструктивна частина. 3.1 Опис пристрою. 3.2 Розрахунок деталі на міцність. 4 Організаційно-економічна частина. 4.1 Вибір і оцінка методу ремонту тракторів. 4.2 Визначення собівартості ремонту системи охолодження. 4.3 Визначення собівартості виготовлення пристрою. 4.4 Охорона навколишнього середовища. 4.5 Організація цивільної оборони. 5 Охорона праці. 5.1 Основні законодавчі акти з охорони праці. 5.2 Основи виробничої санітарії та гігієни праці в сільськогосподарському виробництві. 5.3 Безпека праці в ремонтній майстерні. 5.4 Пожежна безпека.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним визначенням обов'язкових креслень)

Аркуш 1 – Креслення пристосування

6. Консультанти розділів проекту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1, 2, 3, 4, 5	Ставицький А.А. – керівник		
4.2, 4.3	Прогонна Л.С. – викладач		
Графічна частина	Ставицька Л.П. – викладач		
Нормоконтроль	Ставицька Л.П. – викладач		

7. Дата видачі завдання 15.04.2024р.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Найменування етапів дипломного проєкту	Строк виконання етапів проєкту	Примітка
1	Розрахунково-пояснювальна частина	06.05-17.05.2024	
2	Технологічна частина	20.05-24.05.2024	
3	Конструктивна частина	20.05-24.05.2024	
4	Організаційно-економічна частина	27.05-31.05.2024	
5	Охорона праці	27.05-31.05.2024	
6	Графічна частина	03.06-07.06.2024	
7	Нормоконтроль	03.06-07.06.2024	
8	Перевірка на плагіат. Рецензування ДП	07.06-12.06.2024	
9	Захист ДП на засіданні ДКК	17.06-20.06.2024	

Студент

\_\_\_\_\_

(підпис)

**Є.КОЛЕСНИК**

(прізвище та ініціали)

Керівник проєкту

\_\_\_\_\_

(підпис)

**А.СТАВИЦЬКИЙ**

(прізвище та ініціали)

# Зміст

## 1 РОЗРАХУНКОВО – ПОЯСНЮВАЛЬНА ЧАСТИНА

- 1.1 Вступ
- 1.2 Характеристика господарства
- 1.3 План річного завантаження майстерні ЦРМ
- 1.4 Визначення трудомісткості ремонту
- 1.5 Побудова графіку завантаження майстерні
- 1.6 Річний план ремонту по видам робіт
- 1.7 Розрахунок кількості робітників майстерні
- 1.8 Розрахунок площі майстерні
- 1.9 Розрахунок освітлення і вентиляції майстерні

## 2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

- 2.1 Технічні неполадки системи охолодження трактора ХТЗ-17021
- 2.2 Технологічний процес ремонту системи охолодження трактора ХТЗ-17021

## 3 КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

- 3.1 Опис пристрою

- 3.2 Розрахунок деталі на міцність

## 4 ОРГАНІЗАЦІЙНО – ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

- 4.1 Вибір і оцінка методу ремонту тракторів
- 4.2 Визначення собівартості ремонту системи охолодження
- 4.3 Визначення собівартості виготовлення пристрою
- 4.4 Охорона навколишнього середовища.
- 4.5 Організація цивільної оборони.
- 5 Охорона праці.
- 5.1 Основні законодавчі акти з охорони праці.
- 5.2 Основи виробничої санітарії та гігієни праці в сільськогосподарському виробництві.
- 5.3 Безпека праці в ремонтній майстерні.
- 5.4 Пожежна безпека.

Висновок

Список використаних джерел

# 1 РОЗРАХУНКОВО-ПОЯСНЮВАЛЬНА ЧАСТИНА

## 1.1 Вступ

За даними літературних джерел, в Японії за рахунок відновлення спрацьованих деталей задовольняють до 50%, США, Німеччині, Австрії - 30-35% потреби в запасних частинах. Необхідно особливо відзначити економічну ефективність відновлення деталей. Доведено, що лише за рахунок вилучення металургійного циклу під час відновлення 1 т деталей із сталі можна заощадити 180 кВт-год електроенергії, 0,8 т вугілля, 0,5 т вапняку, 175 м<sup>3</sup> природного газу. Вартість відновлених деталей складає 40-60% вартості нових деталей.

Проблема відновлення деталей повинна враховувати зміни економічних взаємовідносин, що відбуваються між сільгосп товаровиробниками з ремонтниками. Ремонтна обслуговуюча база, що складається з ремонтних заводів, спеціалізованих майстерень, СТО, обмінних пунктів недостатньо завантажена.

Сьогодні ремонтно-обслуговуюча база АПК України не виконує своїх початкових функцій. Технології та обладнання майстерень господарств, ремонтно-технологічні підприємства (РТП) не обновлюються протягом 15 років, підприємства технічного сервісу районного і обласного рівнів приватизовані на 95%, більше 50% їх потужностей змінили спеціалізацію, відбувається децентралізація інфраструктури ремонтно-обслуговуючих підприємств АПК, обсяги спеціалізованого ремонту і обслуговування техніки зменшилися до 3-5%, ремонтно-технологічне обладнання не виготовляється, управлінська структура з технічного сервісу практично зруйнована.

Інженерні служби сільськогосподарських підприємств, практично не маючи ремонтної бази, стикаються з великими труднощами. Тому постає потреба в розробці та впровадженні нових енерго- і ресурсозберігаючих технологій з використанням високо технологічного безпечного обладнання.

Автоматичні лінії, використання яких в 1990-ті роки було рентабельним з програмою відновлення не менше 10-50 тис. деталей на рік, в даний час практично всі зупинилися, а весь тягар ремонтних робіт лягає на районні РТП, майстерні господарств, які в більшості своїй не мають сучасного обладнання для відновлення спрацьованих деталей. [1]

## 1.2 Характеристика господарства

Приватне акціонерне товариство "Сад" розташоване в селі Високе Охтирського району Сумської області. Господарство має земельні угіддя загальною площею 4700га. Відстань до полів від 1 до 12км.

В ПрАТ "Сад" налічується 3 тракторні бригади, автомобільний гараж, ангари для зберігання с/г техніки, млин, цех по переробці плодів та овочів, цех по переробці продукції тваринництва. Господарство повністю укомплектоване працівниками і спеціалістами. За зайнятими посадами інженерно-технічних працівників в даному господарстві нараховується 18 чоловік. Основний виробничий напрямок господарства в сучасних умовах: в рослинництві – вирощування зерна, буряків, плодоовочевої продукції, в тваринництві м'ясо – молочний.

**Таблиця 1.1 - Засоби виробництва господарства**

Найменування техніки	Кількість, шт.
Гусеничні трактори	5
Колісні трактори	19
Тракторні причепа	17
Вантажні автомобілі	15
Легкові автомобілі	6
Зернозбиральні комбайни	6
Грунтообробні машини	
Плуги	25
Луцильники	11
Борони зубові	125
Борони дискові	7
Культиватори	9
Сіялки	
Зернові	7
Кукурудзяні	2
Бурякові	2
Кукурудзозбиральні машини	1
Кормозбиральні комбайни	2
Картоплекопачі	2
Бурякозбиральні машини	3
Машини для внесення добрив	4

## 1.3 Складання плану річного завантаження майстерні

План річного завантаження майстерні господарства повинен бути розрахований по кварталах з приблизно однаковим їх завантаженням, з урахуванням сезонності роботи машини. Вихідними даними для складання плану-графіка є: річний плановий наробіток на машину; міжремонтні наробітки (цикли) технічних обслуговувань і ремонтів; розрахункова кількість ремонтів і технічних обслуговувань; наробіток кожної машини від останнього виду технічного обслуговування і ремонту; дані по кожній машині про її технічний стан; строки зайнятості машин на роботах.

План ремонту складають у господарствах, він є важливим і необхідним документом для розподілу ремонтних робіт за місцем і часом виконання, а також для складання річних планів ремонтних підприємств. Планування ремонтів і технічних обслуговувань машин за цілорічним графіком дає можливість нормально експлуатувати машинно-тракторний парк і забезпечити ритмічну роботу ремонтних підприємств, своєчасно ремонтувати машини, раціонально використовувати обладнання і площі майстерень, скорочувати строки перебування машин у ремонті.[3]

**Таблиця 1.3 - Періодичність та трудомісткість проведення ремонтів та ТО тракторів та комбайнів**

Марка машини	Планове річне навантаження	Періодичність проведення				Трудомісткість проведення, люд.год.			
		КР	ПР	ТО-3	ТО-2	КР	ПР	ТО-2	ТО-3
Трактора	витрачено палива, л								
ХТЗ-150Д-03	25000	120000	40000	20000	-	560	330	7,4	43,2
ХТЗ-17021	29000	120000	40000	20000	-	560	330	7,4	43,2
ХТЗ-150КД-09	29000	120000	40000	20000	-	560	330	7,4	43,2
МТЗ-1221	19000	50400	16800	8400	-	275	170	8,3	19,8
ЮМЗ-8071	16000	48000	16000	8000	-	270	140	8,3	19,8
Комбайни	обмол., га								
ДОН-1500Б	400	2100	700	-	350	660	320	60	-



1.3.1 Визначаємо кількість ремонтів і ТО тракторів.

1.3.1.1 Визначаємо кількість капітальних ремонтів  $N_k$  по формулі:

$$N_k = \frac{N_p \cdot n}{M_k}, \quad (1.1)$$

де  $N_p$  - планове річне навантаження на один трактор даної марки, витраченого палива;

$n$  – кількість тракторів даної марки ;

$M_k$  - напрацювання до капітального ремонту.

ХТЗ-17021	Приймаємо $N = 2$
ХТЗ-150Д-03	Приймаємо $N = 1$
ХТЗ-150КД-09	Приймаємо $N = 2$
МТЗ-1221	Приймаємо $N = 2$
ЮМЗ-8071	Приймаємо $N = 3$

1.3.1.2 Визначаємо кількість поточних ремонтів  $N_n$  по формулі

$$N_n = \frac{N_p \cdot n}{M_n} - N_k, \quad (1.2)$$

де  $M_n$  - напрацювання до поточного ремонту

ХТЗ-17021	Приймаємо $N = 3$
ХТЗ-150Д-03	Приймаємо $N = 2$
ХТЗ-150КД-09	Приймаємо $N = 4$
МТЗ-1221	Приймаємо $N = 4$
ЮМЗ-8071	Приймаємо $N = 5$

1.3.1.3 Визначаємо кількість ТО-3,  $N_{ТО-3}$  по формулі

$$N_{ТО-3} = \frac{N_p \cdot n}{M_{ТО-3}} - (N_k + N_n), \quad (1.3)$$

де  $M_{ТО-3}$  - напрацювання до ТО-3

ХТЗ-17021	Приймаємо $N = 6$
ХТЗ-150Д-03	Приймаємо $N = 3$
ХТЗ-150КД-09	Приймаємо $N = 7$
МТЗ-1221	Приймаємо $N = 7$
ЮМЗ-8071	Приймаємо $N = 8$

1.3.1.6 Визначаємо кількість сезонного технічного обслуговування по формулі:

$$N_{СТО} = N_{ТО-3} \cdot 2, \quad (1.4)$$

ХТЗ-17021	Приймаємо N=12
ХТЗ-150Д-03	Приймаємо N=10
ХТЗ-150КД-09	Приймаємо N=18
МТЗ-1221	Приймаємо N=22
ЮМЗ-8071	Приймаємо N=16

1.3.3 Визначаємо кількість ремонтів і ТО комбайнів.

1.3.3.1 Визначаємо кількість капітальних ремонтів  $N_k$  по формулі:

$$N_k = \frac{N_p \cdot n}{M_k}, \quad (1.5)$$

$N_p$  - планове річне навантаження на один комбайн даної марки,

вироблених гектар ;

$n$  – кількість комбайнів даної марки ;

$M_k$  - напрацювання до капітального ремонту.

ДОН-1500Б                      Приймаємо N=1

1.3.3.2 Визначаємо кількість поточних ремонтів,  $N_n$  по формулі:

$$N_n = \frac{N_p \cdot n}{M_n} - N_k, \quad (1.6)$$

$M_n$  - напрацювання до поточного ремонту.

ДОН-1500Б                      Приймаємо N=2

1.3.3.3 Визначаємо кількість ТО-2,  $N_{TO-2}$  по формулі:

$$N_{TO-2} = \frac{N_p \cdot n}{M_{TO-2}} - (N_k + N_n), \quad (1.7)$$

де  $M_{TO-2}$  - напрацювання до ТО-2.

ДОН-1500Б                      Приймаємо N=3

1.3.3.5 Визначаємо кількість сезонного технічного обслуговування.

Для всіх комбайнів приймаємо  $N_{СТО} = 2 \cdot 5 = 10$

1.3.4 Визначаємо періодичність проведення ремонтів та ТО сільськогосподарських машин

**Таблиця 1.4 - Періодичність та трудомісткість проведення ремонтів та ТО сільськогосподарських машин**

Марка машини	К-сть	Коеф. охопл.	Кількість ремонтів		Трудомісткість, люд.год	
			Розрахун.	Прийнят.	Одн.маш	Загальна
1	2	3	4	5	6	7
Плуги						
ПЛН-3-35	15	0,8	12	12	14	168
ПЛН-4-35	4	0,8	3,2	3	17	51
ПЛН-5-35	4	0,8	3,2	3	35	105
ПЛН-6-35	3	0,8	2,4	2	35	70
Луцильники						
ЛДГ-5	3	0,8	2,4	2	17	34
ЛДГ-15	2	0,8	1,6	2	33	66
Борони дискові						
БДН-3	3	0,78	2,34	2	29	58
Борони зубові						
БЗСС-1	40	0,78	31,2	31	4	124
Котки						
ЗКШ-6	6	0,7	4,2	4	20	80
Зчіпки						
С-11У	8	0,8	6,4	6	11	66
С-18	3	0,8	2,4	2	12	24
Культиватори						
КПС-4	10	0,8	8	8	22	172
КРН-5,6	4	0,8	3,2	3	48	144
Сівалки зернові						
СЗ-3,6	16	0,8	12,4	12	63	756
СЗА-3,6	5	0,8	4	4	43	172
Сівалки кукур.						
КСМ-6	9	0,79	7,02	7	57	397
Обприскувач						
ОП-1600	1	0,7	0,7	1	38	38
Протруювач						
ПС-10	1	0,7	0,7	1	50	50
Косарки						
КС-2,1	4	0,75	3,12	3	10	30
Косарка						
КИР-1,5	2	0,75	1,5	2	38	76
Граблі тракторні						
ГВК-6	2	0,8	1,6	2	30	60
Стогочлад						
СКУ-0,5	1	0,8	0,8	1	30	30
Жатки						
ЖНС-6-12	4	0,75	3	3	60	180
Всього						4101

# 1.4 Визначення трудомісткості ремонту

1.4.1.1 Визначаємо трудомісткість в люд.год. по марках тракторів.

$$T_{\text{заг}} = n_k \cdot T_k + n_n \cdot T_n + n_{\text{ТО-3}} \cdot T_{\text{ТО-3}} + n_{\text{ТО-2}} \cdot T_{\text{ТО-2}} + T_{\text{ТО-1}} \cdot n_{\text{ТО-1}} + n_{\text{СТО}} \cdot T_{\text{СТО}}, \quad (1.8)$$

де  $T_k$ ;  $T_n$ ;  $T_{\text{ТО-3}}$ ;  $T_{\text{ТО-2}}$ ;  $T_{\text{ТО-1}}$ ;  $T_{\text{СТО}}$  - трудомісткість проведення капітального, поточного ремонту, третього, другого, першого і сезонного обслуговування трактора даної марки.

$$\text{ХТЗ-17021 } T = 2 \cdot 400 + 3 \cdot 280 + 6 \cdot 20,7 + 11 \cdot 7,4 + 65 \cdot 3,0 + 12 \cdot 11,3 = 2176 \text{ люд/год}$$

$$\text{ХТЗ-150Д-03 } T = 1 \cdot 565 + 2 \cdot 350 + 3 \cdot 46,5 + 6 \cdot 8,9 + 38 \cdot 3,5 + 10 \cdot 5,8 = 1649 \text{ люд/год}$$

$$\text{ХТЗ-150КД-09 } T = 2 \cdot 560 + 4 \cdot 330 + 7 \cdot 43,2 + 13 \cdot 8,1 + 78 \cdot 3,3 + 18 \cdot 5,8 = 2810 \text{ люд/год}$$

$$\text{МТЗ-1221 } T = 2 \cdot 330 + 4 \cdot 195 + 7 \cdot 14,0 + 12 \cdot 6,9 + 174 \cdot 2,3 + 22 \cdot 6,8 = 2171 \text{ люд/год}$$

$$\text{ЮМЗ-8071 } T = 3 \cdot 270 + 5 \cdot 140 + 8 \cdot 19,8 + 16 \cdot 8,3 + 96 \cdot 3,2 + 16 \cdot 7,3 = 2225 \text{ люд/год}$$

1.4.1.2 Визначаємо трудомісткість в люд/год по марках комбайнів.

$$T_{\text{заг}} = n_k \cdot T_k + n_n \cdot T_n + n_{\text{ТО-2}} \cdot T_{\text{ТО-2}} + T_{\text{ТО-1}} \cdot n_{\text{ТО-1}} + n_{\text{СТО}} \cdot T_{\text{СТО}}, \quad (1.9)$$

де  $T_k$ ;  $T_n$ ;  $T_{\text{ТО-2}}$ ;  $T_{\text{ТО-1}}$ ;  $T_{\text{СТО}}$  - трудомісткість проведення капітального,

поточного ремонту, другого, першого і сезонного обслуговування трактора даної марки.

$$\text{ДОН-1500Б } T = 1 \cdot 660 + 2 \cdot 320 + 3 \cdot 60 + 11 \cdot 15 + 10 \cdot 25 = 1835 \text{ люд/год}$$

1.4.2 Визначаємо трудомісткість в люд/год по марках сільськогосподарських машин.

$$T_{\text{заг}} = n \cdot T, \quad (1.10)$$

де  $T$  - трудомісткість проведення ремонту простих сільськогосподарських машин.

$$T_{\text{заг ПЛН-3-35}} = 15 \cdot 14 = 210 \text{ люд/год}$$

$$T_{\text{заг ПЛН-4-35}} = 4 \cdot 17 = 68 \text{ люд/год}$$

$$T_{\text{заг ПЛН-6-35}} = 4 \cdot 35 = 140 \text{ люд/год}$$

$$T_{\text{заг ПЛН-5-35}} = 3 \cdot 35 = 105 \text{ люд/год}$$

$$T_{\text{заг ЛДГ-5}} = 3 \cdot 17 = 51 \text{ люд/год}$$

$$T_{\text{заг ЛДГ-15}} = 2 \cdot 33 = 66 \text{ люд/год}$$

$$T_{\text{заг БДН-3}} = 3 \cdot 29 = 87 \text{ люд} / \text{год}$$

$$T_{\text{заг БЗСС-1}} = 40 \cdot 4 = 160 \text{ люд} / \text{год}$$

$$T_{\text{заг ЗКШ-6}} = 6 \cdot 20 = 120 \text{ люд} / \text{год}$$

$$T_{\text{заг С-11У}} = 8 \cdot 11 = 88 \text{ люд} / \text{год}$$

$$T_{\text{заг С-16}} = 3 \cdot 12 = 36 \text{ люд} / \text{год}$$

$$T_{\text{заг КПС-4}} = 10 \cdot 22 = 220 \text{ люд} / \text{год}$$

$$T_{\text{заг КРН-5,6}} = 4 \cdot 48 = 192 \text{ люд} / \text{год}$$

$$T_{\text{заг СЗ-3,6}} = 16 \cdot 63 = 1008 \text{ люд} / \text{год}$$

$$T_{\text{заг СЗ-3,6А}} = 5 \cdot 43 = 215 \text{ люд} / \text{год}$$

$$T_{\text{заг КСМ-6}} = 9 \cdot 57 = 513 \text{ люд} / \text{год}$$

$$T_{\text{заг ОП-1600}} = 1 \cdot 38 = 38 \text{ люд} / \text{год}$$

$$T_{\text{заг ПС-10}} = 1 \cdot 50 = 50 \text{ люд} / \text{год}$$

$$T_{\text{заг КС-2,1}} = 4 \cdot 10 = 40 \text{ люд} / \text{год}$$

$$T_{\text{заг КИР-1,5}} = 2 \cdot 38 = 76 \text{ люд} / \text{год}$$

$$T_{\text{заг ГВК-6}} = 2 \cdot 30 = 60 \text{ люд} / \text{год}$$

$$T_{\text{заг СКУ-0,5}} = 2 \cdot 30 = 60 \text{ люд} / \text{год}$$

$$T_{\text{заг ЖНС-6-12}} = 4 \cdot 60 = 240 \text{ люд} / \text{год}$$

1.4.3 Визначаємо загальну трудомісткість для тракторів, автомобілів, комбайнів і с/г техніки.

$$T_{\text{сум}} = 2176 + 1649 + 2810 + 2171 + 2225 + 832 + 210 + 68 + 140 + 105 + 51 + 66 + 87 + 160 + 120 + 88 + 36 + 220 + 192 + 1008 + 215 + 513 + 38 + 50 + 40 + 76 + 60 + 30 + 240 = 18857 \text{ люд} / \text{год.};$$

1.4.4 Визначаємо трудомісткість по іншим видах робіт в процентному відношенні від основних ремонтних робіт які виконують в майстерні.

Ремонт обладнання складає 8% від загального ремонту тракторів, автомобілів, комбайнів і сільськогосподарських машин.

$$0,08 \times T_{\text{сум}} = 0,08 \times 18857 = 1509 \text{ люд.}-\text{год.}$$

Виготовлення запасних частин складає 5% від загального ремонту тракторів, автомобілів, комбайнів і сільськогосподарських машин.

$$0,05 \times T_{\text{сум}} = 0,05 \times 18857 = 943 \text{ люд.}-\text{год.}$$

Ремонт пристроїв складає 3% від загального ремонту тракторів, автомобілів, комбайнів і сільськогосподарських машин.

$$0,03 \times T_{\text{сум}} = 0,03 \times 18857 = 566 \text{ люд.-год.}$$

Виконання замовлень бригади, майстерні, авто гаражу та іншої роботи складає 15% від загального ремонту тракторів, автомобілів, комбайнів і сільськогосподарських машин.

$$0,15 \times T_{\text{сум}} = 0,15 \times 18857 = 2829 \text{ люд.-год.}$$

1.4.5 Розбиваємо трудомісткість по кварталах.

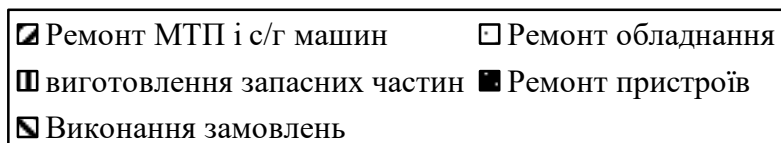
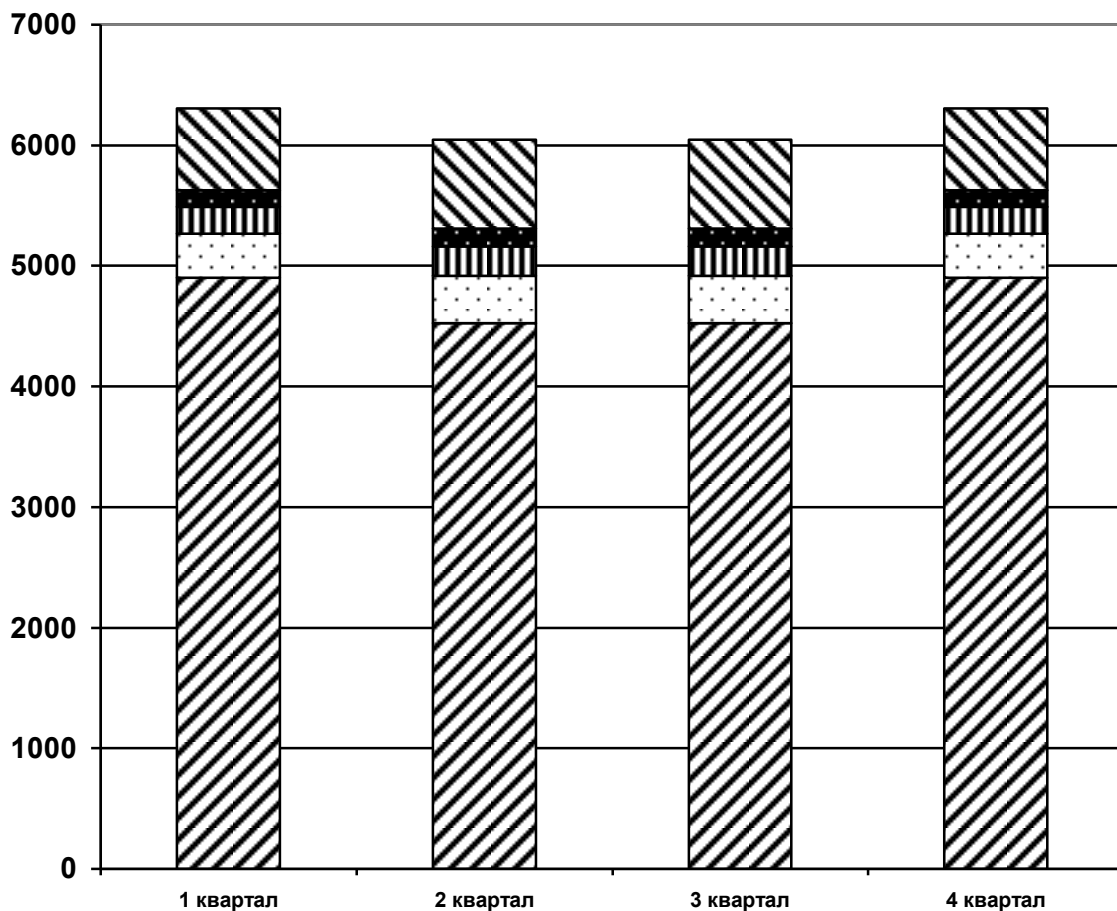
**Таблиця 1.6 - Трудомісткість по кварталах.**

	Загальна трудоміс- ткість	I квартал		II квартал		III квартал		IV квартал	
		%	Трудомі- сткість	%	Трудомі- сткість	%	Трудомі- сткість	%	Трудомі- сткість
Ремонт МТП і с/г машин	18857	26	4903	24	4526	24	4526	26	4903
Ремонт обладнання 8%	1509	24	362	26	392	26	392	24	362
Виготовлення запасних частин 5%	943	24	226	26	245	26	245	24	226
Ремонт пристроїв 3%	566	24	136	26	147	26	147	24	136
Виконання замовлень 15%	2829	24	679	26	736	26	736	24	679
Разом	24704		6306		6046		6046		6306

## 1.5 Побудова графіку завантаження майстерні

Графік показує завантаження майстерні роботою по кожному кварталі. При побудові графіка завантаження майстерні по об'єктах, які ремонтуються, квартали відкладаємо по осі абсцис, трудомісткість в люд/год. – по осі ординат.

T, люд/год



Малюнок 1 – Графік завантаження майстерні

## 1.6 Річний план по видах робіт

Річний план ремонту по видах робіт дає можливість визначити трудомісткість в люд/год. по видах робіт. Витрати трудомісткості на ремонт беруться у відсотковому відношенні від загальної трудомісткості на кожний вид робіт.

**Таблиця 1.7 – Річний план ремонту по видах робіт**

	Одиниці вимірювання	Разом	Ремонт МТП і с/г машин	Ремонт обладнання	Виготовлення зап. частин	Ремонт пристроїв	Виконання замовлень
Трудомісткість	люд.год	24704	18857	1509	943	566	2829
Ремонт гідросистеми	%		7	25	10	-	15
	люд.год	2215	1320	377	94	-	424
Розбирально-мийні і складальні роботи	%		31	4	-	5	7
	люд.год	6132	5846	60	-	28	198
Дефектування і вулканізація	%		12	-	-	-	13
	люд.год	2631	2263	-	-	-	368
Слюсарні роботи	%		8	37	20	30	10
	люд.год	2709	1509	558	189	170	283
Верстатні роботи	%		6	10	42	40	23
	люд.год	2558	1131	151	398	226	652
Ковальські роботи	%		2	2	5	4	5
	люд.год	618	377	30	47	23	141
Зварювальні роботи	%		2	4	8	5	5
	люд.год	681	377	60	75	28	141
Жерстяні роботи	%		7	3	5	5	5
	люд.год	1582	1320	46	47	28	141
Слюсарні роботи	%		1	2	-	5	-
	люд.год	247	189	30	-	28	-
Випробувальні роботи	%		5	4	-	-	5
	люд.год	1144	943	60	-	-	141
Ремонт системи мащення	%		13	6	5	3	7
	люд.год	2806	2453	91	47	17	198
Ремонт електрообладнання	%		6	3	5	3	5
	люд.год	1381	1131	45	47	17	141



# 1.7 Розрахунок кількості робітників

## 1.7.1 Визначення фонду часу робітника за рік

$$\Phi_p = (d_k - d_b - d_{cb} - d_o) \times n \times z \times \eta, \quad (1.12)$$

де  $d_k$  – кількість календарних днів за рік,  $d_k=365$  днів;

$d_b$  – кількість вихідних днів,  $d_b=48$  днів;

$d_{cb}$  – кількість святкових днів,  $d_{cb}=12$  днів;

$d_o$  – кількість днів відпусток,  $d_o=24$  днів;

$n$  – кількість змін,  $n=1$ ;

$z$  – тривалість зміни,  $z=8,0$  год.;

$\eta$  – коефіцієнт, який враховує пропуски робочого часу з поважних причин і через хворобу,  $\eta=0,96$ .

$$\Phi_p = (365 - 48 - 12 - 24) \times 1 \times 8,0 \times 0,96 = 2158 \text{ год}$$

## 1.7.2 Визначаємо необхідну кількість працівників.

$$P_{BP} = \frac{T_{\text{СУМ}}}{\Phi_p \times h}, \quad (1.13)$$

де  $P_{BP}$  – кількість робітників по даному виду роботи;

$T_{\text{СУМ}}$  – річна сумарна трудоемкість по даному виду роботи,

$h$  – коефіцієнт, враховуючий перевиконання плану,  $h=1,1-1,2$ .

Приймаємо  $h=1,1$ .

### 1.7.2.1 Визначаємо кількість виробничих робітників по спеціальності.

$$P_{ЗАГ} = \frac{18857}{2158 \times 1,1} = 9,7 \quad \text{Приймаємо } P_{ЗАГ} = 10$$

### 1.7.2.2 Визначаємо кількість робітників по ремонту гідросистем.

$$P_{Г} = \frac{2215}{2158 \times 1,1} = 0,9 \quad \text{Приймаємо } P_{Г} = 1$$

### 1.7.2.3 Визначаємо кількість робітників по розбирально-мийним і складальним роботах.

$$P_{РМС} = \frac{6132}{2158 \times 1,1} = 2,3 \quad \text{Приймаємо } P_{РМС} = 2$$

### 1.7.2.4 Визначаємо кількість робітників по дефекту вальним і вулканізаційним роботах.

$$P_{ДВ} = \frac{2631}{2158 \times 1,1} = 1,1 \quad \text{Приймаємо } P_{ДВ} = 1$$

1.7.2.5 Визначаємо кількість робітників по слюсарним роботах.

$$P_{сл} = \frac{2709}{2158 \times 1,1} = 1,14 \quad \text{Приймаємо } P_{сл}=1$$

1.7.2.6 Визначаємо кількість робітників по верстатним роботах.

$$P_{вр} = \frac{2558}{2158 \times 1,1} = 1,07 \quad \text{Приймаємо } P_{вр}=1$$

1.7.2.7 Визначаємо кількість робітників по ковальським роботах.

$$P_{кв} = \frac{618}{2158 \times 1,1} = 0,26 \quad \text{Приймаємо } P_{кв}=0$$

1.7.2.8 Визначаємо кількість робітників по зварювальним роботах.

$$P_{зв} = \frac{681}{2158 \times 1,1} = 0,29 \quad \text{Приймаємо } P_{зв}=0$$

1.7.2.9 Визначаємо кількість робітників по жерстяним роботах.

$$P_{жр} = \frac{1582}{2158 \times 1,1} = 0,67 \quad \text{Приймаємо } P_{жр}=1$$

1.7.2.10 Визначаємо кількість робітників по столярним роботах.

$$P_{ст} = \frac{247}{2158 \times 1,1} = 0,1 \quad \text{Приймаємо } P_{ст}=0$$

1.7.2.11 Визначаємо кількість робітників по випробувальним роботах.

$$P_{вп} = \frac{1144}{2158 \times 1,1} = 0,51 \quad \text{Приймаємо } P_{вп}=1$$

1.7.2.12 Визначаємо кількість робітників по ремонту систем мащення.

$$P_{рсм} = \frac{2806}{2158 \times 1,1} = 1,18 \quad \text{Приймаємо } P_{рсм}=1$$

1.7.2.13 Визначаємо кількість робітників по ремонту електрообладнання.

$$P_{ре} = \frac{1381}{2158 \times 1,1} = 0,58 \quad \text{Приймаємо } P_{ре}=1$$

Приймаємо кількість робітників  $P_{заг}=10$  чоловік, так як у виробництві будемо використовувати допоміжні пристрої.

1.7.3 Визначаємо кількість робітників по розрядам.

$$P_{(р)} = \frac{P_{заг} \times n}{100}, \quad (1.14)$$

де  $P_{(р)}$  – кількість робітників даного розряду;

$P_{заг}$  – загальна кількість виробничих робітників,  $P_{заг}=10$ ;

$n$  – відсоткова кількість виробничих робітників по розряду, %.

1.7.3.1 Визначаємо кількість робітників I розряду.

$$P_{(I)} = \frac{10 \times 5}{100} = 0,5 \quad \text{Приймаємо } P_{(I)}=0$$

1.7.3.2 Визначаємо кількість робітників II розряду.

$$P_{(II)} = \frac{10 \times 10}{100} = 1 \quad \text{Приймаємо } P_{(II)}=1$$

1.7.3.3 Визначаємо кількість робітників III розряду.

$$P_{(III)} = \frac{10 \times 30}{100} = 3 \quad \text{Приймаємо } P_{(III)}=3$$

1.7.3.4 Визначаємо кількість робітників IV розряду.

$$P_{(IV)} = \frac{10 \times 45}{100} = 4,5 \quad \text{Приймаємо } P_{(IV)}=5$$

1.7.3.5 Визначаємо кількість робітників V розряду.

$$P_{(V)} = \frac{10 \times 6,5}{100} = 0,65 \quad \text{Приймаємо } P_{(V)}=1$$

1.7.3.6 Визначаємо кількість робітників VI розряду.

$$P_{(VI)} = \frac{10 \times 3}{100} = 0,3 \quad \text{Приймаємо } P_{(VI)}=0$$

1.7.4 Визначаємо кількість технічного персоналу, молодшого обслуговуючого персоналу і допоміжних робітників.

1.7.4.1 Визначаємо кількість робітників по розрядах.

$$P_{\text{ДОП}} = \frac{P_{\text{ЗАГ}} \times n}{100}$$

де  $P_{\text{ЗАГ}}$  – загальна кількість виробничих робітників,  $P_{\text{ЗАГ}}=10$ ;

$n$ - відсоткова кількість персоналу допоміжних робітників %.

$$P_{\text{ДОП}} = \frac{10 \times 5}{100} = 0,5 \quad \text{Приймаємо } P_{\text{ДОП}}=1$$

1.7.4.2 Визначаємо кількість інженерно-технічного персоналу.

$$P_{\text{ІН.П}} = \frac{P_{\text{ЗАГ}} + P_{\text{ДОП}}}{100} \times n, \quad (1.15)$$

Де  $n$ - відсоткова кількість інженерно-технічного персоналу, %.

$$P_{\text{ІН.П}} = \frac{10+1}{100} \times 10 = 1,1 \quad \text{Приймаємо } P_{\text{ІН.П.}}=1$$

1.7.4.2 Визначаємо кількість молодшого обслуговуючого персоналу.

$$P_{\text{МОЛ}} = \frac{P_{\text{ЗАГ}} + P_{\text{ДОП}}}{100} \times n, \quad (1.16)$$

де  $n$ - відсоткова кількість молодшого обслуговуючого, %.

$$P_{\text{МОЛ}} = \frac{10+1}{100} \times 4 = 0,44 \quad \text{Приймаємо } P_{\text{МОЛ}}=0$$

На основі розрахункових даних складаємо звітну таблицю розподілу обслуговуючого персоналу.

**Таблиця 1.8 - Таблиця необхідних виробничих працівників.**

Спеціальність	Кількість робітників		Кількість робітників по розрядам					
	Розр.	Прийн	I	II	III	IV	V	VI
Розбирально-мийні і склад.	2,6	3			2			
Ремонт системи мащення	1,18	1				1		
Ремонт гідросистеми	0,9	1				1		
Ремонт електрообладнання	0,58	1				1		
Слюсарні роботи	1,14	1		1				
Верстатні роботи	1,07	1				1		
Дефектування, вулканізація	1,1	1				1		
Ковальські роботи	0,26	0						
Зварювальні роботи	0,29	0						
Жерстяні роботи	0,67	1			1			
Столярні роботи	0,1	0						
Випробувальні роботи	0,51	1					1	
Разом	10,37	10	0	1	3	5	1	

**Таблиця 1.9 - Таблиця необхідної кількості інженерно-технічних робітників і молодшого обслуговуючого персоналу.**

Назва посади	Кількість службовців	
	Розр.	Прийн.
Допоміжні робітники: інструментальник, комплектувальник, комірник, технолог	0,5	1
Інженерно-технічний персонал: старший майстер, майстер дільниці, контролер, майстер ОТК.	1,1	1
Молодший обслуговуючий персонал, підсобні робітники	0,44	0
Разом	2,04	2

# 1.8 Розрахунок площі та кубатури майстерні

## 1.8.1 Визначаємо площу майстерні.

Площу майстерні визначають з урахуванням площі, яку займає машина і площі, яку займає обладнання, яке використовують в процесі ремонту.

Площу майстерні визначаємо по формулі:

$$F_0 = P \times F_{\text{ПИТ}} \times K, \quad (1.17)$$

де  $P$  – кількість робітників у майстерні,  $P=1$ ;

$F_{\text{ПИТ}}$  – питома площа на одного виробничого працівника з урахуванням розташування обладнання і проходів,  $F_{\text{ПИТ}}=15-20$ , приймаємо  $F_{\text{ПИТ}}=15\text{м}^2$ ;

$K$  – коефіцієнт запасу для визначення площі майстерні,  $K=3-4$ , приймаємо  $K=3,5$ .

$$F_0 = 10 \times 15 \times 3,5 = 525\text{м}^2$$

Приймаємо  $F_0=528\text{м}^2$ , з урахуванням перспективи.

## 1.8.2 Визначаємо кубатуру майстерні.

Кубатуру майстерні визначаємо по формулі:

$$V_0 = F_0 \times H, \quad (1.18)$$

де  $H$  – висота майстерні,  $H=6\text{м}$ .

$$V_0 = 528 \times 6 = 3168\text{м}^3$$

$$\text{Приймаємо } V_0 = 3170\text{ м}^3$$

# 1.9 Розрахунок освітлення, вентиляції та опалення майстерні

## 1.9.3. Розрахунок вентиляції.

Продуктивність вентилятора визначаємо виходячи з кубатури приміщення і кратності обміну повітря.

$$W_B = V_0 \times K, \quad (1.19)$$

де  $V_0$  – кубатура майстерні,  $V_0 = 3170 \text{ м}^3$ ;

$K$  – кратність обміну повітря,  $K = 3-4$ , приймаємо  $K = 3$ .

$W_B = 3170 \times 3 = 25920 \text{ м}^3/\text{год}$ .

Приймаємо  $W_B = 9504 \text{ м}^3/\text{год}$ .

Визначити потужність електродвигуна немає потреби тому, що заводи випускають вентилятори разом з електродвигунами.

Згідно довідника ПЕЕ сільського господарства вибираємо 2 вентилятора.

**Таблиця 1.10 – Характеристика вентилятора**

№ вентилятора	Частота обертання	Продуктивність	Напір вентилятора	ККД	Тип двигуна
4	1125 об/хв.	5000 м <sup>3</sup> /год	600Па	0,6	А-41-4

## 1.9.4. Розрахунок природного освітлення.

### 1.9.4.1. Визначаємо кількість вікон для майстерні.

Площу вікон для відділення за формулою:

$$F_B = F_0 \times K, \quad (1.20)$$

де  $F_0$  – площа підлоги,  $F_0 = 528 \text{ м}^2$ ;

$K$  – коефіцієнт природного освітлення,  $K = 0,20-0,25$ , приймаємо  $K = 0,25$ .

$$F_B = 528 \times 0,2 = 58 \text{ м}^2$$

### 1.9.4.2. Визначаємо кількість вікон для майстерні.

Кількість вікон визначаємо за формулою:

$$n_B = \frac{F_B}{F_L}, \quad (1.21)$$

де  $F_L$  – площа одного вікна.

За нормами будівельного проектування потрібно взяти стандартні розміри вікон. Для виробничих приміщень можна взяти вікно шириною 1,5 і висотою 2,4 метра. Визначається площа одного вікна за формулою:

$$F_L = 1,5 \times 2,4 = 3,6 \text{ м}^2$$

$$P_B = \frac{58}{3,6} = 16$$

Приймаємо  $P_B = 16$

### 1.9.5 Розрахунок штучного освітлення.

Світловий потік необхідний для освітлення приміщення, визначаємо по формулі:

$$F_{EL} = \frac{a \times F_o \times E}{\eta_1 \times \eta_{EL}}, \quad (1.22)$$

де  $a$ -коефіцієнт запасу,  $a=1,3$ ;

$F_o$  - площа підлоги,  $F_o=1440 \text{ м}^2$ ;

$E$  – норма штучного освітлення  $E=75-100 \text{ Лм}$  Приймаємо  $E=75 \text{ Лм}$

$\eta_1$ -ККД джерела освітлення,  $\eta_1=1$ ,

$\eta_{EL}$ -ККД світлового потоку,  $\eta_{EL}=0,45$ .

$$F_{EL} = \frac{1,3 \times 528 \times 75}{1 \times 0,45} = 114000 \text{ лм}$$

Знаючи загальний світловий потік однієї лампи  $F_A=5760 \text{ лм}$ , визначаємо кількість ламп.

$$n_L = \frac{F_{EL}}{F_A} = \frac{114000}{5760} = 19,8$$

Приймаємо кількість ламп  $n_L=20$ , напругою  $220 \text{ В}$  і потужністю  $400 \text{ Вт}$  кожна.

### 1.9.6 Розрахунок опалення

Розрахунок опалення визначаємо за формулою:

$$Q = \frac{q_H \times t_o \times V_o}{g}, \quad (1.23)$$

де  $q_H$ -норма витрати кілокалорій за годину на  $1 \text{ м}^3$  приміщення,

$q_H=15-20 \text{ ккал/м}^3 \text{ год}$ , приймаємо  $q_H=15 \text{ ккал/м}^3 \text{ год}$ ;

$t_o$ -кількість годин опалення,  $t_o=16 \text{ год}$ ;

$V_o$ -кубатура відділення,  $V_o=3170 \text{ м}^3$ ;

$g$  –теплопровідність  $1 \text{ м}^3$  природного газу, що використовується,

$g=8400 \text{ ккал}$ .

$$Q = \frac{15 \times 16 \times 3170}{8400} = 90,5$$

Приймаємо  $Q=91 \text{ м}^3$

## 2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

### 2.1 Технічні неполадки системи охолодження трактора ХТЗ-17021

Немалої шкоди завдають двигуну перегрівання. Вода в радіаторі перегрітого двигуна закипає, а температура картерного масла перевищує 100<sup>0</sup> С. Поряд з прискореним старінням масла зростає інтенсивність спрацювання деталей. У водяній сорочці дизеля в зонах найбільшого нагрівання (перемички клапанів у головці циліндрів і верхня частина гільз) утворюються парові мішки, що призводить до значного короблення цих деталей, прогоряння прокладки головки циліндрів і утворення тріщин в днищі головки. Внаслідок надмірно високої температури стінок камер згорання і масляного шару посилюється нагароутворення, яке погіршує відведення тепла від поверхонь нагрівання.

Перегрівання двигуна найчастіше виникає через несправність складових частин системи охолодження.

Характерні дефекти вузлів системи охолодження:

- радіатори системи охолодження на внутрішніх стінках резервуарів і трубок мають накип і забруднення, забруднена зовнішня поверхня радіатора, у місцях пошкодження трубок і припаювання їх до опорних пластин можлива течя, зминання і зміщення охолоджуючих і прогнутах пластин;
- наявність накипу на термостаті системи охолодження;
- у корпусах водяних насосів і вентиляторів спрацювалися посадочні циліндричні поверхні шарикопідшипників і опорних втулок, торцеві поверхні у спряженнях з крильчатками, поверхні, спряжені з сальниками і манжетами, різьбові з'єднання;
- валики водяних насосів спрацьовані до граничних розмірів у місцях спряження з крильчатками, внутрішніми кільцями шарикопідшипників і втулками;
- спрацьовані шпоночні канавки валика, пошкоджена різьба валика водяного насоса;
- тріщини та зломи корпусу та кришки водяного насоса;
- зношення лопастей крильчатки водяного насоса;
- спрацювання поверхні шківів у місцях спряження з шарикопідшипниками і шийками валиків, спрацювання стінки канавок клинопасової передачі і пошкодження різьби кріплення вентилятора.[3]



## 2.2 Технологічний процес ремонту системи охолодження трактора ХТЗ-17021

Радіатори водяної системи охолодження, що надійшли в ремонт на внутрішніх стінках резервуарів і трубок мають, як правило, на кип і забруднення. Крім того, з місця пошкодження трубок і при паюванні їх до опорних пластин можлива течя, змінання і зміщення охолоджуючих і прогнутих опорних пластин.

Для очищення радіаторів застосовують 5-процентний водний розчин соляної кислоти з додаванням 1...2 г/л інгібітора ПБ-5 або И-ЦУ (2М), а також 5-процентний розчин фосфорної кислоти з додаванням 1...2 % хромового ангідриду. Температура розчину 60...80 °С, тривалість промивання залежно від товщини і хімічного складу накипу і застосовуваних реагентів коливається в межах 5...15 хв.

Серцевини радіаторів з товстим і щільними відкладами кип'ятять у 5-6 процентному водному розчині каустичної соди протягом 25...30 хв., після чого трубки прочищають шомполом, промивають гарячою водою і продувають стиснутим повітрям.

На герметичність радіатори перевіряють під тиском води або повітря, що дорівнює 0,10... 0,15 МПа, протягом 2...3 хв.; у місцях з'єднання трубок з опорними пластинами і крізь стінки трубок не повинна протікати або просочуватись вода (повітря). Можна також випробовувати радіатори у ванні з водою, підводячи до трубки стиснуте повітря. Якщо виявлено пошкодження трубок зовнішніх рядів, то дефектне місце запаюють припоєм ПОС-30 або видаляють його і кінці трубок з'єднують муфточкою. Кінці пошкоджених трубок внутрішніх рядів стискають плоскогубцями і запаюють. Можна запаювати не більше 5 % трубок радіатора. Щоб замінити пошкоджену трубку, її відпаюють від опорних і охолоджуючих пластин, нагріваючи до 400...500 °С гарячим повітрям або електричним струмом (від зварювального трансформатора) або нагрітими до 700...800°С спеціальними шомполами. Витягують і вставляють трубки у напрямі вусиків охолоджуючих пластин. Встановлені нові або відремонтовані трубки розвальцьовують і припаюють до опорних пластин олов'яно-свинцевим припоєм. Пошкоджені охолодні пластини вирівнюють за допомогою гребінки і плоскогубців і розміщують їх на однакових відстанях одна від одної. Після ремонту серцевину радіатора випробовують на герметичність під тиском води або повітря.

Серцевини радіаторів, які мають більше 25 % пошкоджених трубок, або трубки, що підлягали ремонту, а також пошкоджені опорні й охолоджуючі пластини, вибраковують.

Тріщини на чавунних баках радіаторів усувають заварюванням біметалевими або сталевими електродами з накладанням шва способом відпалювальних валиків або газовим заварюванням латунними прутками. Тріщини та інші пошкодження сталевих і латунних резервуарів усувають, використовуючи пайку припоєм ПОС-30, включаючи накладання латок або пайку латунними прутками Л-62 (діаметром 1,5...2 мм), використовуючи газовий пальник з наконечником № 3. Вм'ятини і погнутості рихтують.

Накип із термостатів системи охолодження видаляють так само, як і з серцевинних радіаторів. Пошкоджені місця коробки запаюють припоєм ПОС-40, застосовуючи як флюс каніфоль. Пружинні коробки заповнюють 15-процентним розчином етилового спирту. При випробовуванні у ванні з гарячою водою початок відкривання клапана термостата повинен відповідати 70 °С, повне відкривання — при 85 °С. Повний підйом клапана має становити 9...9,5 мм.

У корпусах водяних насосів і вентиляторів спрацьовуються посадочні циліндричні поверхні шарикопідшипників і опорних втулок, торцеві поверхні у спряженнях з крильчатками, поверхні, спряжені з сальниками і манжетами, різьбові з'єднання.

Зазори між внутрішніми кільцями шарикопідшипників і шийками корпусів насосів допускаються до 0,08мм, між зовнішніми кільцями підшипників і виточками в корпусах — до 0,05мм; граничні зазори відповідно становлять 0,20 і 0,15мм. Спрацьовані поверхні корпусів насосів під підшипники кочення доцільно відновлювати електролітичним сталюванням, під втулки — встановленням нових опорних втулок із збільшеним зовнішнім діаметром, додержуючи при цьому нормального характеру спряження по внутрішньому діаметру.

Нерівності торцевих поверхонь корпусів зачищають напилком і наждачним папером вручну або проточують і шліфують; осьове биття обробленої поверхні не повинно перевищувати 0,1мм у крайніх точках. При значному спрацюванні торцевої поверхні корпуса встановлюють чавунну або сталеву втулку з буртом.

Спрацьовані на 1мм і більше поверхні корпусів у спряженнях з сальниками і манжетами відновлюють проточуванням шийок або розточуванням гнізд і встановленням сталевих (сталь 40, 45) кілець по місцю, забезпечуючи при цьому натяг 0,05...0,09 мм. Після запресування кільця проточують або розточують, а потім шліфують до нормальних розмірів. Шорсткість спряженої з сальниками і манжетами поверхні не повинна бути нижча 8 класу.

Спрацьовану або пошкоджену різьбу корпуса насоса проточують і нарізають нову ремонтного розміру з початковим кроком.

Валики водяних насосів, спрацьовані до граничних розмірів у місцях

спряження з крильчатками, внутрішніми кільцями шарикопідшипників і втулками, відновлюють електролітичним гладеньким хромуванням і механічною обробкою до нормальних розмірів. Спрацьовані більш як на 0,5 мм шийки валиків у місцях спряження з сальниками і манжетами вибраковуюють. Допускається відновлення їх вібродуговим наплавленням з охолодженням і механічною обробкою до нормальних розмірів та до потрібної шорсткості поверхні.

Спрацьовані шпонкові канавки валиків до зазорів з стандартними шпонками понад 0,05 мм зачищають і підганяють по товщині шпонки або фрезерують шпонкові канавки у новому місці під стандартну шпонку нормального розміру.

Пошкоджену різьбу валиків проточують і нарізають нову зменшеного ремонтного розміру.

У шківях вентиляторів і водяних насосів спрацьовуються поверхні у місцях спряження з шарикопідшипниками і шийками валиків; спрацьовуються стінки канавок клинопасової передачі і пошкоджується різьба кріплення вентиляторів.

Допустимий зазор між зовнішніми кільцями шарикопідшипників і поверхнями шківів вентиляторів, а також між отвором маточини шківів і валиком становить 0,05мм, граничний — 0,14мм. Спрацьовані поверхні шківів під підшипники можна відновлювати розмірним електролітичним покриттям цинково-залізним сплавом. Спрацьовані поверхні отворів маточин шківів розвертають під збільшений (звичайно на 0,5 мм) ремонтний розмір шийки валика.

Розмір спрацювання стінок канавки для паса визначають вимірюванням за допомогою шаблона, виготовленого за розмірами канавки нового шківів, і пластинчастого щупа. Якщо бічний зазор з кожного боку канавки перевищує 1мм, чавунний шків вибраковують. Гранично спрацьований жолоб сталюого штампованого шківів зрізують на токарному верстаті і приварюють нову, виготовлену з листової сталі..

Лопаті вентилятора повинні бути надійно приклепані до хрестовини; кут нахилу лопатей відносно площини обертання повинен відповідати технічним умовам. Складений вентилятор повинен бути статично збалансований; допустимий дисбаланс 20 г×см.

Спрацювання поверхні натяжного ролика під шарикопідшипники допускається не більше 52,05 мм. При більшому спрацюванні поверхню відновлюють місцевим насталуванням.[4]

# 3 КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

## 3.1 Опис пристрою

В якості конструктивної розробки дипломного проекту я пропоную інерційний пристрій для видалення клиновидних шпонок.

Пристрій складається з металевого стержня, на який вільно надітий вантаж масою 4кг, захвата, який вкручується в стержень та ручки.

Для витягування шпонки потрібно надіти захват на виступаючу частину шпонки та зафіксувати гвинтом М6. Після цього, утримуючи пристрій однією рукою за ручку, другою рукою рвучко переміщати вантаж по напрямленню від шпонки до ручки. Вантаж ударяється по ручці і за рахунок інерційних сил шпонка здвигається і виходить з свого місця.

Використовуючи даний пристрій при технічному обслуговуванні та ремонті сільськогосподарської техніки, можна значно полегшити роботу слюсарів, що в свою чергу приведе до зменшення затрат і збільшення продуктивності праці а також запобігти пошкодженню спряжених деталей та шпонки.

## 3.2 Розрахунок деталі на міцність

3.2.1 Перевіряємо на міцність різьбу захвата  $\sigma_{\text{екв}}$ , МПа при зминанні

$$\sigma_{\text{зм}} = \frac{F_{\text{зм}}}{A_{\text{зм}}} \leq [\sigma] , \quad (3.1)$$

де  $[\sigma]$  – допустиме напруження, МПа.  $[\sigma] = 120$  МПа

$F_{\text{зм}}$  – зминаюче навантаження, Н.  $F_{\text{зм}} = 10$  кН.

$A_{\text{зм}}$  – площа зминання витків, мм

$$A_{\text{зм}} = \pi \times d_2 \times h \times z , \quad (3.2)$$

де  $d_2$  – середній діаметр різьби, мм

$h$  – робоча висота профіля різьби, мм.

$z$  – кількість витків різьби.

$$A_{\text{зм}} = 3,14 \times 12 \times 1,125 \times 4 = 188,4 \text{ мм}^2.$$

$$\sigma_{\text{зм}} = \frac{10 \times 10^3}{188,4} = 53 \text{ МПа} < [\sigma]$$

Висновок: міцність різьби на зминання забезпечується.

3.2.1 Перевіряємо на міцність різьбу гайки  $\tau_{\text{зр}}$ , МПа при зрізанні

$$\tau_{\text{зр}} = \frac{Q}{A_{\text{зр}}} \leq [\tau] , \quad (3.3)$$

де  $[\tau]$  – допустиме напруження, МПа.  $[\tau] = 100$  МПа

$Q$  – зминаюче навантаження, Н.  $Q = 10$  кН.

$A_{\text{зр}}$  – площа зрізу, мм

$$A_{\text{зр}} = \pi \times d \times k \times H , \quad (3.4)$$

де  $d$  – номінальний діаметр різьби, мм

$k$  – коефіцієнт, що враховує тип різьби.

$H$  – довжина різьби, мм.

$$A_{\text{зр}} = 3,14 \times 14 \times 0,75 \times 8 = 263,76 \text{ мм}^2.$$

$$\tau_{\text{екв}} = \frac{10 \times 10^3}{263,76} = 38 \text{ МПа} < [\tau]$$

Висновок: міцність при зрізанні забезпечується.

# 4 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

## 4.1 Вибір і оцінка методу ремонту тракторів

Методи ремонту вибирають залежно від кількості однотипних машин, їх конструктивних особливостей, забезпеченості запасними частинами та від деяких інших факторів. Відповідно до ступеня членування операцій технологічних процесів ремонту розрізняють такі методи: індивідуальний, вузловий, потоково-вузловий і потоковий. Крім того, є ще так званий агрегатний метод ремонту машин.

Індивідуальний метод ремонту характеризується тим, що розбирають і складають машину на одному робочому місці. Деталі та інші складальні одиниці, що належать даній машині, не знеособлюються і після ремонту встановлюються на ту саму машину.

Роботи, виконання яких потребує спеціального обладнання і відповідної кваліфікації робітників, проводяться на спеціалізованих робочих місцях. До таких робіт належать верстатні, ковальсько-зварювальні, обкатувально-випробувальні та інші, що потребують спеціального обладнання та певної підготовки робітників.

Індивідуальний метод застосовують у майстернях відділень, виробничо-технічних відділках тракторних бригад і рідше у центральних майстернях під час ремонту простих сільськогосподарських і поодиноких спеціальних машин (землерійних, зерноочисних та ін.), що належать даній бригаді (загону).

Індивідуальний метод мало сприяє підвищенню продуктивності праці і якості ремонту машин (затягуються строки ремонту, від робітників вимагається універсальність, оскільки технологічний процес не членується на окремі операції внаслідок малої програми). Через ці та ряд інших причин вартість ремонту машин таким методом відносно висока. Позитивним у цьому методі є те, що припрацьовані спряження не розкомплектовуються і повніше використовуються деталі, які мають спрацювання у допустимих межах.

Вузловий метод ремонту характеризується тим, що обсяг робіт окремих операцій чи групи технологічно подібних операцій розчленованого технологічного процесу, як і відповідні робочі місця, закріплюються за одним-двома робітниками відповідної спеціальності. Наприклад, розбирання

машини на вузли й агрегати, складання задніх мостів, обкатка двигунів, ремонт муфт і гальм та ін.

Робочі місця відокремлені, забезпечені спеціальним обладнанням, пристроями, інструментом і технічною документацією, відсутня знеосібка; на кожному робочому місці, як правило, завершується ремонт вузла чи окремих операцій; обсяг робіт, виконуваний одним робітником, дорівнює такту або кратний йому. Вузловий метод — більш досконала організація ремонтного виробництва, ніж індивідуальний. Цей метод застосовують під час ремонту тракторів та інших машин у майстернях загального призначення та у великих центральних ремонтних майстернях.

При вузловому методі ремонту краще використовуються можливості ремонтно-технологічного обладнання і виробнича площа, значно скорочуються протипотоки деталей і вузлів, досягається достатня спеціалізація робочих місць, підвищуються такі показники, як кваліфікація робітників, продуктивність праці, якість ремонту культура виробництва і знижується вартість ремонту.

При цьому методі припрацьовані деталі спряжень також не розкомплектовуються, вузли й агрегати машини, як правило, не знеособлюються; досить повно використовуються частково спрацьовані, але придатні до експлуатації деталі.

У центральних ремонтних майстернях застосовують індивідуально-вузловий метод ремонт у машин, який є поєднанням індивідуального й вузлового методів. При цьому методі нескладні роботи (розбирально-мийні, ремонт простих деталей і механізмів) виконує бригада робітників із числа механізаторів, а ремонт складних вузлів і агрегатів провадиться на спеціалізованих робочих місцях робітниками відповідної професії і кваліфікації.

Потоково-вузловий метод ремонту відрізняється від вузлового тим, що ремонт і складання вузлів, агрегатів і машин провадиться не на стаціонарних робочих місцях, а на візках, які пересуваються від одного робочого місця до другого звичайно по рейковій колії. Цей метод ремонту машин забезпечує ефективніше використання виробничих площ і обладнання підприємства.

Потоковий метод ремонт у характеризується розчленуванням технологічного процесу на окремі операції, закріплені за робочими місцями, розміщеними на потокових лініях. Робочі місця розміщують відповідно до послідовності загального технологічного процесу ремонту, а виріб з одного робочого місця на інші пересувається транспортними засобами конвейерного типу. Закріплені за робітниками постійні технологічні операції мають однакову трудомісткість і виконуються на всіх робочих місцях одночасно, тобто трудомісткість робіт, виконуваних на даному робочому місці (посту), близька чи кратна такту ремонту. Лінії ремонту, складання, припрацьовання і випробовування вузлів і агрегатів розміщуються біля головної лінії.

Потоковий метод відрізняється від потоково-вузлового більшим розчленуванням на окремі операції технологічного процесу і повнішим використанням під час складання можливостей взаємозамінності деталей машин і готових конструктивних елементів. Обидва ці методи є прогресивними і забезпечують високу ефективність ремонтного виробництва.

Залежно від виробничої програми і марок ремонтуваних об'єктів на ремонтних підприємствах створюють поточкові лінії одно- і багатопредметні, які в свою чергу можуть бути безперервно-поточковими і переривчасто-поточковими. Найбільш досконала форма лінії— однопредметна безперервно-поточкова, при якій, зокрема, обладнання працює без переналадок. Така організація ремонтного виробництва можлива на вузькоспеціалізованих підприємствах із значними програмами.

Агрегатний метод ремонту полягає у заміні несправних складальних одиниць (агрегатів) раніше відремонтованими або новими. Цей метод ремонту перспективний. Його слід впроваджувати у майстернях колгоспів і радгоспів і особливо під час поточного ремонту складних машин. Застосування агрегатного методу значно скорочує час перебування машини в ремонті. При цьому методі відпадає потреба у складному й дорогому ремонтному обладнанні, а також у ремонтних робітниках високої кваліфікації. Під час напружених польових робіт застосування агрегатного методу дає змогу швидко усувати відкази й несправності машин, значно скоротити їх простої.

Впровадження агрегатного методу в майстернях господарств потребує організації ремонту складальних одиниць (агрегатів) на спеціалізованих ремонтних підприємствах, використання технічних обмінних пунктів, створення гарантованого обмінного фонду вузлів і агрегатів.

Знеособлення складальних одиниць машин здебільшого не впливає на погіршення їх експлуатаційних якостей, що свідчить про доцільність агрегатного методу. При агрегатному методі організації ремонту скорочується потреба у повнокомплектному ремонті, краще використовується технічний ресурс машини, вартість ремонту в цілому знижується при досить високій якості ремонту. [5]



## 4.2 Визначення собівартості ремонту системи охолодження

Собівартість проведення ремонту системи охолодження ХТЗ-17021, С, грн.,

$$C = C_0 + C_d + C_c + C_m + \text{ЄСВ} + C_b + C_n; \quad (4.1)$$

**Таблиця 4.1 - Основна оплата праці**

Види робіт	Розряд	Затрати праці, год.	Розцінка за одиницю роботи, грн.	Сума, грн..
Токарні роботи	5	1,1	74,63	82,09
Слюсарні роботи	4	2,6	57,90	150,59
Фрезерні роботи	4	0,3	65,00	19,50
Зварювальні роботи	5	0,1	74,63	7,46
Малярні роботи	3	0,1	63,12	6,31
Всього				265,95

Визначаємо доплату за резерв відпусток,  $C_d$ , грн.

$$C_d = \frac{C_0 \times 8,54}{100}, \quad (4.2)$$

$$C_d = \frac{265,95 \times 8,54}{100} = 22,71 \text{ грн.}$$

Визначаємо надбавки за стаж роботи  $C_c$ , грн.

$$C_c = \frac{(C_0 + C_d) \times 15}{100}, \quad (4.3)$$

$$C_c = \frac{(265,95 + 22,71) \times 15}{100} = 43,29 \text{ грн.}$$

Визначаємо відрахування на єдиний соціальний внесок, ЄСВ, грн.

$$\text{ЄСВ} = \frac{(C_0 + C_d + C_c) \times 22}{100}, \quad (4.4)$$

$$\text{ЄСВ} = \frac{(265,95 + 22,71 + 43,29) \times 22}{100} = 73,03 \text{ грн.}$$

Визначаємо вартість матеріалів  $C_m$ , грн.,

**Таблиця 4.2 – Вартість матеріалів**

Найменування матеріалів	Одиниці виміру	Кількість	Ціна за одиницю	Всього на суму, грн.
1	2	3	4	5
Сталь 45	кг	0,4	98,00	39,20
Епоксидний клей	кг	0,08	65,00	5,20
Наждачний папір	шт.	2	12,50	25,00
Дріт НК-60	кг	0,3	215,00	64,50
Дріт СВ-0,8	кг	0,2	350,00	70,00
Карбід	кг	0,5	70,00	35,00
Електрод	шт.	6	5,50	33,00
Фарба	кг	0,25	110,00	27,50
Всього				299,40

Визначаємо виробничі витрати,  $C_v$ , грн.

$$C_v = \frac{(C_0 + C_d + C_c + B_{cc}) \times 10}{100}, \quad (4.5)$$

$$C_v = \frac{(265,95 + 22,71 + 43,29 + 73,03) \times 10}{100} = 47,80 \text{ грн.}$$

Визначаємо непередбачувані витрати,  $C_n$ , грн.

$$C_n = \frac{(C_0 + C_d + C_c + B_{cc} + C_g) \times 5}{100}, \quad (4.6)$$

$$C_n = \frac{(265,95 + 22,71 + 43,29 + 73,03 + 47,80) \times 5}{100} = 22,63 \text{ грн.}$$

Визначаємо собівартість проведення ремонту системи охолодження трактора ХТЗ-17021

$$C = 265,95 + 22,71 + 43,29 + 73,03 + 47,80 + 22,63 + 299,40 = 774,81 \text{ грн.}$$

## 4.3 Визначення собівартості пристрою

4.3.1 Собівартість виготовлення пристрою,  $C$ , грн., визначаємо по формулі

$$C = C_o + C_d + C_c + C_m + C_b + \text{ЄСВ} + C_n; \quad (4.8)$$

- де  $C_o$  - основна оплата праці, грн.  
 $C_d$  - доплата за резерв відпусток, грн.  
 $C_c$  - доплата за стаж роботи, грн.  
 $C_m$  - вартість матеріалів, грн.  
 $C_b$  - виробничі витрати, грн.  
ЄСВ - відрахування на єдиний соціальний внесок, грн.  
 $C_n$  - непередбачувані витрати, грн.

4.3.2 Визначаємо основну оплату праці,  $C_o$ , грн..

**Таблиця 4.2 - Основна оплата праці за виготовлення пристрою**

Види робіт	Розряд	Затрати праці, год.	Розцінка за одиницю роботи, грн.	Сума, грн.
Токарні роботи	4	0,2	65,00	13,00
Слюсарні роботи	4	0,4	57,90	26,59
Фрезерувальні роботи	5	0,1	65,00	6,50
Зварювальні роботи	4	0,1	65,00	6,50
Малярні роботи	3	0,1	63,12	6,31
Всього				58,90

4.3.3 Визначаємо доплату за резерв відпусток,  $C_d$ , грн. по формулі

$$C_d = \frac{C_o \times 8,54}{100}, \quad (4.9)$$

$$C_d = \frac{58,90 \times 8,54}{100} = 5,03 \text{ грн.}$$

4.3.4 Визначаємо надбавки за стаж роботи  $C_c$ , грн. по формулі

$$C_c = \frac{(C_o + C_d) \times 15}{100}, \quad (4.10)$$

$$C_c = \frac{(58,90 + 5,03) \times 15}{100} = 9,53 \text{ грн.}$$

4.3.5 Визначаємо відрахування на єдиний соціальний внесок, ЄСВ, грн. по формулі

$$\text{ЄСВ} = \frac{(C_0 + C_d + C_c) \times 22,0}{100}, \quad (4.11)$$

$$\text{ЄСВ} = \frac{(58,90 + 5,03 + 9,53) \times 22}{100} = 16,16 \text{ грн.}$$

4.3.6 Визначаємо вартість матеріалів  $C_m$ , грн.,

**Таблиця 4.3 – Вартість матеріалів**

Назва матеріалу	Одиниці виміру	Кількість	Ціна за одиницю, грн.	Сума, грн.
Сталь СТ45	кг	6,0	95,00	660,00
Прут 16мм.	кг	1,1	105,00	126,50
Електрод	шт.	2	8,00	16,00
Фарба	кг	0,1	120,00	12,00
Всього				814,50

4.3.7 Визначаємо виробничі витрати,  $C_v$ , грн., по формулі

$$C_v = \frac{(C_0 + C_d + C_c + \text{ЄСВ}) \times 10}{100}, \quad (4.12)$$

$$C_v = \frac{(58,90 + 5,03 + 9,53 + 16,16) \times 10}{100} = 8,96 \text{ грн.}$$

4.3.8 Визначаємо непередбачувані витрати,  $C_n$ , грн., по формулі

$$C_n = \frac{(C_0 + C_d + C_c + \text{ЄСВ} + C_e) \times 5}{100}, \quad (4.13)$$

$$C_n = \frac{(58,90 + 5,03 + 9,53 + 16,16 + 8,96 + 814,50) \times 5}{100} = 45,65 \text{ грн.}$$

Визначаємо собівартість виготовлення пристрою

$$C = 58,90 + 5,03 + 9,53 + 16,16 + 8,96 + 814,50 + 45,64 = 958,73 \text{ грн.}$$

## 4.5 Охорона навколишнього середовища

Природоохоронною є будь-яка діяльність, спрямована на збереження якості навколишнього середовища на рівні, що забезпечує стійкість біосфери. До неї належить як великомасштабна, здійснювана на загальнодержавному рівні, діяльність щодо збереження еталонних взірців незайманої природи та збереження різноманітності видів на Землі, з організації наукових досліджень, підготовки фахівців-екологів та виховання населення, так і діяльність окремих підприємств з очищення від шкідливих речовин стічних вод і газів, що викидаються в атмосферу, зниження норм використання природних ресурсів тощо. Така діяльність здійснюється переважно інженерними методами.

Існує два напрямки природоохоронної діяльності підприємств. Перший — очищення шкідливих викидів. Однак цей шлях недостатньо ефективний, оскільки за його допомогою не завжди вдається повністю припинити надходження шкідливих речовин в біосферу. До того ж скорочення рівня забруднення одного компонента навколишнього середовища призводить до посилення забруднення другого. Наприклад, встановлення вологих фільтрів для газоочищення дозволяє скоротити забруднення повітря, але призводить до збільшення ступеня забруднення води. Вловлені з газів та стічних вод речовини отруюють значні площі землі. Використання очисних споруд, навіть найефективніших, різко скорочує рівень забруднення навколишнього середовища, однак не розв'язує цієї проблеми повністю, оскільки в процесі функціонування цих установок також утворюються відходи, хоча і в меншому обсязі, але з підвищеною концентрацією шкідливих речовин. Поряд з цим робота переважної більшості очисних споруд вимагає значних енергетичних затрат, що, в свою чергу, також є небезпечними для довкілля. Крім цього, забруднювачі, на знезараження котрих витрачаються значні кошти, є речовинами, в котрі вже вкладено працю і котрі, за незначним винятком, можна було б використати. Для досягнення високих еколого-економічних результатів необхідно процес очищення шкідливих викидів поєднати з процесом утилізації вловлених речовин, що зробить можливим об'єднання першого напрямку з другим - усунення причин забруднення. Реалізація цього напрямку вимагає розробки маловідходних, а в перспективі й безвідходних технологій виробництва, котрі дозволяти б комплексно використовувати вихідну сировину та утилізувати максимум шкідливих для біосфери речовин. Однак, не для всіх виробництв існують прийнятні техніко-економічні рішення щодо різкого скорочення кількості відходів та їхньої утилізації, тому в реальних умовах доводиться працювати за двома вказаними напрямками. [9]

## 4.6 Організація цивільної оборони

На сільськогосподарських об'єктах у надзвичайних умовах проводять комплекс інженерно-технічних, технологічних і організаційних заходів, спрямованих на забезпечення роботи МТП. Інженерно-технічні заходи повинні забезпечити підвищення стійкості виробничих будівель і споруд, обладнання, комунально-енергетичної мережі, захисних споруд. Технологічні заходи передбачають підвищення стійкості роботи об'єктів впровадженням технологічних процесів, що спрощують виробництво і зменшують можливість впливу небезпечних факторів на людей і матеріальні засоби.

Організаційні заходи передбачають завчасну розробку і планування дій керівного складу спеціалістів об'єкту, штабу, служб і формувань ЦО при виробничому процесі, проведенні рятувальних і невідкладних робіт у надзвичайних умовах.

Заходи забезпечення роботи МТП у надзвичайних ситуаціях невіддільні від заходів, що стосуються роботи всього об'єкту, і є їх складовою частиною. За часом виконання вони поділяються на ті, які виконують завчасно, при загрозі, виникненні і при виникненні надзвичайної ситуації. До них належать:

забезпечення захисту працюючих в МТП (це основний фактор підвищення стійкості роботи таких важливих ділянок господарства) ; підвищення стійкості будівель і споруд проти дії надмірного тиску ударної хвилі, руйнівної сили землетрусу, урагану, високої температури. При проектуванні і будівництві нових виробничих споруд стійкість може бути досягнута застосуванням для несучих конструкцій міцних і вогнетривких матеріалів. При реконструкції існуючих споруд застосовувати полегшені міжповерхові перекриття, легкі вогнетривкі покрівельні матеріали;

підвищення стійкості технологічного обладнання майстерень, верстатів тощо та захист сільськогосподарської техніки. Для підвищення стійкості обладнання створюють запаси агрегатів, окремих вузлів і деталей, матеріалів та інструменту для ремонту й відновлення пошкоджених машин, механізмів і обладнання відповідно до існуючих норм і економічної доцільності. Цінні машини і агрегати необхідно розміщувати в спорудах, які мають полегшені і важкогорючі конструкції, обвалювання яких не призведе до руйнування цінностей МТП. Багато сільськогосподарських машин (комбайни, трактори та ін.) можна розміщувати під навісами, що запобігає пошкодженню техніки під уламками. Необхідно подбати про надійне забезпечення електроенергією, газом, водою, запасними частинами, паливом і мастилами. З метою захисту місткості з паливом і мастильними матеріалами обвалюють або заглиблюють.[10]

# 5 ОХОРОНА ПРАЦІ

## 5.1 Основні законодавчі акти з охорони праці

Основні положення з охорони праці в Україні встановлені й регламентуються Конституцією України (основним законом), Кодексом законів про працю, Законом «Про охорону праці», Законом «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності», а також розробленими на їх основі і відповідно до них нормативно-правовими актами (указами Президента, постановами уряду, правилами, нормами, інструкціями, стандартами та іншими документами).

Основними принципами названо: пріоритет життя і здоров'я працівників відповідно до результатів виробничої діяльності підприємства, повної відповідальності власника за створення безпечних і нешкідливих умов праці; соціального захисту працівників, повного відшкодування збитків, у тому числі і моральних, особам, які потерпіли від нещасних випадків на виробництві й професійних захворювань; встановлення єдиних нормативів з охорони праці для всіх підприємств, незалежно від форм власності і видів їх діяльності; навчання населення, професійна підготовка і підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці; участь держави у фінансуванні заходів з охорони праці; використання світового досвіду організації роботи щодо поліпшення умов і безпеки праці.

Всі норми, які стосуються охорони праці, умовно поділяються на чотири групи. Перша група спрямована на створення безпечних умов праці ще на стадії проектування виробничих об'єктів. Стаття 24 Закону «Про охорону праці» і стаття 154 Кодексу законів про працю забороняють приймання і введення в експлуатацію підприємств, цехів, дільниць, якщо в них не забезпечені здорові й безпечні умови праці. Друга група норм (ст. 159 Кодексу законів про працю, ст. 17 і 20 Закону «Про охорону праці») має гарантувати безпеку в період самого процесу виробництва, установлює порядок розробки, утвердження і застосування правил й інструкцій з охорони праці. Третя група норм регламентує порядок видачі й використання засобів індивідуального захисту й лікувально-профілактичного харчування (ст. 165, 166, 167 Кодексу законів про працю). Четверта група норм визначає загальний і спеціальний нагляд, та контроль за дотриманням законодавства про працю, а також відповідальність за його порушення (ст. 259—265 Кодексу законів про працю і ст. 39—48 Закону «Про охорону праці»).[11]

## 5.2 Основи виробничої санітарії та гігієни праці в с/г виробництві

Виробнича санітарія вивчає дію на організм людини технологічних процесів, трудових прийомів, виробничого середовища, обладнання, пристроїв, інструменту, сировини і різних речовин та метеорологічних умов (температури, вологості і швидкості руху повітря). До речовин, які застосовуються на виробництві і негативно впливають на організм людини, належать кислоти, луки, розчинники лаків, фарб, клею. Дія на організм людини обладнання, пристроїв та інструменту пояснюється тим, що під час роботи обладнання, пристроїв та інструменту виникають вібрації, шум, випромінюється теплова енергія, виникають електромагнітні хвилі тощо. Виробнича санітарія вивчає також ефективність індивідуальних захисних пристроїв і засобів. Залежно від технології виробництва розроблено спеціальні санітарні норми на такі метеорологічні умови виробничого середовища, як температура, швидкість руху повітря та відносна вологість.

Людина найкраще себе почуває і забезпечує високу працездатність при температурі навколишнього повітря від 12 до 22°C, відносній вологості 40—60% і швидкості руху повітря 0,1—0,5 м/сек. У тих виробничих приміщеннях, де названі умови (фактори) відхиляються від норми, необхідно обладнувати спеціальні кімнати для відпочинку працівників і підтримувати у них метеорологічні умови відповідно до санітарних умов. Для індивідуального захисту очей на різних роботах у сільськогосподарському виробництві застосовують різні окуляри. Розроблені для захисту очей окуляри відкритого типу ОЗ-К (окуляри захисні у капроновій оправі) та ОЗ-Н (окуляри захисні у капроновій оправі з боковиками).

Гігієна праці як засіб її охорони покликана забезпечувати сприятливі взаємодії між суб'єктом праці і оточуючим середовищем. До гігієнічних засобів охорони праці належать: вивчення впливу трудових процесів і умов виробничого середовища на організм людини; встановлення фізіологічних критеріїв для безпечного протікання трудового процесу; санкціонування процесів праці і виробництва шляхом гігієнічної регламентації цих процесів; нормування і розробка профілактичних заходів для попередження стомлення і професійних захворювань; організація і проведення нагляду і контролю санітарно-гігієнічних умов праці і виробництва; проведення безперервного навчання по санітарно-гігієнічному забезпеченню трудового і виробничого процесів; визначення стану і гігієнічної ефективності санітарно-технічних пристроїв, установок, санітарно-побутових засобів і засобів індивідуального захисту.[11]



## 5.3 Безпека праці в ремонтній майстерні

До діагностування, обслуговування та ремонту машин допускаються особи, які пройшли спеціальну підготовку і мають відповідні посвідчення. Роботи необхідно виконувати у спецодезії. При включеному дизелі діагностування складових частин трактора проводиться тільки тоді, коли важіль переключення передач знаходиться у нейтральному положенні і в кабіні немає сторонніх осіб. Забороняється знаходитись під трактором при не виключеному двигуні. Перед тим, як пустити двигун, необхідно впевнитись, що важіль коробки передач і рукоятки розподільника гідросистеми знаходяться у нейтральному положенні. Під час пуску пускового двигуна вручну забороняється намотувати пусковий шнур на руку. На кінці шнура повинна бути рукоятка, при обхваті якої шнур слід пропускати між пальцями. Під час діагностування, технічного обслуговування і ремонту біля машини не повинні знаходитись сторонні особи. Обладнання, пристрої, інструмент, що застосовуються при пошуку, запобіганні та усуненні несправностей, мають бути справними, відповідати своєму призначенню. На інструменті не допускаються тріщини, відшарування, задирки і забоїни. Розміри ключів повинні відповідати головкам болтів (гайкам), бути без забоїв та інших дефектів. При підтягуванні кріплень слід оберігати руки від близько розміщених деталей з гострими кромками. Рука з ключем має спрямовуватись на себе (а не від себе). При роботі з розвідним ключем потрібно щільно притискувати його губки до граней гайки і повертати в бік нерухомої частини. При регулюванні складових частин, пов'язаному з частковим або повним їх розбиранням, необхідно дотримуватись вимог техніки безпеки, рекомендованих при розбирально-складальних роботах: застосовувати справне обладнання та інструмент, а також спеціальні механізми при підніманні великих деталей і вузлів, знімачі та пристрої для випресовування і знімання деталей, запобігати безконтрольному переміщенню як самої машини, так і її складових частин. Об'єкти робіт при пошуку, попередженні та усуненні несправностей оглядають, використовуючи переносну лампу з напругою не більше 36 В. Вона повинна бути захищена дротяною сіткою. Застосовувати для цієї мети різного роду пальники, сірники, факели забороняється. Під час промивання складових частин гасом не можна палити, необхідно вживати заходи, які попереджували б спалахи пари промивної рідини, захищали електромережу від замикання на корпус і появи іскри. Очищати і промивати деталі та вузли, які перевіряються, наприклад, масляні фільтри, повітроочисник, форсунки, слід щетинною щіткою, скребками або спеціальними пристроями, що запобігають пошкодженню шкіри рук абразивами і задирками, а також забруднення її смолистими речовинами. [12]

## 5.4 Пожежна безпека

У приміщеннях пунктів технічного обслуговування, ремонтних майстернях при виконанні технічного обслуговування, ремонту машин та обладнання, зберіганні техніки та різних матеріалів з порушенням правил і норм пожежної безпеки можуть виникати пожежо- та вибухонебезпечні ситуації.

Найбільш небезпечними є виробництва, пов'язані із застосуванням відкритого вогню (зварювальні, паяльні, шиноремонтні роботи), фарбування техніки, ремонт акумуляторних батарей, ремонт та регулювання паливної-апаратури та гідросистем, обробка деревини, а також склади зберігання паливно-мастильних матеріалів та інших легкозаймистих рідин, горючих газів, вугілля і торфу.

У кожному господарстві повинні бути розроблені плани-схеми розміщення автомобілів, тракторів, самохідних сільськогосподарських машин та інших технічних засобів механізації на спеціальних майданчиках, під навісами, у боксах тощо. В спеціалізованих автопідприємствах при наявності більш як 25 автомобілів розробляють і затверджують план розміщення автомобілів із визначенням черговості й порядку евакуації, впроваджуються чергування водіїв у нічний час, вихідні та святкові дні, а також порядок зберігання ключів від систем запалювання. Стоянки автомобілів забезпечують буксирними канатами або штангами з розрахунку один пристрій на десять автомобілів. Забороняється захаращувати приміщення і відкриті майданчики для стоянки автомобілів різними предметами і обладнанням.

Не допускається розміщувати поряд із закритими стоянками техніки ковальські, термічні, зварювальні, фарбувальні та деревообробні відділення майстерень і машинних дворів.

Забороняється: встановлювати на відкритих майданчиках технічні засоби більше встановленої норми, утримувати автомобілі і трактори з несправними паливними системами, відкритими горловинами паливних та гідравлічних систем; зберігати паливо, за винятком палива, що міститься в баках паливної системи; залишати автомобіль або тракторний причеп з вантажем; заправляти поза встановленим місцем паливом трактори, автомобілі та інші технічні засоби; зберігати порожню тару від палива або інших горючих та легкозаймистих рідин; застосовувати відкриті джерела вогню для розігрівання двигунів, редукторів та інших систем; залишати в автомобілях і тракторах промаслені ганчірки; залишати автомобіль із включеним запалюванням.[12]

# Висновок

Розробляючи дипломний проект на тему “ Удосконалення організації поточного ремонту і ТО МТП в ЦРМ ПрАТ "Сад" Охтирського району Сумської області з розробкою технологічного процесу ремонту системи охолодження трактора ХТЗ-17021” я розкрив питання організації поточного ремонту та ТО МТП: розробив план річного завантаження майстерні; побудував графік завантаження майстерні, визначив трудомісткість ремонту тракторів, комбайнів, с/г техніки; розрахував кількість робітників майстерні, площу майстерні, освітлення і вентиляцію.

В технологічній частині я розкрив значення технічного стану тракторів, визначив неполадки та технічний процес ремонту системи охолодження, розробив технологічну карту на ремонт системи охолодження.

В організаційно-економічній частині я зробив вибір та оцінку методу ремонту тракторів, визначив собівартість ремонту системи охолодження та виготовлення пристрою, розробив питання охорони праці, охорони навколишнього середовища і організації цивільної оборони.

Я вважаю, що даний дипломний проект може бути використаний в господарстві, а знання, отримані і закріплені при розробці цього проекту допоможуть мені в подальшому навчанні і роботі.

# Список використаних джерел

- 1 Сідашенко О.І. Ремонт машин – К.: Урожай, 1994
- 2 Анілович І.В. Прогресивні технології ремонту тракторів Т-150 і Т-150К – К.: Урожай, 1990
- 3 Цілуйко А.С. Використання, технічне обслуговування і ремонт тракторів Т-150 і Т-150К – К.: Урожай, 1987
- 4 Козлов Ю.С. Технічне обслуговування і ремонт машин у сільському господарстві - К.: Вища школа, 1982
- 5 Калашников О.Г. Ремонт машин – К.: Вища школа, 1983
- 6 Мамедов А.М. Маршрутная технология восстановления тракторных деталей – М.: Колос, 1974
- 7 Водяник А.І. Довідник по усуненню несправностей тракторів. Запитання та відповіді – К.: Урожай, 1990
- 8 Черновол М.І. Обладнання ремонтних підприємств – К.: Урожай, 1996
- 9 Джигирей В.С. Екологія та охорона навколишнього середовища – К.: Знання, 2002
- 10 Стеблюк М.І. Цивільна оборона – К.: Урожай, 1994
- 11 Гряник Г.М. Охорона праці – К.: Урожай, 1994
- 12 Гандзюк М.П. Основи охорони праці – К.: Каравела, 2003