

**ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ
«ОХТИРСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ
СУМСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ»**

(повне найменування навчального закладу)

«АГРОІНЖЕНЕРІЯ»

(назва відділення)

ЦК СПЕЦІАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН СПЕЦІАЛЬНОСТІ

«АГРОІНЖЕНЕРІЯ»

(повна назва предметної (циклової комісії))

**Пояснювальна записка
до дипломного проєкту
молодшого спеціаліста**

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему «Удосконалення організації та планування поточного ремонту і ТО МТП в ЦРМ ТДВ «Маяк» Охтирського району Сумської області з розробкою технологічного процесу ремонту кривошипно – шатунного механізму двигуна Д - 243»

Виконав студент IV курсу, групи 41
галузі знань (спеціальності)

20 «Аграрні науки та продовольство»
208«Агроінженерія»

Костюкевич Р. І.

(прізвище та ініціали)

Керівник **Чут О. В.**

(прізвище та ініціали)

Рецензент _____

(прізвище та ініціали)

Охтирка 2023

ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ
«ОХТИРСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ
СУМСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ»
(повне найменування навчального закладу)

Відділення «Агроінженерія»
Циклова комісія спеціальних дисциплін спеціальності Агроінженерія
Освітньо-кваліфікаційний рівень молодший спеціаліст
Спеціальність 208 «Агроінженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Голова циклової комісії
Вячеслав ДАРАГАН
« » 2023 року

ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ СТУДЕНТУ
Костюкевичу Ростиславу Ігоровичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту «Удосконалення організації та планування поточного ремонту і ТО МТП в ЦРМ ТДВ «Маяк» Охтирського району Сумської області з розробкою технологічного процесу ремонту кривошипно – шатунного механізму двигуна Д - 243»

Керівник проєкту Чут Оксана Володимирівна
(прізвище, ім'я по батькові)

Затверджені наказом навчального закладу від 10.04.2023 р. № 24-ДВ

2. Строк подання студентом проєкту 09.06.2023 р.

3. Вихідні дані до проєкту

1.Основні напрямки економічного розвитку України. 2.Виробничо-технологічна характеристика господарства. 3.План ремонту тракторів. 4.Технологія ремонту двигуна Д - 243. 5.Досвід передових господарств щодо технології ремонту і ТО кривошипно – шатунного механізму двигуна Д - 243. 6.Довідкова література

1 Розрахунково-пояснювальна частина 1.1Вступ 1.2Характеристика господарства 1.3Складання річного плану завантаження майстерні 1.4Побудова графіку завантаження майстерні 1.5Розрахунок кількості робітників 1.6Розрахунок площі і кубатури майстерні 1.7 Розрахунок вентиляції і освітлення.

2 Технологічна частина 2.1Будова та призначення кривошипно – шатунного механізму. 2.2 Основні дефекти та способи ремонту кривошипно – шатунного механізму. 2.3Технологія ремонту кривошипно – шатунного механізму. 2.4 Складання технологічної карти на ремонт колінчастого валу.

3 Конструктивна частина 3.1 Будова і призначення пристосування. 3.2

Розрахунок деталі на міцність на міцність

4 Організаційно-економічна частина 4.1 Організація технологічного

процесу ремонту кривошипно – шатунного механізму. 4.2 Технологічна

документація при ремонті кривошипно – шатунного механізму. 4.3

Визначення собівартості ремонту колінчастого валу. 4.4 Економічна

доцільність відновлення деталі при розробленому технологічному процесі.

4.5 Визначення собівартості пристрою. 4.6 Цивільна охорона в

господарстві. 4.7 Охорона природи.

5 Охорона праці 5.1 Законодавство по охороні праці. 5.2 Основи

фізіології, гігієни праці та виробничої санітарії в с.-г. виробництві. 5.3

Безпека праці при ремонті сільськогосподарської техніки. 5.4 Пожежна

безпека.

Висновок

Список використаних джерел

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

Аркуш 1 – Технологічна карта

6. Консультанти розділів проєкту

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

7. Дата видачі завдання 17.04.2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Найменування етапів дипломного проєкту	Строк виконання етапів проєкту	Примітка
1	Розрахунково-пояснювальна частина	08.05 – 19.05.2023	
2	Технологічна частина	22.05 – 26.05.2023	
3	Конструктивна частина	22.05 – 26.05.2023	
4	Організаційно-економічна частина	29.05 – 02.06.2023	
5	Охорона праці	29.05 – 02.06.2023	
6	Графічна частина	05.06 – 09.06.2023	
7	Нормоконтроль	05.06 – 09.06.2023	
8	Рецензування дипломного проєкту	12.06 – 16.06.2023	
9	Захист ДП на засідання ДКК	19.06 – 23.06.2023	

Студент

_____ (підпис)

Керівник проєкту

_____ (підпис)

Ростислав КОСТЮКЕВИЧ

_____ (власне ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Оксана ЧУТ

_____ (Власне ім'я ПРІЗВИЩЕ)

ЗМІСТ

1 Розрахунково-пояснювальна частина.....	
1.1 Вступ.....	
1.2 Характеристика господарства.....	
1.3 Складання річного плану завантаження майстерні.....	
1.4 Побудова графіку завантаження майстерні.....	
1.5 Розрахунок кількості робітників.....	
1.6 Розрахунок площі і кубатури майстерні.....	
1.7 Розрахунок вентиляції і освітлення.....	
2 Технологічна частина.....	
2.1 Будова та призначення кривошипно – шатунного механізму.....	
2.2 Основні дефекти та способи ремонту кривошипно – шатунного механізму.....	
2.3 Технологія ремонту кривошипно – шатунного механізму.....	
2.4 Складання технологічної карти на ремонт колінчастого валу.....	
3 Конструктивна частина.....	
3.1 Будова і призначення пристосування.....	
3.2 Розрахунок деталі на міцність на міцність.....	
4 Організаційно-економічна частина.....	
4.1 Організація технологічного процесу ремонту кривошипно – шатунного механізму.....	
4.2 Технологічна документація при ремонті кривошипно – шатунного механізму.....	
4.3 Визначення собівартості ремонту колінчастого валу.....	
4.4 Економічна доцільність відновлення деталі при розробленому технологічному процесі.....	
4.5 Визначення собівартості пристрою.....	
4.6 Цивільна охорона в господарстві.....	
4.7 Охорона природи.....	
5 Охорона праці.....	
5.1 Законодавство по охороні праці.....	
5.2 Основи фізіології, гігієни праці та виробничої санітарії в с.-г. виробництві.....	
5.3 Безпека праці при ремонті сільськогосподарської техніки.....	
5.4 Пожежна безпека.....	
Висновок.....	
Список використаних джерел.....	

1 РОЗРАХУНКОВО – ПОЯСНЮВАЛЬНА ЧАСТИНА

1.1 Вступ

Незважаючи на складну економічну ситуацію у країні: падіння рівня виробництва, підвищення цін на енергосистеми, послуги, сировину та ін., автомобільний транспорт залишається одним із основних видів транспорту, який виконує більшу частину вантажних та пасажирських перевезень. Тому зараз, особливо актуальною є задача технічної служби аграрних підприємств – підтримувати рухомий склад у технічно справному стані. Це призводить у свою чергу до зниження витрат на експлуатацію автомобілів, тракторів, комбайнів та сільськогосподарської техніки (витрати на паливо-мастильні матеріали, шини, запасні частини та особливо на технічне обслуговування і ремонт рухомого складу). Важливе місце в технологічному процесі ТО та ремонту автомобілів, тракторів, комбайнів та сільськогосподарської техніки займає діагностування, яке дозволяє об'єктивно оцінити технічний стан як автомобіля в цілому, так і окремих його складових частин.

На теперішній час в аграрному виробництві України автомобільний парк поповнюється автотранспортними засобами нової конструкції, що використовують альтернативні види палива, вдосконалюється структура рухомого складу, збільшується швидкість їх руху, збільшується чисельність дизельного парку та кількість транспортних засобів.

					ДП.208.41.0630.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Костюкевич Р.І.			«Удосконалення організації та планування поточного ремонту і ТО МТП в ЦРМ ТДВ «Маяк» Охтирського району Сумської області з розробкою технологічного процесу ремонту кривошипно – шатунного механізму двигуна Д - 243»	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Чут О. В						
Реценз.		Ставицька Л.П				ВСП ОФК СНАУ, 41 гр.		
Н.контр.		Ставицька Л. П.						
Затверд.								

Витрати на ТО та ремонт автомобілів, тракторів, комбайнів та сільськогосподарської техніки в ремонтних майстернях господарств залишається ще достатньо високими. У зв'язку з цим назріла потреба подальшого вдосконалення системи ТО та ремонту автомобільної техніки.

Найдосконалішою і перспективною системою ТО та ремонту автомобілів слід вважати таку, яка найповніше забезпечує взаємодію процесів технічного стану автомобілів, тракторів, комбайнів та сільськогосподарської техніки .

Проведення ТО та ремонту автомобілів, тракторів, комбайнів та сільськогосподарської техніки за технічним станом із контролем параметрів технічного стану їх елементів дозволить значно зменшити витрати на ТО та ремонт машино – тракторного парку.

В даному дипломному проєкті буде розглянуто удосконалення організації поточного ремонту і ТО в майстерні з розробкою технологічного процесу ремонту кривошипно – шатунного механізму.

1.2 Характеристика господарства

ТДВ «Маяк» знаходиться в селі Боромля Охтирського району Сумської області. В своєму підпорядкуванні має дві тракторні бригади, автогараж, молочно - товарну ферму. Відстань до обласного центру міста Суми складає 40км., до райцентру- 35км. Рельєф масиву неоднорічний. Основна частина земель знаходиться на чорноземних ґрунтах, земельний масив господарства пролягає з півночі на південь. В господарстві загальна площа землі складає 4700 га, сільськогосподарських угідь - 4132 га, сікоси - 352га, пасовища - 1 76 га, площа лісу - 39 га, ставні та водойми - 1 га.

Основний виробничий напрямок господарства в сучасних умовах: в рослинництві - вирощування зерна, буряківництво, в тваринництві - молочний.

Господарство знаходиться в 2 агро кліматичній зоні Сумської області - яка характеризується помірним кліматом з теплим літом і великою кількістю вологи і не дуже холодною зимою з відлигами. Середньорічна температура регіону +6,6 С.

В склад тракторної бригади входить ремонтна майстерня, машинний двір, склад, пункт для заправки машин, культурно-побутові споруди.

В господарстві є своя ремонтна база, на цій базі здійснюється поточний ремонт тракторів, автомобілів, комбайнів та іншої сільськогосподарської техніки.

Ремонт машин здійснюється в майстерні, а обслуговування і зберігання машин на відкритих майданчиках.

Для здійснення механізованих робіт та обслуговування тваринництва має такий склад машино-тракторного парку.(дивись таблицю 1.1 і 1.2)

Таблиця 1.1 Склад МТП та планове річне навантаження

Найменування і марка машин	Кількість n	Планове річне навантаження Нр	Одиниця виміру
1	2	3	4
Трактори			
ДТ-75	3	21500	кг палива
Т-150	4	28000	кг палива
Т-150К	3	29000	кг палива
МТЗ-80	4	15200	кг палива
Т-70	2	14000	кг палива
Т-40	1	6600	кг палива
Т-25	2	3800	кг палива
Автомобілі			
ЗІЛ-130	3	41000	км
ГАЗ-53	6	35000	км
Комбайни			
СК-5	5	200	га
Дон-1500	1	300	га
КС-6	2	125	га
КСК-100	1	270	га

Таблиця 1.2 Сільськогосподарські машини, які має господарство

Марка машини	Кількість
Плуги: ПЛН-3-35	6
ПЛН-4-35	2
ПЛН-6-35	2
Луцильники: ЛДГ-5	1
ЛДГ-15	2
Борони дискові: БДН-3	4
Борони зубові: БЗСС-1	25
Котки: ЗКШ-6	6
Зчіпки: С-11У	6
Культиватори: КПС-4	8
КРН-5,6	4
Сівалки зернові: СЗ-3,6	5
СЗА-3,6	6
Сівалки кукурудзяні: КСМ-6	1
Оприскувачі: ОП-1600	1
Протруювачі: П-10	1
Косарки: КС 2,1	4
КИР- 1,5	6
Граблі тракторні: ГВК-6	1
Скиртоклад: СКУ-0,5	2
Жатки: ЖНС-6-12	4

1.2 Складання річного плану завантаження майстерні

1.3.1 Визначаємо кількість ремонтів і ТО тракторів

1.3.1.1 Визначаємо кількість капітальних ремонтів, N_k , шт., по формулі

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

де N_p - планове річне навантаження на один трактор даної марки, витраченого палива (дивись таблицю 1.1);

n - кількість тракторів даної марки (дивись таблицю 1.1);

Mk - напрацювання до капітального ремонту.

Для трактора ДТ-75:

$$N_k = \frac{21500 \times 3}{69600} = 0,9$$

Приймаємо $N_k = 1$.

Для трактора Т-150:

$$N_k = \frac{28000 \times 4}{120000} = 0,9$$

Приймаємо $N_k = 1$.

Для трактора Т-150К:

$$N_k = \frac{29000 \times 3}{120000} = 0,7$$

Приймаємо $N_k = 1$.

Для трактора МТЗ-80:

$$N_k = \frac{15200 \times 4}{50400} = 1,2$$

Приймаємо $N_k = 1$.

Для трактора Т-70:

$$N_k = \frac{14000 \times 2}{62400} = 0,4$$

Приймаємо $N_k = 0$.

Для трактора Т-40:

$$N_k = \frac{6600 \times 1}{518400} = 0,1$$

Приймаємо $N_k = 0$.

Для трактора Т-25:

$$N_k = \frac{3800 \times 2}{21120} = 0,3$$

Приймаємо $N_k = 0$.

1.3.1.2 Визначаємо кількість поточних ремонтів, N_{II} , шт., по формулі

$$N_{II} = \frac{N_p \cdot n}{M_{II}} - N_k \quad (1.2)$$

M_{II} - напрацювання до поточного ремонту

Для трактора ДТ-75:

$$N_n = \frac{21500 \times 3}{23200} - 1 = 1.7$$

Приймаємо $N_n = 2$.

Для трактора Т-150:

$$N_n = \frac{28000 \times 4}{40000} - 1 = 1.8$$

Приймаємо $N_n = 2$.

Для трактора Т-150К:

$$N_n = \frac{29000 \times 3}{40000} - 1 = 1.1$$

Приймаємо $N_n = 1$.

Для трактора МТЗ-80:

$$N_n = \frac{15200 \times 4}{16800} - 1 = 2.6$$

Приймаємо $N_n = 3$.

Для трактора Т-70:

$$N_n = \frac{14000 \times 2}{20800} - 0 = 1.3$$

Приймаємо $N_n = 1$.

Для трактора Т-40:

$$N_n = \frac{6600 \times 1}{17280} - 0 = 0.3$$

Приймаємо $N_n = 0$.

Для трактора Т-25:

$$N_n = \frac{3800 \times 2}{7040} - 0 = 1$$

Приймаємо $N_n = 1$.

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

$$N_{ТО-3} = \frac{Np \cdot n}{M_{ТО-3}} - (Nk + Nn) \quad (1.3)$$

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

Для трактора ДТ-75

$$N_{ТО-3} = \frac{21500 \times 3}{11600} - (2 + 1) = 2.5$$

Приймаємо $N_{ТО-2} = 3$.

Для трактора Т-150:

$$N_{ТО-3} = \frac{2800 \times 4}{20000} - (2 + 1) = 2.6$$

Приймаємо $N_{ТО-2} = 3$.

Для трактора Т-150К:

$$N_{ТО-3} = \frac{29000 \times 3}{20000} - (1 + 1) = 2.3$$

Приймаємо $N_{ТО-2} = 2$.

Для трактора МТЗ-80:

$$N_{ТО-3} = \frac{15200 \times 4}{8400} - (1 + 3) = 3.2$$

Приймаємо $N_{ТО-2} = 3$.

Для трактора Т-70:

$$N_{ТО-3} = \frac{14000 \times 2}{10700} - (0 + 1) = 1.6$$

Приймаємо $N_{ТО-2} = 2$.

Для трактора Т-40:

$$N_{ТО-3} = \frac{6600 \times 1}{8640} - (0 + 0) = 0.7$$

Приймаємо $N_{ТО-2} = 1$.

Для трактора Т-25:

$$N_{ТО-3} = \frac{3800 \times 2}{3250} - (0 + 1) = 1$$

Приймаємо $N_{ТО-2} = 1$.

1.3.1.4 Визначаємо кількість ТО-2, $N_{ТО-2}$, шт., по формулі

$$N_{ТО-2} = \frac{Np \cdot n}{M_{ТО-2}} - (Nk + Nn + N_{ТО-3}) \quad (1.4)$$

де $M_{ТО-2}$ - напрацювання до ТО- 2

Для трактора ДТ-75:

$$N_{ТО-2} = \frac{21500 \times 3}{5800} - (1 + 2 + 3) = 5.1 \quad \text{Приймаємо } N_{ТО-2} = 5.$$

Для трактора Т-150:

$$N_{ТО-2} = \frac{28000 \times 4}{10000} - (1 + 2 + 3) = 5.2 \quad \text{Приймаємо } N_{ТО-2} = 5.$$

Для трактора Т-150К:

$$N_{ТО-2} = \frac{29000 \times 3}{10000} - (1 + 1 + 2) = 4.7 \quad \text{Приймаємо } N_{ТО-2} = 5.$$

Для трактора МТЗ-80:

$$N_{ТО-2} = \frac{15200 \times 4}{4200} - (1 + 3 + 3) = 7.4 \quad \text{Приймаємо } N_{ТО-2} = 7.$$

Для трактора Т-70:

$$N_{ТО-2} = \frac{14000 \times 2}{5200} - (0 + 1 + 2) = 2.3 \quad \text{Приймаємо } N_{ТО-2} = 2.$$

Для трактора Т-40:

$$N_{ТО-2} = \frac{6600 \times 1}{4320} - (0 + 0 + 1) = 0.5 \quad \text{Приймаємо } N_{ТО-2} = 1.$$

Для трактора Т-25:

$$N_{ТО-2} = \frac{3800 \times 2}{1760} - (0 + 1 + 1) = 2.3 \quad \text{Приймаємо } N_{ТО-2} = 2.$$

1.3.1.5 Визначаємо кількість ТО-1, $N_{ТО-1}$, шт., по формулі

$$N_{ТО-1} = \frac{Np \cdot n}{M_{ТО-1}} - (Nk + Nn + N_{ТО-3} + N_{ТО-2}) \quad (1.5)$$

де $M_{ТО-1}$ - напрацювання до ТО-1

Для трактора ДТ-75:

$$N_{ТО-1} = \frac{21500 \times 3}{1450} - (1 + 2 + 3 + 5) = 33,4 \quad \text{Приймаємо } N_{ТО-1} = 33.$$

Для трактора Т-150:

$$N_{ТО-1} = \frac{28000 \times 4}{2500} - (1 + 2 + 3 + 5) = 33,8 \quad \text{Приймаємо } N_{ТО-1} = 34.$$

Для трактора Т-150К:

$$N_{ТО-1} = \frac{29000 \times 3}{2500} - (1 + 2 + 1 + 5) = 25,8 \quad \text{Приймаємо } N_{ТО-1} = 26.$$

Для трактора МТЗ-80:

$$N_{ТО-1} = \frac{15200 \times 4}{1050} - (1 + 3 + 3 + 7) = 43,9 \quad \text{Приймаємо } N_{ТО-1} = 44.$$

Для трактора Т-70:

$$N_{ТО-1} = \frac{14000 \times 2}{1300} - (0 + 1 + 2 + 3) = 15,5 \quad \text{Приймаємо } N_{ТО-1} = 16.$$

Для трактора Т-40:

$$N_{ТО-1} = \frac{6600 \times 1}{1080} - (0 + 0 + 1 + 1) = 4,1 \quad \text{Приймаємо } N_{ТО-1} = 4.$$

Для трактора Т-25:

$$N_{ТО-1} = \frac{3800 \times 2}{440} - (0 + 1 + 1 + 2) = 13 \quad \text{Приймаємо } N_{ТО-1} = 13.$$

1.3.1.6 Визначаємо кількість сезонного технічного обслуговування

$N_{СТО}$, шт., по формулі

$$N_{СТО} = N_{ТО-3} \cdot 2 \quad (1.6)$$

Для трактора ДТ-75:

$$N_{CO} = 3 \times 2 = 6$$

Для трактора Т-150:

$$N_{CO} = 3 \times 2 = 6$$

Для трактора Т-150К:

$$N_{CO} = 2 \times 2 = 4$$

Для трактора МТЗ-80:

$$N_{CO} = 3 \times 2 = 6$$

Для трактора Т-70:

$$N_{CO} = 2 \times 2 = 4$$

Для трактора Т-40:

$$N_{CO} = 1 \times 2 = 2$$

Для трактора Т-25:

$$N_{CO} = 1 \times 2 = 2$$

1.3.2 Визначаємо кількість ремонтів і ТО автомобілів.

1.3.2.1 Визначаємо кількість капітальних ремонтів, N_K , шт., по формулі

$$N_K = \frac{N_p \cdot n}{M_k} \quad (1.7)$$

де N_p - планове річне навантаження на один автомобіль даної марки, пробіг в кілометрах (дивись таблицю 1.1);

n - кількість автомобілів даної марки (дивись таблицю 1.1);

M_k - напрацювання до капітального ремонту.

Для автомобіля ЗІЛ-130:

$$N_K = \frac{41000 \times 3}{250000} = 0,4$$

Приймаємо $N_K = 0$.

Для автомобіля ГАЗ-53:

$$N_k = \frac{35000 \times 6}{257600} = 0,8$$

Приймаємо $N_k = 1$.

1.3.2.2 Визначаємо кількість ТО-2, N_{TO-2} , шт., по формулі

$$N_{TO-2} = \frac{Np \cdot n}{M_{TO-2}} - Nk \quad (1.8)$$

де M_{TO-2} - напрацювання до ТО-2

Для автомобіля ЗІЛ-130:

$$N_{TO-2} = \frac{41000 \times 3}{11200} - 0 = 10,9$$

Приймаємо $N_{TO-2} = 11$.

Для автомобіля ГАЗ-53:

$$N_{TO-2} = \frac{35000 \times 6}{11200} - 1 = 17,7$$

Приймаємо $N_{TO-2} = 18$.

1.3.2.3 Визначаємо кількість ТО-1, N_{TO-1} , шт., по формулі

$$N_{TO-1} = \frac{Np \cdot n}{M_{TO-1}} - (Nk + N_{TO-2}) \quad (1.9)$$

де M_{TO-1} - напрацювання до ТО-1

Для автомобіля ЗІЛ-130:

$$N_{TO-1} = \frac{41000 \times 3}{2800} - (0 + 11) = 32,9$$

Приймаємо $N_{TO-1} = 33$.

Для автомобіля ГАЗ-53:

$$N_{TO-1} = \frac{35000 \times 6}{2800} - (1 + 18) = 56$$

Приймаємо $N_{TO-1} = 56$.

1.3.2.4 Визначаємо кількість сезонного технічного обслуговування

Для автомобіля ЗІЛ-130:

$$N_{CO} = 2$$

Для автомобіля ГАЗ-53:

$$N_{co} = 2$$

1.3.3. Визначаємо кількість ремонтів і ТО комбайнів

1.3.3.1 Визначаємо кількість капітальних ремонтів, N_k , шт., по формулі

$$N_k = \frac{N_p \cdot n}{M_k} \quad (1.10)$$

де N_p - планове річне навантаження на один комбайн даної марки, вироблених гектарів (дивись таблицю 1.1);

n - кількість комбайнів даної марки (дивись таблицю 1.1);

M_k - напрацювання до капітального ремонту.

Для комбайна СК-5:

$$N_k = \frac{200 \times 5}{1000} = 1$$

Для комбайна Дон-1500:

$$N_k = \frac{300 \times 1}{2100} = 0$$

Для комбайна КС-6:

$$N_k = \frac{125 \times 2}{570} = 0$$

Для комбайна КСК-100:

$$N_k = \frac{270 \times 1}{1350} = 0$$

1.3.3.2 Визначаємо кількість поточних ремонтів, N_n , шт., по формулі:

$$N_n = \frac{N_p \cdot n}{M_n} - N_k \quad (1.11)$$

де M_n - напрацювання до планового ремонту

Для комбайна СК-5:

$$N_n = \frac{200 \times 5}{334} - 1 = 1.9$$

Приймаємо $N_n = 2$.

Для комбайна ДОН-1500

$$N_n = \frac{300 \times 1}{700} - 0 = 0.4$$

Приймаємо $N_n = 0$.

Для комбайна КС-6

$$N_n = \frac{125 \times 2}{190} - 0 = 1$$

Приймаємо $N_n = 1$.

Для комбайна КСК-100

$$N_n = \frac{270 \times 1}{450} - 0 = 0.6$$

Приймаємо $N_n = 1$

1.3.3.3 Визначаємо кількість ТО-2, $N_{ТО-2}$, шт., по формулі

$$N_{ТО-2} = \frac{Np \cdot n}{M_{ТО-2}} - (Nk + Nn) \quad (1.12)$$

де $M_{ТО-2}$ - напрацювання до ТО-2

Для комбайна СК-5:

$$N_{ТО-2} = \frac{200 \times 5}{167} - (1 + 2) = 2.9$$

Приймаємо $N_{ТО-2} = 3$.

Для комбайна ДОН-1500:

$$N_{ТО-2} = \frac{300 \times 1}{350} - (0 + 0) = 0.8$$

Приймаємо $N_{ТО-2} = 1$.

Для комбайна КС-6:

$$N_{ТО-2} = \frac{125 \times 2}{95} - (0 + 1) = 1.6$$

Приймаємо $N_{ТО-2} = 2$.

Для комбайна КСК-100:

$$N_{ТО-2} = \frac{270 \times 1}{225} - (0 + 1) = 0.2$$

Приймаємо $N_{ТО-2} = 0$

1.3.3.4 Визначаємо кількість ТО-1 , $N_{ТО-1}$, шт., по формулі

$$N_{ТО-1} = \frac{Np \cdot n}{M_{ТО-1}} - (Nk + Nn + N_{ТО-2}) \quad (1.13)$$

де $M_{ТО-1}$ - напрацювання до ТО-1

Для комбайна СК-5:

$$N_{ТО-1} = \frac{200 \times 5}{42} - (1 + 2 + 3) = 17,8 \quad \text{Приймаємо } N_{ТО-1} \text{ 18.}$$

Для комбайна ДОН-1500:

$$N_{ТО-1} = \frac{300 \times 1}{117} - (0 + 0 + 1) = 1,5 \quad \text{Приймаємо } N_{ТО-1} \text{ 2.}$$

Для комбайна КС-6:

$$N_{ТО-1} = \frac{125 \times 2}{24} - (0 + 1 + 2) = 7,4 \quad \text{Приймаємо } N_{ТО-1} \text{ 7.}$$

Для комбайна КСК-100:

$$N_{ТО-1} = \frac{270 \times 1}{56} - (0 + 1 + 0) = 3,8 \quad \text{Приймаємо } N_{ТО-1} \text{ 4.}$$

1.3.3.5 Визначаємо кількість сезонного технічного обслуговування.

Для всіх комбайнів приймаємо $N_{СТО} = 8$

1.3.4 Визначаємо кількість поточних ремонтів нескладних сільськогосподарських машин

1.3.4.1 Визначаємо кількість ремонтів плугів, Nn , шт., по формулі

$$Nn = n \cdot \eta_n \quad (1.14)$$

де n - кількість плугів;

η_n - коефіцієнт охоплення ремонтом плугів.

Для плуга ПЛН-3-35:

$$N_{СГМ} = 6 \times 0,8 = 4,8 \quad \text{Приймаємо 5}$$

Для плуга ПЛН-6-35:

$$N_{СГМ} = 2 \times 0,8 = 1.6 \quad \text{Приймаємо 2}$$

Для плуга ПЛН-4-35:

$$N_{СГМ} = 2 \times 0,8 = 1.6 \quad \text{Приймаємо 2}$$

1.3.4.2 Визначаємо кількість ремонтів для котків, N_k , шт., по формулі

$$N_k = n_k \cdot \eta_k \quad (1.15)$$

де n_k - кількість котків;

η_k - коефіцієнт охоплення ремонтом котків.

Для котки –ЗКШ-6

$$N_{СГМ} = 6 \times 0,7 = 4.2 \quad \text{Приймаємо 4}$$

1.3.4.3 Визначаємо кількість ремонтів луцильників, N_L , шт., по формулі

$$N_L = n_L \cdot \eta_L \quad (1.16)$$

Для луцильників: ЛДГ-5

$$N_{СГМ} = 1 \times 0,8 = 0.8 \quad \text{Приймаємо 1}$$

Для луцильників: ЛДГ-15

$$N_{СГМ} = 2 \times 0,8 = 1.6 \quad \text{Приймаємо 2}$$

1.3.4.4 Визначаємо кількість ремонтів для зчіпок, N_z , шт., по формулі

$$N_z = n_z \cdot \eta_z \quad (1.17)$$

Для зчіпок –С11-У

$$N_{СГМ} = 6 \times 0,8 = 4.8 \quad \text{Приймаємо 5}$$

1.3.4.5 Визначаємо кількість ремонтів культиваторів, N_K , шт., по формулі

$$N_K = n_K \cdot \eta_K \quad (1.18)$$

Для культиваторів КПС-4

$$N_{СГМ} = 8 \times 0,8 = 6.4 \quad \text{Приймаємо } 6$$

Для культиваторів КРН-56

$$N_{СГМ} = 4 \times 0,8 = 3.2 \quad \text{Приймаємо } 3$$

1.3.4.6 Визначаємо кількість ремонтів сівалок, N_C , шт., по формулі:

$$N_C = n_C \cdot \eta_C \quad (1.19)$$

Для сівалок зернових СЗ-36

$$N_{СГМ} = 5 \times 0,78 = 3.9 \quad \text{Приймаємо } 4$$

1.3.4.7 Визначаємо кількість ремонтів для оприскувачів, N_O , шт., по формулі

$$N_O = n_O \cdot \eta_O \quad (1.20)$$

Для обприскувача ОП-1600

$$N_{СГМ} = 1 \times 0,7 = 0.7 \quad \text{Приймаємо } 1$$

1.3.4.8 Визначаємо кількість ремонтів протруювачів, $N_{П}$, шт., по формулі

$$N_{П} = n_{П} \cdot \eta_{П} \quad (1.21)$$

де n - кількість протруювачів;

$\eta_{П}$ - коефіцієнт охоплення ремонтом протруювачів.

Для протруювача П-10

$$N_{СГМ} = 1 \times 0,8 = 0.8 \quad \text{Приймаємо } 1$$

1.3.4.9 Визначаємо кількість ремонтів для косарок, N_K , шт., по формулі

$$N_K = n_K \cdot \eta_K \quad (1.22)$$

де n - кількість косарок;

η_K - коефіцієнт охоплення ремонтом косарок.

Для косарки-КС-2,1

$$N_{СГМ} = 4 \times 0.75 = 3 \quad \text{Приймаємо } 3$$

Для косарки-КИР-1,5

$$N_{СГМ} = 6 \times 0.75 = 4.5 \quad \text{Приймаємо } 5$$

1.3.4.10 Визначаємо кількість ремонтів жаток, $N_{ж}$, шт., по формулі:

$$N_{ж} = n \cdot \eta_{ж} \quad (1.23)$$

де n - кількість жаток;

$\eta_{ж}$ - коефіцієнт охоплення ремонтом жаток.

Для жатки-ЖНС-6-12

$$N_{СГМ} = 4 \times 0.75 = 3 \quad \text{Приймаємо } 3$$

1.3.5 Визначаємо трудомісткість, $T_{заг}$, люд.-год.

1.3.5.1 Визначаємо трудомісткість, $T_{заг}$, люд.-год., по марках тракторів по формулі

$$T_{заг} = n_K \cdot T_K + n_{II} \cdot T_{II} + n_{ТО-3} \cdot T_{ТО-3} + n_{СТО} \cdot T_{СТО} + n_{ТО-2} \cdot T_{ТО-2} + n_{ТО-1} \cdot T_{ТО-1} \quad (1.24)$$

де $T_K; T_{II}; T_{ТО-3}; T_{СТО}; T_{ТО-2}; T_{ТО-1}$ - трудомісткість проведення капітального, поточного ремонту, сезонного, 1,2,3 технічного обслуговування.

$$T_{заг} - ДТ-75 = 1 \times 400 + 2 \times 280 + 3 \times 20.7 + 5 \times 7.4 + 33 \times 3.0 + 6 \times 11.3 = 1226$$

$$T_{заг} - Т-150 = 1 \times 565 + 2 \times 350 + 3 \times 46.5 + 5 \times 8.9 + 34 \times 3.5 + 6 \times 5.8 = 1602.8$$

Приймаємо: 1603 люд/год

$$T_{заг} - Т-150 = 1 \times 560 + 1 \times 330 + 2 \times 43.2 + 5 \times 8.1 + 26 \times 3.3 + 4 \times 5.8 = 1125.9$$

Приймаємо: 1126 люд/год

$$T_{заг} - МТЗ-80 = 1 \times 275 + 1 \times 170 + 3 \times 19.8 + 7 \times 8.3 + 44 \times 3.2 + 6 \times 8.3 = 1093.1$$

Приймаємо: 1093 люд/год

$$T_{\text{заг}} - T-70 = 0 \times 330 + 1 \times 195 + 2 \times 14.0 + 2 \times 6.9 + 16 \times 2.3 + 4 \times 6.8 = 300$$

Приймаємо: 300 люд/год

$$T_{\text{заг}} - T-40 = 0 \times 155 + 0 \times 105 + 1 \times 15.2 + 1 \times 6.3 + 4 \times 2.7 + 2 \times 6.0 = 44.3$$

Приймаємо: 44 люд/год

$$T_{\text{заг}} - T-25 = 0 \times 215 + 1 \times 120 + 1 \times 10.8 + 2 \times 3.8 + 13 \times 2.4 + 2 \times 3.5 = 176.6$$

Приймаємо: 177 люд/год

1.3.5.2 Визначаємо трудомісткість в люд.-год., по марках комбайнів

$$T_{\text{заг}} = n_K \cdot T_K + n_{\text{П}} \cdot T_{\text{П}} + n_{\text{СТО}} \cdot T_{\text{СТО}} + n_{\text{ТО-2}} \cdot T_{\text{ТО-2}} + n_{\text{ТО-1}} \cdot T_{\text{ТО-1}} \quad (1.25)$$

де $T_K; T_{\text{П}}; T_{\text{СТО}}; T_{\text{ТО-2}}; T_{\text{ТО-1}}$ - трудомісткість проведення капітального, поточного ремонту, сезонного, 1,2, технічного обслуговування.

$$T_{\text{заг}}\text{-СК-5} = 1 \times 330 + 2 \times 150 + 3 \times 51 + 18 \times 13 + 2 \times 25 = 1067$$

$$T_{\text{заг}}\text{-Дон-1500} = 0 \times 660 + 0 \times 320 + 1 \times 60 + 2 \times 15 + 2 \times 25 = 140$$

$$T_{\text{заг}}\text{-КС-6} = 0 \times 540 + 1 \times 112 + 2 \times 7.2 + 7 \times 3.6 + 2 \times 25 = 201.6$$

Приймаємо: 202 люд/год

$$T_{\text{заг}}\text{-КСК-100} = 1 \times 623 + 1 \times 200 + 0 \times 7.2 + 4 \times 2.7 + 2 \times 25 = 260.8$$

Приймаємо: 261 люд/год

1.3.5.3 Визначаємо трудомісткість, $T_{\text{заг}}$, люд.-год по маркам автомобілів, по формулі

$$T_{\text{заг}} = n_K \cdot T_K + n_{\text{П}} \cdot T_{\text{П}} + n_{\text{СТО}} \cdot T_{\text{СТО}} + n_{\text{ТО-2}} \cdot T_{\text{ТО-2}} + n_{\text{ТО-1}} \cdot T_{\text{ТО-1}} \quad (1.26)$$

де $T_K; T_{\text{П}}; T_{\text{СТО}}; T_{\text{ТО-2}}; T_{\text{ТО-1}}$ - трудомісткість проведення капітального, поточного ремонту, сезонного, 1,2, технічного обслуговування.

$$T_{\text{заг}}\text{-ЗІЛ-130} = 0 \times 305 + 11 \times 1.4 + 33 \times 3.5 + 2 \times 20 = 614.5$$

Приймаємо: 615 люд/год

$$T_{\text{заг}}\text{-ГАЗ-53} = 1 \times 250 + 18 \times 12 + 56 \times 3.0 + 2 \times 15 = 664$$

Приймаємо: 664 люд/год

1.3.5.4 Визначаємо трудомісткість, $T_{\text{заг}}$, люд.-год., по маркам сільськогосподарських машин, по формулі

$$T_{\text{заг}} = n \cdot T \quad (1.27)$$

де T – трудомісткість ремонту простих с.г. машин

$$T_{\text{заг}} = \text{ПЛН-3-35} = 6 \times 14 = 84 \text{ люд/год}$$

$$T_{\text{заг}} = \text{ПЛН-6-35} = 2 \times 35 = 70 \text{ люд/год}$$

$$T_{\text{заг}} = \text{ПЛН-4-35} = 2 \times 17 = 34 \text{ люд/год}$$

$$T_{\text{заг}} = \text{ЛДГ-5} = 1 \times 17 = 17 \text{ люд/год}$$

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

$$T_{\text{заг}} = \text{БДН-3} = 4 \times 29 = 116 \text{ люд/год}$$

$$T_{\text{заг}} = \text{БЗСС-1} = 25 \times 4 = 100 \text{ люд/год}$$

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

$$T_{\text{заг}} = \text{С-11У} = 6 \times 11 = 66 \text{ люд/год}$$

$$T_{\text{заг}} = \text{КПС-4} = 8 \times 22 = 176 \text{ люд/год}$$

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

$$T_{\text{заг}} = \text{СЗ-3,6} = 5 \times 63 = 315 \text{ люд/год}$$

$$T_{\text{заг}} = \text{СЗА-3,6} = 6 \times 43 = 258 \text{ люд/год}$$

$$T_{\text{заг}} = \text{КСМ-6} = 1 \times 57 = 57 \text{ люд/год}$$

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

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

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

$$T_{\text{заг}} = \text{КИР-1,5} = 6 \times 38 = 228 \text{ люд/год}$$

$$T_{\text{заг}} = \text{ГВК-6} = 1 \times 30 = 30 \text{ люд/год}$$

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

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

1.3.5.5 Визначаємо зальну трудомісткість для тракторів, комбайнів, автомобілів і с.г. машин, $T_{\text{сум}}$, люд – год, по формулі

$$\begin{aligned} T_{\text{сум}} = & T_{\text{загТ-150}} + T_{\text{загМТЗ-82}} + T_{\text{загДОН-1500}} + T_{\text{загЗИЛ-130}} + T_{\text{загТАЗ-53}} + T_{\text{загПЛН-6-35}} + T_{\text{загПЛН-3-35}} + \\ & + T_{\text{загПЛН-4-35}} + T_{\text{загЛДГ-15}} + T_{\text{загЛДГ-5}} + T_{\text{загБДН-3}} + T_{\text{загБЗСС-1}} + T_{\text{загЗКШ-6}} + T_{\text{загС-11У}} + T_{\text{загКПС-4}} + \\ & + T_{\text{загКРН-5,6}} + T_{\text{загСЗ-3,6}} + T_{\text{загСЗА-3,6}} + T_{\text{загКСМ-6}} + T_{\text{загОП-1600}} + T_{\text{загПС-10}} + T_{\text{загКС-2,1}} + T_{\text{загКИР-1,5}} + \\ & + T_{\text{загКПВ-3}} + T_{\text{загГВК-6}} + T_{\text{загЖНС-6}}. \end{aligned} \quad (1.28)$$

$$\begin{aligned} T = & 1226 + 1603 + 1126 + 1093 + 300 + 44 + 177 + 615 + 664 + 1067 + 140 + 202 + 261 + 84 + 7 \\ & 0 + 34 + 17 + 66 + 116 + 100 + 120 + 66 + 176 + 192 + 315 + 258 + 57 + 38 + 50 + 40 + 228 + 30 + 6 \\ & 0 + 240 = 10875 \text{ люд/год} \end{aligned}$$

1.3.5.6 Визначаємо трудоємкість по іншим видам робіт в процентному відношенні від основних ремонтних робіт, які виконують в майстерні.

1. На ремонт обладнання – 8%

2. На виготовлення запасних частин – 5%

3. Виконання замовлень бригади, майстерні, авто гаража та інші роботи – 15%

4. Ремонт обладнання складає 8% від ремонту тракторів, комбайнів, автомобілів і с.г. машин

$$0,08 \times 10875 = 870 \text{ люд/год} \quad (1.29)$$

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

$$0,05 \times 10875 = 544 \text{ люд/год} \quad (1.30)$$

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

$$0,03 \times 10875 = 326 \text{ люд/год} \quad (1.31)$$

Виконання замовлень бригади, майстерні, автогаражу, інші роботи складає 15% від загального ремонту тракторів, комбайнів, автомобілів і с.г. машин

$$0,15 \times 10875 = 1631 \text{ люд/год} \quad (1.32)$$

1.3.5.7 Надалі кількість машин і трудоємкість розбиваємо по кварталах. Дані заносимо в таблицю. (дивись таблицю 1.3)

Таблиця 1.3 – Трудоємкість робіт по кварталам, люд.-год.

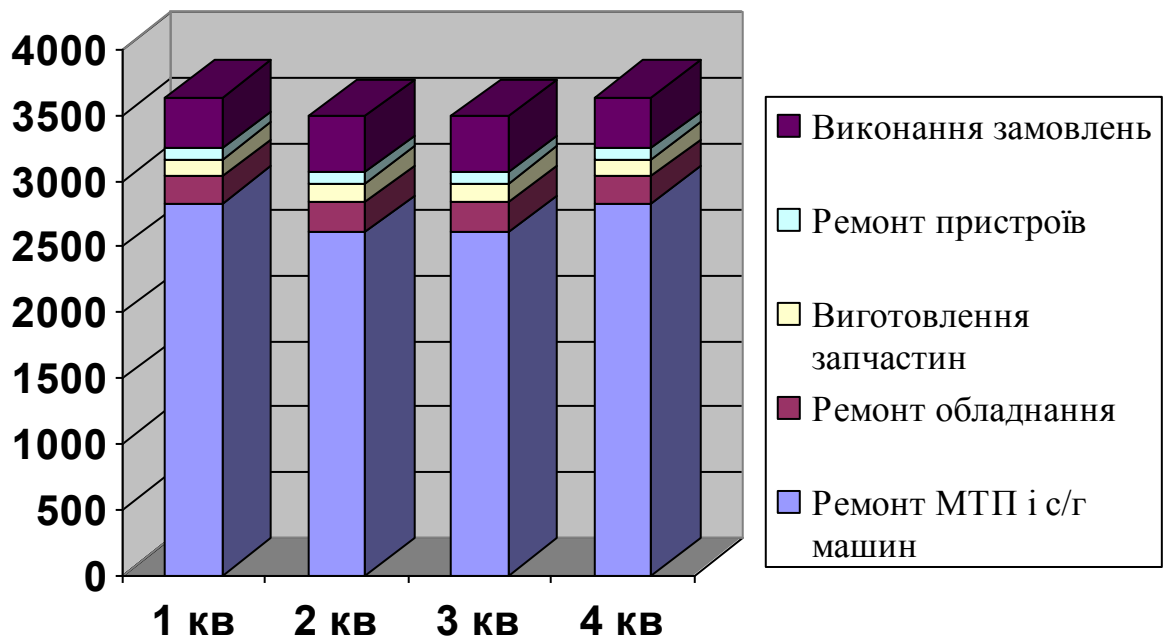
Вид ремонту.	Загальна трудоємність.	I квартал		II квартал		III квартал		IV квартал	
		%	т-ть	%	т-ть	%	т-ть	%	т-ть
Ремонт МТП і с/г машин	10875	26	2827.5	24	2610	24	2610	26	2827.5
Ремонт обладнання	870	24	208.8	26	228.2	26	228.2	24	208.8
Виготовлення запчастин	544	24	130.56	26	141.44	26	141.44	24	130.56
Ремонт пристроїв	326	24	78.24	26	84.76	26	84.76	24	78.24
Виконання замовлень	1631	24	391.44	26	424.06	26	424.06	24	391.44
Разом	14246		3636.54		3486.46		3486.46		3636.54

1.4 Побудова графіка завантаження майстерні

При побудові графіка завантаження майстерні по об'єктах , які ремонтуються використовуємо річні плани загрузки.

Графік показує завантаження майстерні по кожному кварталу.

При побудові графіка завантаження майстерні по об'єктах, які ремонтуються, квартали відкладаємо по осі абцис, трудомісткість в люд.-год. по осі ординат.



Малюнок 1.1 – Графік завантаження майстерні по кожному кварталу

Після побудови графіка завантаження майстерні по об'єктах ми бачемо, що в II і III кварталах завантаженість майстерні менша, ніж в I і IV кварталах. В цей час я планую відпустити працівників у відпустку.

1.4.1 Складання річного плану по видам робіт

Річний план ремонту по видам робіт дає можливість визначити витрати в люд.-год. на кожний квартал по видам робіт. Витрати трудоемкості на ремонт береться у відсотковому відношенні від загальної трудоемкості на кожний вид робіт повинна бути рівна загальній трудоемкості.

Примітка

1. Сума відсотків кожного виду роботи повинна бути рівна 100%.

2. Сума затрат трудоемкості даної машини повинна дорівнювати вихідним даним. (дивись таблицю 1.4)

Таблиця 1.4 – Річний план ремонту по видам робіт

Види робіт	Одиниці виміру	Разом	Ремонт МТП	Ремонт обладнання	Виготовлення деталей	Ремонт пристроїв	Замовлення
Загальна трудоемність	люд.год.	14246	10875	870	544	326	1631
Ремонт гідросистеми	%	14246	7	25	10	-	15
	люд.год	1278	761	218	55	-	244
Розбиральні мийні складальні роботи	%		31	4	-	5	7
	люд.год	3535	3370	35	-	16	114
Дефектування і вулканізація	%		12	-	-	-	13
	люд.год	1517	1305	-	-	-	212
Слюсарні роботи	%		8	37	20	30	10
	люд.год	1561	870	322	109	98	162
Верстатні роботи	%		6	10	42	40	23
	люд.год	1474	653	87	228	131	375
Ковальські роботи	%		2	2	5	4	5
	люд.год	357	218	17	27	13	82
Зварювальні роботи	%		2	4	8	5	5
	люд.год	395	218	35	44	16	82
Жерстяні роботи	%		7	3	5	5	5
	люд.год	911	760	26	27	16	82
Столярні роботи	%		1	2	-	5	-
	люд.год	142	109	17	-	16	-
Випробувальні	%		5	4	-	-	5

роботи	люд.год	661	544	35	-	-	82
Ремонт системи мащення	%		13	6	5	3	7
	люд.год	1617	1414	52	27	10	114
Ремонт електрообладнання	%		6	3	5	3	5
	люд.год	798	653	26	27	10	82

1.5 Розрахунок необхідної кількості робітників підприємства, допоміжних робітників, молодшого обслуговуючого персоналу

1.5.1 Визначення фонду часу робітника, $\Phi_{\text{дг}}$, год, по формулі

$$\Phi_{\text{дг}} = (d_k - d_e - d_{\text{св}} - d_o) \cdot n \cdot z \cdot \eta \quad (1.33)$$

де d_k - кількість річних днів, $d_k = 365$ днів

d_e - кількість вихідних днів, $d_e = 48$ днів

$d_{\text{св}}$ - кількість святкових днів, $d_{\text{св}} = 12$ днів

d_o - кількість днів відпустки, $d_o = 24$ днів

n - кількість змін, $n = 1$

z - тривалість зміни, $z = 8,0$ год.

η - коефіцієнт, який вираховує пропуски робочого часу з поважних причин і через хворобу, $\eta = 0,96$

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

Приймаємо дійсний фонд часу $\Phi_{\text{дг}} = 2158 \text{ год}$

1.5.2.1 Розрахунок кількості виробничих робітників по спеціальності, $P_{\text{заг}}$, чол., по формулі

$$P_{\text{заг}} = \frac{T_{\text{сум}}}{\Phi_{\text{дг}} \cdot h} \quad (1.34)$$

де P – кількість робітників;

$T_{\text{сум}}$ – річна сумарна трудоемкість;

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

Приймаємо $h = 1,1$

$$P_{\text{заг}} = \frac{14246}{2158 \times 1,1} = 6,0 \quad \text{Приймаємо: 6 чол}$$

1.5.2.2 Розрахунок кількості робітників по ремонту гідросистем, $P_{\text{г}}$, чол., по формулі

$$P_{\text{г}} = \frac{1278}{2158 \times 1,1} = 0,5 \quad \text{Приймаємо: 1 чол}$$

1.5.2.3 Розрахунок кількості робітників по розбирально – мийних роботах і складальних, $P_{рмс}$, чол., по формулі

$$P_{рмс} = \frac{3535}{2158 \times 1.1} = 1.4 \quad \text{Приймаємо: 1 чол}$$

1.5.2.4 Розрахунок кількості робітників по дефектувальних і вулканізійних роботах, $P_{дв}$, чол., по формулі

$$P_{дв} = \frac{1517}{2158 \times 1.1} = 0.6 \quad \text{Приймаємо: 1 чол}$$

1.5.2.5 Розрахунок кількості робітників по слюсарним роботам, $P_{сл}$, чол., по формулі

$$P_{сл} = \frac{1561}{2158 \times 1.1} = 0.6 \quad \text{Приймаємо: 1}$$

1.5.2.6 Розрахунок кількості робітників по верстатним роботам, $P_{вр}$, чол., по формулі

$$P_{вр} = \frac{1474}{2158 \times 1.1} = 0.6 \quad \text{Приймаємо: 1}$$

1.5.2.7 Розрахунок кількості робітників по ковальським роботам, $P_{кв}$, чол., по формулі

$$P_{кв} = \frac{357}{2158 \times 1.1} = 0.1 \quad \text{Приймаємо: 0}$$

1.5.2.8 Розрахунок кількості робітників по зварювальним роботам, $P_{зв}$, чол., по формулі

$$P_{зв} = \frac{395}{2158 \times 1.1} = 0.1 \quad \text{Приймаємо: 0}$$

1.5.2.9 Розрахунок кількості робітників по жерстяним роботам, $P_{жр}$, чол., по формулі

$$P_{жр} = \frac{911}{2158 \times 1.1} = 0.3 \quad \text{Приймаємо: 0}$$

1.5.2.10 Розрахунок кількості робітників по столярним роботам, $P_{ст}$, чол., по формулі

$$P_{ст} = \frac{942}{2158 \times 1.1} = 0.3 \quad \text{Приймаємо: 0}$$

1.5.2.11 Розрахунок кількості робітників по випробувальним роботам, $P_{\text{вп}}$, чол., по формулі

$$P_{\text{вп}} = \frac{661}{2158 \times 1.1} = 0.2 \quad \text{Приймаємо: 0}$$

1.5.2.12 Розрахунок кількості робітників по ремонту систем мащення, $P_{\text{рсм}}$, чол. по формулі

$$P_{\text{рсм}} = \frac{1617}{2158 \times 1.1} = 0.6 \quad \text{Приймаємо: 1}$$

1.5.2.13 Розрахунок кількості робітників по ремонту електрообладнання, $P_{\text{ел}}$, чол., по формулі

$$P_{\text{Е}} = \frac{798}{2158 \times 1.1} = 0.3 \quad \text{Приймаємо: 0}$$

1.5.3 Визначаємо кількість робітників по розрядах, $P_{(p)}$, чол., по формулі

$$P_{(p)} = \frac{P_{\text{заг}}}{100} \cdot n\% \quad (1.35)$$

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

$P_{\text{заг}}$ – загальна кількість виробничих робітників, 4 чоловік;

n – відсоткова кількість робітників по розряду, %.

1.5.3.1 Визначаємо кількість робітників по I розряду, P_1 , чол., по формулі

$$P_1 = \frac{6 \cdot 5}{100} = 0.3 \quad \text{Приймаємо } P_1 = 0.$$

$n=5\%$

1.5.3.2 Визначаємо кількість робітників по II розряду, P_2 , чол., по формулі

$$P_2 = \frac{6 \cdot 10}{100} = 0.6 \quad \text{Приймаємо } = 1$$

$n=10\%$

1.5.3.3 Визначаємо кількість робітників по III розряду, P_3 , чол., по формулі

$$P_3 = \frac{6 \cdot 30}{100} = 1.8 \quad \text{Приймаємо } = 2$$

$n=30\%$

1.5.3.4 Визначаємо кількість робітників IV розряду, P_4 , чол., по формулі

$$P_4 = \frac{6 \cdot 45}{100} = 2.7$$

Приймаємо = 3

$$n = 45 \%$$

1.5.3.5 Визначаємо кількість робітників V розряду, P_5 , чол., по формулі

$$P_5 = \frac{6 \cdot 6.5}{100} = 0.39$$

Приймаємо = 0

$$n = 6,5 \%$$

Приймаємо $P_1 = 1$ чоловік, замість II розряду, який буде виконувати ковальські, зварювальні, жерстяні, столярні і випробувальні роботи.

1.5.3.6 Визначаємо кількість робітників по VI розряду, P_6 , чол., по формулі

$$P_6 = \frac{6 \cdot 3}{100} = 0.18$$

Приймаємо = 0

$$n = 3 \%$$

Приймаємо $P_6 = 2$ чоловік, замість III розряду, який буде виконувати ремонт електрообладнання, гідросистем, верстатні і розбирально – мийні роботи.

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

1.5.4.1 Визначаємо кількість допоміжних робітників, $P_{\text{доп}}$, чол., по формулі

$$P_{\text{доп}} = \frac{P_{\text{заг}}}{100} \cdot n\% \quad (1.36)$$

де $P_{\text{заг}}$ – загальна кількість робітників, $P_{\text{заг}} = 6$ чоловіка;

n – відсоткова кількість персоналу допоміжних робітників, %.

$$P_{ДОП} = \frac{6 \cdot 5}{100} = 0,3$$

n= 5%

Приймаємо $P_{ДОП} = 0$.

1.5.4.2 Визначаємо кількість інженерно – технічного персоналу, $P_{ІН.П}$, чол., по формулі

$$P_{ІН.П} = \frac{6+0}{100} \cdot 10 = 0,6 \quad \text{Приймаємо} \quad P_{ІН.П} = 1.$$

N= 10%

1.5.4.3 Визначаємо кількість молодшого обслуговуючого персоналу, $P_{МОЛ}$, чол., по формулі

$$P_{МОЛ} = \frac{6+0}{100} \cdot 4 = 0,2 \quad \text{Приймаємо} \quad P_{МОЛ} = 0.$$

N=4%

На основі розрахункових даних складаємо звітну таблицю розподілу обслуговуючого персоналу. (дивись таблицю 1.5, 1.6)

Таблиця 1.5 – Таблиця необхідних виробничих працівників

Спеціальність	Кількість робітників		Кількість робітників по розрядах					
	Розр.	Прий н.	I	II	III	IV	V	VI
Розбиральні мийні складальні роботи	1,4	1		1				
Дефектування і вулканізація	0,6	1				1		
Слюсарні роботи	0,6	1				1		
Верстатні роботи	0,6	1			1			
Ковальські роботи	0,1	0						
Ремонт гідросистеми	0,5	1			1			
Зварювальні роботи	0,1	0						
Жерстяні роботи	0,3	0						
Столярні роботи	0,3	0						
Випробувальні роботи	0,2	0						
Ремонт системи мащення	0,6	1				1		
Ремонт електрообладнання	0,3	0						
Разом	5,6	6						

**Таблиця 1.6 – Таблиця необхідних допоміжних робітників,
інженерно – технічного і молодшого обслуговуючого персоналу**

Назва посади	Кількість службовців	
	Розр.	Прийн.
Допоміжні робітники: інструментальник, комплектовщик, кладовщик, технолог технічних робіт.	0,3	0
Інженерно-технічний персонал: старший майстер, майстер дільниці, контролер, майстер ОТК.	0,6	1
Молодший обслуговуючий персонал, підсобні робітники.	0,2	0
Разом	1.1	1

1.6 Розрахунок площі і кубатури майстерні

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

1.6.1 Площу майстерні, F_o , m^2 , визначаємо по формулі

$$F_o = P \cdot F_{\text{пит}} \cdot K \quad (1.37)$$

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

$F_{\text{пит}}$ – питома площа на одного виробничого працівника з урахуванням обладнання і проходів, $F_{\text{пит}}=30 - 40m$, приймаємо $F_{\text{пит}}=35$;

K – коефіцієнт запасу для визначення площі майстерні, $K=4,0 - 4,5$
Приймаємо $K=4,0$.

$$F_o = 1 \cdot 20 \cdot 5.5 = 110m^2$$

Приймаємо $F_o = 110m^2$, з урахуванням перспективи.

1.6.2 Визначаємо кубатуру майстерні, V_o , m^3 , по формулі

$$V_o = 110 \cdot 3.6 = 396 m^3.$$

Приймаємо $V_o = 396m^3$

1.7 Розрахунок освітлення і вентиляції

1.7.1 Розрахунок вентилятора.

Підрахунок потужності електродвигуна для вентилятора і підбираємо вентилятор.

Потужність електродвигуна, N_v , визначаємо по формулі

$$N_v = \frac{W_v \cdot H_v \cdot \beta}{3600 \cdot 102 \cdot \eta_v} \quad (1.38)$$

де W_v - продуктивність електродвигуна;

H_v - напір повітря в мм² водяного стовпчика від 100 – 200 в залежності

від швидкості руху та шкідливості;

β - коефіцієнт запасу потужності, $\beta = 1,1 - 1,5$, приймаємо $\beta = 1,5$

η_v - ККД вентилятора, $\eta_v = 0,5 - 0,6$, приймаємо $\eta_v = 0,55$

Продуктивність вентилятора враховуємо виходячи з кубатури приміщення і кратності обміну повітря

$$W_v = V_o \cdot K \quad (1.39)$$

де V_o - кубатура відділення, $V_o = 864$

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

$$W_B = 396 \cdot 4 = 1584 \text{ м}^3/\text{год}$$

$$\text{Приймаємо } W_B = 1584 \text{ м}^3/\text{год.}$$

Визначаємо потужність електродвигуна не має потреби тому що заводи випускають вентилятори разом з двигунами. (дивись таблицю 1.7)

Таблиця 1.7 – Вентилятор

№вентилятора	продуктивність	число обертів	T пок кг/м	Тип двигуна
3	2500	1500	68	A – 41 - 4

1.7.2 Розрахунок природного освітлення.

Площу вікон для відділення, F_v , м², розраховуємо за формулою

$$F_e = F_o \cdot K \quad (1.40)$$

де F_o - площа підлоги, $F_o = 110 \text{ м}^2$

K – коефіцієнт природного освітлення, $K=0,25 - 0,30$

Приймаємо $K=0,25$

Кількість вікон визначаємо методом ділення загальної площі вікон на площу одного вікна

$$F_e = 1,5 \cdot 2,4 = 3,6 \text{ м}^2$$

Розмір вікон складального відділення

$$F_B = 110 \cdot 0,20 = 22 \text{ м}^2$$

Площа одного вікна $F_e = 3,6 \text{ м}^2$

$$P_B = \frac{22}{3,6} = 6,1$$

Приймаємо $P_B = 6$.

Кількість вікон: 6

1.7.3 Розрахунок штучного освітлення зводиться до визначення кількості і потужності електромашин. Світловий потік необхідний для освітлення приміщення, $F_{ел}$, лм, визначається по формулі

$$F_{en} = \frac{a \cdot F_o \cdot E}{\eta_i \cdot \eta_{en}} \quad (1.41)$$

де a – коефіцієнт запасу; $a=1,3$;

F_o - площа підлоги; $F_o=144 \text{ м}^2$;

E – норма штучного освітлення, $E=75 - 100$, приймаємо $E=75$;

η_i - ККД джерел освітлення, приймаємо 1;

$\eta_{en} = 0,45$.

$$F_{ел} = \frac{1,3 \cdot 110 \cdot 75}{1 \cdot 0,45} = 23833 \text{ лм.}$$

Знаючи загальний світловий потік однієї лампи $F_a = 5760_{\text{лм}}$

$$n_{\text{Л}} = \frac{F_{\text{ЕЛ}}}{F_{\text{А}}} = \frac{23833}{400} = 59.5$$

Приймаємо кількість ламп $n_{\text{Л}} = 60$, напругою 220В і потужністю 400Вт кожна.

2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Будова та призначення кривошипно – шатунного механізму

Кривошипно-шатунний механізм (КШМ) призначений для перетворення зворотно поступального руху поршня в обертальний рух колінчастого вала.

Кривошипно – шатунний механізм складається:

- 1 – поршень;
- 2 - вкладиші корінних підшипників колінчастого вала;
- 3 – маховик;
- 4 - корінна шийка колінчастого вала;
- 5 - кришка заднього корінного підшипника;
- 6 – пробка;
- 7 – противага;
- 8 – щока;
- 9 - кришка середнього корінного підшипника;
- 10 - передня шийка колінчастого вала;
- 11 - кришка переднього корінного підшипника;
- 12 – шестерня;
- 13 - носок колінчастого вала;
- 14 – шків;
- 15 – храповик;
- 16 - упорна шайба;
- 17 - біметалічні шайби;
- 18-шатунні шийки колінчастого вала;
- 19 - вкладиші шатунного підшипника;
- 20 - стопорное кільце;
- 21 - поршневий палець;

22 - втулка верхньої головки шатуна;

23 – шатун;

24 - кришка шатуна;

25 – сальник;

26 - масловідгона канавка;

27 - маслосбрасиваючий гребінь;

28 - дренажна канавка.

Поршень - приймає силу тиску газів під час робочого - такту і передає її через шатун колінчастому валу, а також здійснює допоміжні такти.

Верхня частина поршня, що називається головкою, знизу посилена ребрами. На циліндричній поверхні головки виточені канавки для розміщення поршневих кілець, Нижня, напрямна частина поршня (юбка) має приливи (бобишки) з отворами для встановлення поршневих пальців.

Поршні відливають з алюмінієвого сплаву, якому притаманні мала густина і добра теплопровідність. У верхній частині головки поршня деяких двигунів виточують вузьку канавку, яка зменшує передачу тепла до верхнього кільця.

Щоб поршень міг розширюватися в циліндрі не заклинюючи, його встановлюють із зазором. Зазор між поршнем і дзеркалом циліндра ущільнюють поршневі кільця. Юбку поршня виготовляють у вигляді еліпса, більша вісь якого розміщена перпендикулярно до осі поршневого пальця. Така форма юбки запобігає стуку в холодному двигуні і заклинюванню в нагрітому. В отворі для поршневого пальця є канавки для стопорних кілець.

У виїмки юбок поршнів згаданих двигунів заходять противаги колінчастого вала.

Щоб запобігти заклинюванню поршнів у циліндрах, на їхніх юбках роблять Т- або П-подібні розрізи. Завдяки цьому під час розширення металу діаметри поршнів не збільшуються.

Поршневі кільця поділяються на компресійні і маслознімні, виготовляють їх з чавуну або сталі. Кільця мають розріз («замок»). У вільному стані діаметр кільця більший від діаметра циліндра. Під час установлення поршнів у циліндри кільця стискають, і внаслідок пружності вони щільно прилягають до стінок циліндра.

Компресійні кільця зменшують просочування газів з циліндра в картер. Щоб підвищити стійкість верхнього компресійного кільця проти спрацювання, його покривають шаром хрому, а поверхню решти кільця для кращого припрацювання — олова.

Маслознімне кільце знімає залишки масла із стінок циліндра. Кільця на поршень установлюють розрізами в різні боки. Завдяки фаскам кільця щільно прилягають до стінок циліндра і швидше притираються.

Поршневий палець стальний, трубчастий. Він з'єднує поршень з шатуном. Поверхня пальця загартована струмами високої частоти (СВЧ). Під час роботи палець вільно прокручується в бобишках поршня і у втулці верхньої головки шатуна. Осьовому переміщенню пальця запобігають стопорні кільця, встановлені в канавках бобишок поршня; такі пальці називаються плаваючими,

Шатун під час робочого такту передає зусилля від поршня кривошипу колінчастого вала, а при допоміжних тактах — від кривошипа поршню, шатун стальний. Він складається із стержня двотаврового перерізу, верхньої не рознімної головки з бронзовою втулкою для поршневого пальця і нижньої рознімної головки, яка кріпиться на шатунній шийці колінчастого вала.

У нижній головці шатуна просвердлено отвір для напрямленого розбризкування масла на стінки циліндра.

Щоб зменшити тертя між шийкою вала і нижньою головкою шатуна, в ній вставляють шатунний підшипник, виготовлений з двох тонкостінних вкладишів.

Обидві частини нижньої головки шатуна з'єднуються двома болтами з гайками, які стопоряться шплінтами або контргайками, виштампованими з листової сталі. Номери, вибиті на головці і кришці шатуна, напрямлені в один бік.

Колінчастий вал сприймає зусилля від шатунів і перетворює їх у крутний момент, який потім через маховик передається до механізмів трансмісії. Вал складається з корінних і шатунних шийок, з'єднаних щоками, продовженням яких є противаги, що розвантажують корінні підшипники від інерційних навантажень. З цією самою метою шатунні шийки зроблено порожнистими.

Шатунні шийки, кількість яких у рядних двигунах дорівнює кількості циліндрів, у чотирициліндрових двигунах розміщені попарно під кутом 180° .

На кожній шатунній шийці колінчастого вала V-подібних двигунів закріплюють два шатуни, які з'єднують її відповідно з поршнями правого і лівого рядів циліндрів. Тому шатунних шийок у таких двигунах вдвоє менше від кількості циліндрів. У восьмициліндрових V-подібних двигунах шатунні шийки розміщені під кутом 90° одна до одної.

Масло від корінних підшипників до шатунних надходить через канали в щоках вала і грязеуловлювачі, що закриті пробками.

На передньому кінці колінчастого вала кріплять розподільну шестірню і шків привода вентилятора, а в торець угвинчують храповик,

який використовують для прокручування колінчастого вала пусковою рукояткою.

Осьові переміщення вала обмежені сталєбабітовими кільцями, які встановлюють у передньому корінному підшипнику, або сталєалюмінієвими півкільцями, які встановлюють у виточці задньої корінної опори . До фланця заднього кінця колінчастого вала кріплять маховик.

У багатьох двигунах витіканню масла з картера в місцях виходу колінчастого вала запобігає маслоснімний буртик, маслосгінна різьба на його задньому кінці і маслосвідбивач на передньому кінці. Крім того, місця виходу вала ущільнюють сальниками.

Маховик — чавунний диск з важким ободом. Він збільшує інерцію колінчастого вала і цим самим підвищує плавність роботи, полегшує запуск двигуна і рушання автомобіля з місця. На ободі маховика насаджено зубчастий вінець, за допомогою якого запускають двигун стартером. Маховик кріплять несиметрично розміщеними болтами, момент затягування яких повинен бути 140.-.150 Нм (14...15 кгс-м), і зашплінтовують.

2.2 Основні дефекти та способи ремонту кривошипно – шатунного механізму

Колінчасті вали дизельних двигунів виготовляють із сталі 45, 50 та високміцного чавуну. Корінні та шатунні шийки гартують струмами високої частоти (СВЧ) на глибину 2,5—6,5 мм до твердості HRCa45—60.

Основні дефекти: задири і тріщини корінних та шатунних шийок; спрацювання поверхонь під шків і блок шестерень; спрацювання поверхні під фланець колінчастого вала, поверхні отворів під штифти фланця, шпонкового пазу, установочного штифта; биття торцевої поверхні під фланець; згин колінчастого вала.

Відновлюють колінчасті вали у такій послідовності: заварюють шпонкові пази; наплавляють конічну поверхню під шків, шийки під передню противагу та шестерню; проточують поверхню центрових отворів та наплавлених шийок; шліфують корінні та шатунні шийки, наплавлені поверхні; перевіряють шатунні та корінні шийки на наявність тріщин; розточують отвори під втулку; запресовують втулки; розточують отвори під фланець колінчастого вала; фрезерують шпонкові пази; округлюють фаски та масляні канали; виконують супер-фінішну обробку та полірують корінні та шатунні шийки; маркірують вал; розгортають отвори під штифт; запресовують штифт; балансують колінчастий вал; перевіряють колінчастий вал на відповідність технічним вимогам.

Усунення спрацювання шатунних та корінних шийок обробкою на ремонтний розмір. Основні дефекти шатунних та корінних шийок— зменшення діаметра, спотворення геометричної форми (конусність та бочкоподібність), тріщини, задири та інші механічні пошкодження.

Тріщини усувають заварюванням. Геометричні розміри шийок виправляють шліфуванням на ремонтний розмір. Багато колінчастих валів мають незначні спрацювання шийок, тому для зниження трудомісткості та кількості перешліфувальних введених додаткових ремонтних розмірів шатунних та корінних шийок через 0,25 мм. Як правило, шийки шліфують під один ремонтний розмір, але при необхідності їх можна перешліфувати на різні ремонтні розміри. Одночасно з обробкою шліфують галтелі, а також заплічки, що утримують колінчастий вал від осьових переміщень. Для суперфінішної обробки залишають припуск 0,01 мм. Шийки обробляють на круглошліфувальному станку типу ЗА423 шліфувальним кругом 14А40-ПСМ2 7 К5 35 м/с 1 кл. (ГОСТ 2424—83) при режимі: швидкість обертання круга 25—35 м/с, швидкість обертання деталі 15—25 м/хв, поперечна подача круга 0,02—0,03 мм.

Виходи фасок масляних каналів шатунних та корінних шийок округлюють пневматичною шліфувальною машиною типу ИП-100 з голівкою Г св. 10, а потім полірують шкуркою РСС 600х30 1А1100Б за допомогою спеціальної конічної оправки.

Фінішні операції: Безвідказність та ресурс колінчастого вала залежать від точності форми поверхонь, що обертаються у підшипниках, та паралельності їх твірних до осі вала. Велике значення також має якість робочих поверхонь. При шліфуванні шийок вала на поверхнях, що контактують з шліфувальним кругом, можуть виникати припали, плями пониженої твердості, тріщини. У межах гребенів поверхні з'являється аморфна структура, знижується мікротвердість робочих поверхонь та їх несуча здатність.

Для усунення недоліку у технологічний процес введені операції суперфінішної обробки шатунних та корінних шийок колінчастого вала. У процесі цієї операції з поверхонь знімають аморфний метал. Рідина, що застосовується при обробці, змиває металічний та абразивний пил.

Внаслідок збільшення опорної поверхні у 4—6 разів зростає несуча здатність шийок вала. Створюються сприятливі умови для утримання масляної плівки на поверхні невеликої шорсткості. Тривалість припрацювання з'єднання шийка вала — вкладиш підшипника значно скорочується, а зазор між ними після при-працювання практично не збільшується. Це забезпечує тривалу надійну роботу підшипникових з'єднань.

Суперфінішну обробку корінних та шатунних шийок виконують на напівавтоматі 3875 для суперфінішування або на станку СШ 301 брусками 25АМ20СМ2-С1 7к6 (ГОСТ 2456—82*).

Полірування шийок стрічками не дає потрібного ефекту, оскільки шорсткість робочих поверхонь покращується незначно, а аморфний шар лишається заполірованим.

Знаходження та усунення тріщин у колінчастих валах. Тріщини бувають технологічного або експлуатаційного походження. До технологічних відносяться тріщини, що виникають у процесі виготовлення або ремонту колінчастого вала, його механічної та термічної обробки. Ці тріщини переважно спрямовані вздовж осі вала.

До експлуатаційних відносяться тріщини, які утворилися від втомленості, а також термічні, що виникають при перегріванні щок. Тріщини від втомленості виникають, як правило, у місцях концентрації напружень (біля галтелей, на щоках, у мастильних отворах), а також у результаті розвитку дефектів металургійного та технологічного походжень, які виникли раніше.

На колінчастих валах зустрічаються такі види поверхневих тріщин: поперечні та кільцеві, що розвиваються у перерізі, перпендикулярному поздовжній осі; поперечні або близькі до них за напрямком в щоках; похилі на циліндричній поверхні шийок, розміщені під великим кутом до поздовжньої осі вала.

Найнебезпечніші — тріщини від втомленості на галтелях та у місцях переходу в щоки.

Ремонту не підлягають, тобто вибраковуюються, колінчасті вали з тріщинами на галтелях; з тріщинами довжиною понад 5 мм на шийках, розміщеними під кутом понад 34° до їх осі; з тріщинами, що починаються ближче 6 мм від щоки; з трьома і більше тріщинами довжиною понад 5 мм на одній щоці; з 10 і більше тріщинами довжиною до 5 мм на одній щоці.

Допустимі тріщини розробляють по всій довжині глибиною $0,3 \pm 0,1$ мм та радіусом 1,5—2 мм. Гострі кромки притупляють та полірують до шорсткості 0,64 мкм.

Ремонт і відновлення шатунів. При відказах, пов'язаних з несправностями шатунів, виконують капітальний ремонт дизеля. Іноді його списують. Тому при ремонті і складанні особливу увагу приділяють контролю шатунів.

Шатуни найчастіше мають такі дефекти: спрацювання внутрішньої поверхні верхньої та нижньої головок, опорних поверхонь під головки болтів; відхилення від паралельності поверхні нижньої і верхньої головок (скручування); перекошений осей отворів у одній площині (згин), яке перевищує допустиме.

Технологічна послідовність відновлення шатунів така. Спрацьовані втулки верхньої головки шатуна випресовують і замінюють новими. Деякі ремонтні¹ підприємства обсаджують на пресі спрацьовані втулки дизелів Д-108 і Д-160 і розточують. Нові втулки розточують на алмазно-розточувальних станках 2А78Н з універсальним шпинделем і спеціальним оснащенням, яке враховує конструкцію шатуна. З метою підвищення якості робочої поверхні втулки і надійності її посадки виконують імпульсне розвальцьовування (пристроєм 5490-300 для шатунів дизелів

СМД-14 і 2579006 для шатунів дизелів Д-240) на вертикально-свердильному станку 2А125 або 2А135 при частоті обертання 1000 хв^{-1} протягом 30—50 с.

Припуск на обробку розвальцьовування дають 0,03—0,05 мм. Шорсткість робочої поверхні втулки після розвальцьовування не вище 0,32 мкм.

Спрацювання нижніх головок шатуна пов'язане з спрацюванням робочих поверхонь або деформацією головки, що призводять до збільшення поздовжньої і зменшення поперечної осей. При незначних спрацюваннях (0,1 мм) для шатунів дизелів середньої потужності отвори відновлюють зніманням металу на кришці і шатуні у площині рознімання з наступним розточуванням і хонінгуванням отвору. Площини рознімання кришок і самих шатунів обробляють на плоско-шліфувальному станку з застосуванням спеціального для кожної моделі шатуна оснащення.

Складені з кришками шатуни розточують на вертикальному алмазно-розточувальному станку 2А78Н, укомплектованому універсальним шпинделем виробництва Майкопського станкобудівного заводу і спеціальною оправкою (наприклад, для шатунів дизелів СМД-14 можна застосовувати оправку для центрування 70-7440-3105/09.00, для шатунів дизелів Д-240 — оправку 70-7440-3107/09.00). Хонінгують шатуни на хонінгувальних станках ЗА83 або ЗБ83 алмазними хонами за таким режимом: швидкість зворотно-поступального руху 8—12 м/хв, частота обертання 30—40 хв^{-1} , тиск притискання брусків 0,3—0,6 МПа, охолоджувальна рідина — суміш з 70 % гасу і 30 % веретенного або трансформаторного масла. При менших спрацюваннях нижньої головки шатуна шліфують тільки кришку, а при подовженні діаметра отвору вздовж осі шатуна, пов'язаного з його деформацією, хонінгують нижню головку.

Опорні поверхні нижньої головки шатуна (під головку шатунного болта), спрацювуються, внаслідок чого протягом нетривалої роботи дизеля послаблюється затягування шатунних болтів.

Площинність поверхонь під головку шатунного болта відновлюють цекуванням за допомогою спеціальної торцевої фрези.

Міжцентрову відстань шатунів відновлюють розточуванням (асиметричним) втулки верхньої головки на токарно-гвинторізному станку 1К62 за допомогою пристрою, виготовленого для кожної моделі двигуна. Згин шатунів усувають правкою їх на гвинтових або гідравлічних пресах з наступною термофіксацією — нагріванням до 400—500 °С і витримуванням у печі 2—3 год.

Відремонтовані шатуни обов'язково миють, зважують і сортують за масою, а для деяких дизелів — і за довжиною. Потім їх контролюють на відповідність технічним умовам за такими параметрами: діаметр, овальність, конусність і шорсткість нижньої та верхньої головок, міжцентрова відстань, згин і скручування стержня, маса шатуна.

2.3 Технологія ремонту кривошипно – шатунного механізму

При спрацюванні канавок для кілець по ширині (висоті) більш як на 0,2 мм поршні вибраковують. Поршні з спрацьованими поверхнями отворів бобишок на величину, при якій утворюється зазор між поршне-вим пальцем і бобишкою понад 0,03 мм, ремонтують. Для цього отвори бобишок розвертають до збільшеного розміру поршневого пальця, до-держуючи нормального характеру спряження.

При машинному розвертанні бобишок необхідно застосовувати установочні й затискні пристрої. Вручну розвертають у слюсарних ле-щатах.

Овальність і конусність, а також неспіввісність отворів бобишок поршня не повинні перевищувати 0,01 мм. Неперпендикулярність спільної осі отворів бобишок до осі поршня не повинна перевищувати 0,02—0,03 мм на довжині 100 мм.

Поршневі пальці виготовляють із сталей 12ХНЗА та 20Х і цементують та з сталей 40 та 45, які поверхнево гартують. Твердість зовнішньої по-верхні пальця HRC 56—65.

Промисловість виготовляє пальці нормальних і двох-трьох ремонтних збільшених розмірів.

Спрацьовані пальці (при яких зазор між пальцем і втулкою верхньої головки шатуна перевищує 0,05 мм, між пальцем і бобишками поршня перевищує 0,03 мм) ремонтують або відновлюють.

Найпоширеніший вид ремонту поршневих пальців — шліфування і полірування до зменшеного ремонтного або нормального розміру. Спрацьовані поршневі пальці збільшених ремонтних розмірів шліфують і полірують до нормальних розмірів; спрацьовані пальці нормальних розмірів обробляють до ремонтних зменшених розмірів.

Поршневі пальці шліфують на безцентрово-шліфувальних або круглошліфувальних верстатах. Можна шліфувати пальці також на токарних верстатах з супортно-шліфувальними пристроями.

Після шліфування пальці полірують на круглошліфувальних верстатах за допомогою обтискачів. Якість обробленої поверхні має відповідати 9 класу чистоти. Овальність і конусність зовнішньої циліндричної поверхні пальця не повинні перевищувати 0,003 мм.

Поршневі пальці відновлюють за допомогою хромування або роздачі з наступним шліфуванням і поліруванням до нормального або збільшеного ремонтного розміру.

Шатуни виготовляють із сталей 45Г2, 40Х, 45 та 40 і загартовують з високотемпературним відпуском (поліпшенням) до твердості НВ 207-289. Основними дефектами шатуна є згини і скручення стержня, спрацювання поверхні отвору втулки верхньої головки і її посадочної поверхні в шатуні, спрацювання поверхні отвору і площин рознімання нижньої головки, спрацювання опорних поверхонь шатуна і кришки під головку і гайку шатунного болта.

Погнутість і скрученість шатуна (без втулки верхньої головки і вкладишів нижньої головки) визначають на пристрої .

Якщо шатун вигнутий не більш як на 0,07 мм або скручений не більш як на 0,1 мм на довжині 100 мм, він придатний для дальшої експлуатації без ремонту. Якщо деформації стержня і головок шатуна більші від зазначених величин, шатуни випрямляють за допомогою пристроїв .

Щоб зняти після випрямлення залишкові напруження, шатун доцільно піддати термічній обробці (стабілізації): нагріти до температури 400—450° С і видержати при цій температурі близько 1,5 год.

Спрацьовану по внутрішній поверхні втулку верхньої головки шатуна нормального або зменшеного ремонтного розміру розточують або

розвертають під поршневий палець збільшеного ремонтного розміру. Нормальний натяг між втулкою і верхньою головкою шатуна становить 0,05— 0,18 мм:

Спрацьовану й деформовану поверхню отвору верхньої головки шатуна розточують . Для цього використовують горизонтально - розточувальні верстати , токарні верстати з установочним пристроєм або спеціальні двошпindelні (для верхньої нижньої головок) розточувальні верстати.

Щоб відремонтувати спрацьовані поверхні рознімання, а також спрацьовану поверхню отвору нижньої головки шатуна, з торців кришки знімають шар металу завтовшки 0,2—0.4 для чого кришку шатуна закріплюють в спеціальній пристрій . Після цього шатун складають головкою і на шліфувальному верстаті шліфують внутрішню поверхню головки до нормального розміру, цьому зменшенню відстані між осями отворів верхньої і нижньої головки шатуна порівняно з нормальним; повинно перевищувати 0,3 мм.

Якщо спрацьовані поверхні верхньої і нижньої головок шатуна розточують обидві одночасно з однієї установки, забезпечуючи при цьому нормальну відстань між осями отворів.

Для перевірки висоти вкладиша застосовують спеціальний пристрій. Вкладиш вставляють у гніздо , діаметр якого з високою точністю відповідає діаметру гнізда в шатуні або в блоці. Одну площину рознімання присувають до упора , а до другої прикладають навантаження, що відповідає технічним умовам. Навантаження створюють поршнем . При нагнітанні у верхню порожнину циліндра повітря або рідини поршень опускається вниз і штоком притискує планку до площини рознімання вкладиша. Висоту вкладиша визначають за допомогою індикатора.

Величина навантаження, яке прикладають до вкладиша, коливається від 370 до 3200 кГ залежно від марки двигуна і розміру вкладиша (нормальний, ремонтний).

Мало спрацьовані поверхні шатуна й кришки під головкою і гайкою шатунного болта зачищають врівень з основною поверхнею. Якщо величина спрацювання перевищує 1 мм, опорні поверхні наплавляють електродами типу 03Н-250, стійкими проти спрацювання, з наступною обробкою зварного шва до відповідного нормального розміру нижньої головки шатуна. Опорні поверхні кришки і шатуна мають бути перпендикулярні до поверхні отвору під шатунний болт з відхиленням не більш як 0,1 мм на довжині 30 мм.

Шатуни із спрацьованими поверхнями отворів нижніх і верхніх (до 1 мм) головок, що вже розточувалися раніше, а також з деформованими головками або з тріщинами вибраковуюють.

Виготовляють колінчасті вали із сталі 45 (селект) і 45Г2, з чавуну ВЧ 50—1,5 і вольфрамового чавуну. Шатунні й корінні шийки вала, як правило, загартовані струмами високої частоти на глибину 3—6 мм до твердості НRC 50—62; твердість корінних шийок валів, спряжуваних з внутрішніми кільцями шарикопідшипників, становить HB 255—310.

Вкладиші підшипників виготовляють із сталеної (сталь 10) стрічки, покритої свинцевистою бронзою (Бр30), алюмінієвим сплавом (АСМ) або бабітом (СОС-6-6); рідше для вкладишів застосовують бронзу ЮЦС 3.5-5-5) і покриття з високоолов'янистого бабіту (Б83).

Основними дефектами колінчастих валів є: зломи по щоках або шинках; прогини вала; спрацювання шатунних і корінних шинок; спрацювання шийок, різбових і гладеньких поверхонь отворів для встановлення і кріплення маховиків, шестерень і шківів, а також підшипників кочення; спрацювання шпонкових канавок і різб під шківі й храповики.

Характерним для вкладишів є спрацювання внутрішньої і зовнішньої поверхонь, зминання торцевих поверхонь, що стикаються, і фіксуєчих виступів, відшаровування антифрикційного сплаву (втомленість металу). У шарикових підшипниках корінних шийок колінчастих валів (Д-28, Д-24, Д-20) збільшуються зазори і спрацьовуються посадочні поверхні внутрішніх і зовнішніх кілець, а також корпуси (гнізда) шарикоідшипників.

Колінчасті вали, що експлуатувалися разом з підшипниками ковзання, допускаються до дальшої роботи без порушення комплектності, якщо величини зазорів у підшипниках не перевищують 0,2—0,3 мм для тракторних і комбайнових двигунів і 0,10—0,15 мм для автомобільних двигунів (залежно від діаметрів шийок нових валів). При цьому мається на увазі, що всі інші показники технічного стану деталей і спряжень кривошипно-шатунного механізму перебувають у допустимих межах.

Поломки в процесі експлуатації нових і відремонтованих (шліфуванням) колінчастих валів бувають головним чином з чотирьох основних причин:

- 1) дефекти матеріалу колінчастого вала;
- 2) зменшення радіусів галтелей під час шліфування корінних і шатунних шийок;
- 3) робота вала з зазорами в підшипниках, більшими від граничних;
- 4) величина неспіввісності постелей корінних підшипників або корінних шийок вала більша, від граничної.

Вали, шийки яких відновлені наплавленням, ламаються головним чином у місцях концентрації залишкових термічних і динамічних напружень.

Колінчасті вали з спрацьованими шатунними й корінними шийками до граничного зазора в спряженнях з вкладишами шліфують до чергового

ремонтного розміру для складання з вкладишами того самого ремонтного розміру .

Овальність і конусність шийок після шліфування не повинні перевищувати 0,01—0,02 мм (залежно від величини діаметра шийок). Якість поверхні шийок має відповідати 8—9 класам чистоти.

Перед шліфуванням вали, у яких прогин середніх корінних шийок перевищує 0,1 мм випрямляють на гідравлічному пресі або за допомогою пневматичного молотка — методом наклепування щік.

Спочатку шліфують корінні шийки, беручи за базу шийку під розподільну шестірню і фланець маховика, або ж центрову поверхню під підшипник вала муфти зчеплення (первинного вала коробки передач) і фаску в отворі під храповик.

Для шліфування шатунних шийок вал установлюють корінними шийками на призмах центрозміщувачів, осі яких зміщують від осі центрів верстата на величину, що дорівнює радіусу кривошипа. Попередньо вал установлюють за допомогою штангенрейсмуса або по шаблону з пересувною призмою, а остаточно — за допомогою індикаторної головки.

Шліфувати треба при достатньому охолодженні вала емульсією, щоб не відпустився загартований шар шийок вала.

Радіуси гантелей шатунних і корінних шийок колінчастих валів двигунів Д-54А, Д-48, Д-40, Д-38 мають дорівнювати 6 мм, Д-108, СМД-14 — 5 мм; двигув ЗИЛ-130 — 1,5 мм.

Під час шліфування колінчастих валів треба забезпечити такі величин: радіусів кривошипів: $70 \sim 0,08$ мм двигунів СМД-14 і СМД-15, $65 \sim 0,1$ для Д-40, $47,5 \sim 0,05$ для ЗИЛ-130.

Після шліфування шатунні й корінні шийки вала полірують на по вальному пристрої з приводом від електродвигуна.

Спрацьовані на 0,05 мм і більше корінні шийки колінчастих валів під шарикопідшипники відновлюють методом електроіскрового нарощування або вібродугового наплавлення.

Зовнішні поверхні і площини рознімання вкладишів шатунних і корінних підшипників колінчастого вала маюі бути гладенькі, без задирок, рисок вм'ятин. Величина натягу пари вкладишів в отворі нижньої головки шатуна або в постелі блока циліндрів (при нормальній зтяжці гайок болтів або шпильок підшипників) для тракторних і комбайнових двигунів становить 0,02—0,10 мм, для автомобільних двигунів 0,03—0,06 мм (під нормальним тиском); допустима (найменша величина натягу 0,01 мм.)

Зім'ятий фіксуючий виступ вкладиша випрямляють на пристрої за допомогою пробійника з прямокутним кінцем, розміри якого відповідають розмірам виїмки вкладиша.

Вкладиші з гранично спрацьованими або пошкодженими поверхнями, а також з відшарованим антифрикційним сплавом вибраковують. Гранично спрацьовані шийки колінчастих валів під маховики, шестірні й відновлюють вібродуговим наплавленням або електроіскровим нарощуванням з наступною механічною обробкою до нормальних розмірів. Шпонкові канавки відновлюють способом зачищення їх стінок або фрезеруванням канавок під збільшений рентний розмір шпонки; можна фрезерувати в іншому місці (по обводу) шпонкові канавки нормальних розмірів.

Різьбові поверхні відновлюють нарізуванням різьби збільшеного ремонтного розміру або поглибленням старих різьбових отворів і нарізуванням у них різьби нормального розміру (під подовжені болти). Спрацьовані поверхні отворів фланців валів під болти і штифти кріплення маховика розвертають під ремонтні розміри болтів і штифтів.

Колінчасті вали, у яких гранично спрацьовані шатунні або корінні шийки, вибраковують.

Допускається відновлення таких валів вібродуговим наплавленням якісними електродами під шаром флюсу або електродним дротом під шаром легуючого флюсу. Вибраковують також вали, які мають тріщини в шатунних або корінних шийках чи щоках.

2.4 Складання технологічної карти на ремонт колінчастого валу

Технологічна карта складається для ефективного, якісного, якомога меншого собівартісного ремонту . Слідуючи карті робітник знає яка послідовність його роботи.

В першій колонці карти пишуть номер рядка, який показує скільки операцій треба виконати при ремонті.

В другій - зміст і послідовність операцій, на початку якої заноситься діагностування, а потім вже роботи які будуть виконуватись при розбиранні крок за кроком.

В третій колонці - технічні умови на ремонт, в яку занесені неполадки і способи їх усунення без шкоди здоров'ю працюючого і оточуючих робітників.

В четвертій колонці - обладнання, пристосування та інструмент за допомогою якого ми будемо визначати та усувати виявлені неполадки.

3 Конструктивна частина

3.1 Будова і призначення пристосування

В своєму дипломному проєкті я розробив і розрахував такий пристрій який називається моментоскопом.

Пристрій складається з частини паливопроводу високого тиску з штуцером довжиною 50 мм на верх якого одів гумову трубку діаметром в середині 5 мм і довжиною 50 мм в кінець якої вставляється стікляна трубка 0 6 мм і довжиною 70 мм. Цей пристрій устанавлюють на штуцер паливного насоса секція якого працює на 1-ий циліндр. Даний пристрій необхідний для визначення моменту подачі палива в циліндр. При постановці паливного насоса на двигун під'єднуємо трубопроводи низького тиску палива і за допомогою ручної помпи прокачуємо паливний насос паливом.

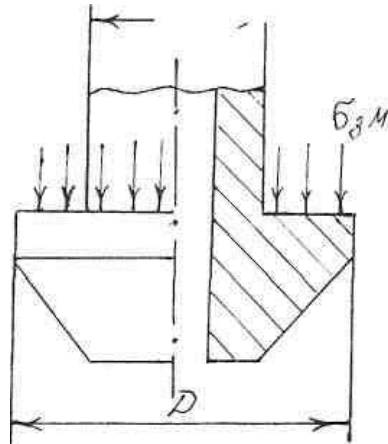
Коли повертаємо паливний насос за допомогою ключа походу обертання роботи насоса дивимося на моментоскоп (подача палива насосом максимальна) коли в трубці появиться паливо ми одіваємо приводну шліцеву шайбу на привід насоса і в цей момент поршень першого циліндра повинен бути за 25 градусів не доходячи верхньої мертвої точки. В багатоотворовій шайбі ми повинні вставити болти які співпадають з отворами.

Даний пристрій можна використовувати в будь-якому господарстві де є трактори. Даний пристрій дешевий у виготовленні і можна використовувати у будь якій бригаді

3.2 Розрахунок деталі на міцність

Перевіряємо міцність кінця трубки.

3.2.1 Розрахункова схема



де d - зовнішній діаметр трубки, $d=6\text{мм}$

D - діаметр кінця трубки, $D=11\text{мм}$

$\sigma_{зм}$ - напруження зминання, що виникають при зтягуванні гайки

3.2.2 Визначаємо напруження зминання по формулі:

$$\sigma_{зм} = \frac{F_{зм}}{A_{зм}} \quad (3.1)$$

де $F_{зм}$ - зминальне навантаження, $F_{зм} = 70 F_p = 70 \cdot 100 = 7000\text{Н}$

F_p - сила робітника, $F_p = 100\text{Н}$

$A_{зм}$ - площа зминання

$$A_{зм} = \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2) = \frac{3,14}{4} (11^2 - 6^2) = 67\text{МПа}$$

3.2.3 Оцінюємо міцність кінця трубки при зминанні

Допустиме напруження для сталі Ст.3 $\sigma_{зм} = 150\text{МПа}$. Це напруження більше ніж те що дійсне виникає. Тому міцність забезпечується

4 ОРГАНІЗАЦІЙНО – ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Організація технологічного процесу ремонту кривошипно – шатунного механізму

Під технологічним процесом ремонту розуміють ту частину виробничого процесу, протягом якої відбувається кількісна або якісна зміна ремонтovanого об'єкта чи його елементів.

Технологічний процес, своєю чергою, поділяється на ряд технологічних операцій, що містять технологічні дії: установки, переходи, прийоми, позиції.

Технологічна операція - закінчена частина технологічного процесу, виконаного на одному робочому місці при виготовленні (ремонті) однієї і тієї самої продукції; вона охоплює послідовні дії робітника (групи робітників) і технологічного устаткування.

Установка - це частина операції, що виконується при незмінному розташуванні відновлюваної деталі.

Технологічний перехід - це закінчена частина технологічної операції, що виконується одними й тими самими засобами технологічного оснащення при постійних технологічних режимах і устаткуванні.

Допоміжний перехід - це закінчена частина технологічної операції, яка складається з дій людини і (або) ремонтно-технологічного устаткування, внаслідок яких не відбувається зміна розмірів (форми) і властивостей відновлюваної деталі, але вони необхідні для виконання технологічного процесу.

Прийом - закінчена сукупність дій людини, які застосовуються при виконанні допоміжного переходу або його частини і об'єднані одним цільовим призначенням, наприклад, пуск і зупинка верстата, перемикання швидкості, подавання.

Позиція - фіксоване положення, яке займає незмінно закріплена відновлювана деталь разом із пристроєм щодо нерухомої частини ремонтного обладнання при виконанні операції.

При проектуванні спочатку розробляють послідовність виконання технологічних операцій - маршрут відновлення. Послідовність операцій залежить від розмірів, конфігурації, точності, твердості, шорсткості відновлюваних поверхонь, застосовуваних засобів (наплавлення, металізація, електролітичне нарощування та ін.).

Послідовний опис проведених операцій технологічного процесу називають технологічною картою. Вона містить дані про раціональну послідовність виконання операцій, технічні умови, режими робіт, устаткування, інструмент, матеріали, засоби контролю, час на виконання роботи, розряд робітника та інші дані.

Технологічна карта є основою для економічних розрахунків, організації і планування ремонтного виробництва.

У ремонтному виробництві єдиною системою технологічної документації (ЄСТД) встановлені певні форми карт: маршрутного технологічного процесу; операційні карти технологічного процесу; відомості технічного контролю; відомості оснащення на складання і розбирання, зведені відомості устаткування; комплектувальні карти та ін.

4.2 Технологічна документація при ремонті кривошипно – шатунного механізму

Стандартами діючої єдиної системи технологічної документації (ЕСТД) передбачаються два варіанти комплектності технологічних документів.

Комплект документів технологічного процесу який являє собою сукупність технологічних документів, необхідних і достатніх для виконання технологічного процесу. Комплект технологічної документації - сукупність комплектів документів необхідних і достатніх для виконання технологічних процесів при виготовленні і ремонті виробу чи його складових частин.

Для ремонту підприємства розробляються і оформляються комплекти документів які визначають технологічні процеси розбирання, складання, дефектації і відновлення деталей згідно якої собівартість ремонту буде найменшою. При цьому встановлені такі види технологічних процесів за ступенем деталізації їх опису.

Маршрутний опис - для розбирання і дефектації маршрутно-операційній для складання складових складальних одиниць і відновлення деталей.

Технологічну документацію, яку розробляють і застосовують на ремонтних підприємствах у системі агропромислового комплексу, оформляють відповідно до вимог стандартів.

ЕСТД з урахуванням, роз'яснень і обмежень викладених у ОСТ 70009.005-85 і РТМ 10-05.0.001.005-87. Цими документами передбачені різні види технологічних документів.

4.3 Визначення собівартості ремонту колінчастого валу

4.3.1 Для визначення собівартості ремонту колінчастого валу C , грн., за формулою

$$C = C_o + C_d + C_c + C_m + C_g + ECB + C_n \quad (4.1)$$

- де C_o - основна оплата праці, грн.;
 C_d - додаткова оплата праці, грн.;
 C_c - доплата за стаж роботи, грн.;
 C_m - вартість матеріалів і запасних частин, грн.;
 ECB - єдиний соціальний внесок, грн.;
 C_g - виробничі витрати, грн.;
 C_n - непередбачувані витрати, грн.

4.3.2 Визначаємо основну оплату праці C_o , грн., (дивись таблицю 4.1)

Таблиця 4.1 – Оплата праці на ремонт колінчастого вала

Найменування виконуваних операцій	Розряд	Затрати праці, год	Розцінка за одиницю часу, грн	Сума оплати, грн
Розбиральні-складальні роботи	V	2,5	66,48	166,20
Дефектувальні роботи	V	3,0	74,63	223,89
Слюсарні роботи	V	3,5	66,48	232,68
Шліфувальні роботи	V	3,0	74,63	223,89
Балансувальні Роботи	V	1,0	74,63	74,63
Випробувальні роботи	III	1,0	51,47	51,47
Балансувальні Роботи	V	1,0	74,63	74,63
Всього				1047,39

4.3.3 Визначаємо доплату праці за резерв відпусток C_o , грн., по формулі

$$C_o = \frac{C_o \cdot 8,54}{100} \quad (4.2)$$

$$C_o = \frac{1047,39 \cdot 8,54}{100} = 89,45 \text{ грн}$$

4.3.4 Визначаємо оплату праці за стаж роботи C_c , грн., по формулі

$$C_c = \frac{(C_o + C_o) \cdot 15}{100} \quad (4.3)$$

$$C_c = \frac{(1047,39 + 89,45) \cdot 15}{100} = 170,53 \text{ грн}$$

4.3.5 Визначаємо єдиний соціальний внесок ECB , грн., по формулі

$$ECB = \frac{(C_o + C_o + C_c) \cdot 22}{100} \quad (4.4)$$

$$ECB = \frac{(1047,39 + 89,45 + 170,53) \cdot 22}{100} = 287,61 \text{ грн}$$

4.3.6 Визначаємо вартість матеріалів і запасних частин C_m , грн., (дивись таблицю 4.2)

Таблиця 4.2 – Вартість матеріалів і запасних частин

Найменування матеріалів	Одиниці виміру	Кількість	Сума за одиницю, грн	Всього на суму, грн
Шліфувальний круг	кг	2	750,00	1500,00
Електроенергія	кВт	25	6,00	150,00
Всього				1650,00

4.3.7 Визначаємо виробничі витрати C_6 , грн., по формулі

$$C_6 = \frac{(C_o + C_d + C_c + ECB) \cdot 10}{100} \quad (4.5)$$

$$C_6 = \frac{(1047,39 + 89,45 + 170,53 + 287,61) \cdot 10}{100} = 159,50 \text{ грн}$$

4.3.8 Визначаємо передбачувані витрати C_n , грн., по формулі

$$C_n = \frac{(C_o + C_d + C_c + C_6 + ECB + C_m) \cdot 5,0}{100} \quad (4.6)$$

$$C_n = \frac{(1047,39 + 89,45 + 170,53 + 287,61 + 159,50 + 1650,00) \cdot 5,0}{100} = 170,22 \text{ грн}$$

4.3.9 Визначаємо собівартість ремонту колінчастого валу

$$C = 1047,39 + 89,45 + 170,53 + 287,61 + 159,50 + 1650,00 + 170,22 = 3574,70 \text{ грн}$$

4.4 Економічна доцільність відновлення деталі при розробленому технологічному процесі

Економічна доцільність відновлення деталі (колінчастий вал) визначається шляхом порівняння собівартості відновленої деталі з вартістю такої самої нової деталі.

При цьому необхідно дотримуватися умови $\frac{C}{K} < C_n$

C – собівартість відновлення деталі при розробленому технологічному процесі, грн.

C_n – вартість нової деталі з урахуванням торгівельної націнки, грн.

K_E - коефіцієнт довговічності

$$\frac{3574,70}{2} \leq 8000$$

Якщо купувати новий колінчастий вал ціна якого 8000 грн. краще купити нові складові деталі і поміняти на нові в своїй майстерні, що буде набагато вигідніше. Витримується умова економічної доцільності.

4.5 Визначення собівартості пристрою

4.5.1 Для визначення собівартості моментоскопа C , грн., за формулою

$$C = C_o + C_\delta + C_c + C_m + C_\epsilon + ECB + C_n$$

де C_o - основна оплата праці, грн.;

C_δ - додаткова оплата праці, грн.;

C_c - доплата за стаж роботи, грн.;

C_m - вартість матеріалів і запасних частин, грн.;

ECB - єдиний соціальний внесок, грн.;

C_ϵ - виробничі витрати, грн.;

C_n - непередбачувані витрати, грн.

Таблиця 4.3 – Оплата праці за виготовлення пристрою

Найменування виконуваних операцій	Розряд	Затрати праці, год	Розцінка за одиницю часу, грн	Сума оплати, грн
Слюсарні роботи	V	1,0	66,48	66,48
Складальні роботи	IV	0,5	57,90	28,95
Випробувальні роботи	III	0,5	51,47	24,74
Всього				121,17

4.5.2 Визначаємо доплату праці за резерв відпусток C_δ , грн., по формулі

$$C_\delta = \frac{C_o \cdot 8,54}{100}$$

$$C_\delta = \frac{121,17 \cdot 8,54}{100} = 10,35 \text{ грн}$$

4.5.3 Визначаємо надбавку за стаж роботи C_c , грн., по формулі

$$C_c = \frac{(C_o + C_d) \cdot 15}{100}$$

$$C_c = \frac{(121,17 + 10,35) \cdot 15}{100} = 19,73 \text{ грн}$$

4.5.4 Визначаємо єдиний соціальний внесок ECB , грн., по формулі

$$ECB = \frac{(C_o + C_d + C_c) \cdot 22}{100}$$

$$ECB = \frac{(121,17 + 10,35 + 19,73) \cdot 22}{100} = 33,28 \text{ грн}$$

4.5.5 Визначаємо вартість матеріалів C_m , грн., яка зведена в таблиці (дивись таблицю 4.4)

Таблиця 4.4 – Вартість матеріалів

Найменування матеріалів	Одиниці виміру	Кількість	Сума за одиницю, грн	Всього на суму, грн
Скляна трубка	шт	1	50,00	50,00
Резинова трубка	м	0,15	45,00	6,75
Паливо провід високого тиску	шт	1	35	35,00
Всього				91,75

4.5.6 Визначаємо виробничі витрати C_e , грн., по формулі

$$C_e = \frac{(C_o + C_d + C_c + ECB) \cdot 10}{100}$$

$$C_e = \frac{(121,17 + 10,35 + 19,73 + 33,28) \cdot 10}{100} = 18,45 \text{ грн}$$

4.5.7 Визначаємо передбачувані витрати $C_{\text{н}}$, грн., по формулі

$$C_{\text{н}} = \frac{(C_{\text{o}} + C_{\text{д}} + C_{\text{с}} + C_{\text{в}} + ECB + C_{\text{м}}) \cdot 5,0}{100}$$

$$C_{\text{н}} = \frac{(121,17 + 10,35 + 19,73 + 33,28 + 18,45 + 91,75) \cdot 5,0}{100} = 14,74 \text{ грн}$$

4.3.8 Визначаємо вартість виготовленого пристрою

$$C = 121,17 + 10,35 + 19,73 + 33,28 + 18,45 + 91,75 + 14,74 = 309,47 \text{ грн}$$

4.6 Цивільна охорона в господарстві

На сільськогосподарських об'єктах у надзвичайних умовах проводять комплекс інженерно-технічних, технологічних і організаційних заходів, 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 при виробничому процесі, проведенні "рятувальних і невідкладних робіт у надзвичайних умовах.

Заходи забезпечення роботи машино – тракторного парку в 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 виникнення і при виникненні надзвичайної ситуації.

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 підвищення стійкості роботи МТП в умовах радіоактивного забруднення, підготовка до герметизації виробничих будівель і споруд шляхом створення тамбурів, ущільнення дверей, вікон; обладнання фільтрів і вентиляції, розробка режимів захисту працюючих в умовах радіоактивного забруднення.

4.7 Охорона природи

Із веденням сільського господарства пов'язана ціла низка екологічних проблем, правові аспекти розв'язання яких і розглядатимуться в цьому розділі. Глобальний характер має продовольча проблема, так як за підрахунками фахівців, використання людством біосфери вже перетнуло критичну межу її спроможності прогодувати людство. Надзвичайно гострими є проблеми виснаження ґрунтів та інших природних ресурсів, їх забруднення, ущільнення засобами сільськогосподарської техніки; проблема використання сільськогосподарських відходів, застосування новітніх біотехнологій у аграрному виробництві: йдеться, зокрема, про технології генетичної модифікації і клонування, генної інженерії.

Закон “Про охорону земель” передбачає систему заходів щодо охорони ґрунтів та інших природних ресурсів у сільському господарстві. Важливою складовою цієї системи є налагодження повноцінного моніторингу за станом використання земель у сільському господарстві. Передбачається комплекс заходів із сільськогосподарського районування земель, господарське стимулювання ґрунтоохоронних і ресурсощадних заходів, удосконалення системи нормування використання ґрунтів. Встановлюються заборони та обмеження на діяльність, що може негативно вплинути на якісний стан ґрунтів. Передбачається відшкодування збитків заподіяних власникам або користувачам сільськогосподарських ґрунтів у зв'язку з їх використанням для несільськогосподарських цілей. Разом з тим, для ефективної дії Закону необхідно прийняти ряд підзаконних актів різного рівня, зокрема, державні програми охорони ґрунтів.

Закон покладає на користувачів надр при здійсненні сільськогосподарської діяльності обов'язок охороняти надра, забезпечувати безпеку людей, майна та довкілля. Відповідно до ст. 55 Кодексу користування надрами для сільськогосподарської діяльності здійснюється за відповідними проектами, в яких мають передбачатися заходи, що забезпечують знешкодження стічних вод, шкідливих речовин і відходів

сільського господарства або локалізацію їх у визначених межах, а також запобігають їх проникненню в інші природні об'єкти. Невиконання цих обов'язків може потягнути за собою позбавлення права надрокористування чи обмеження сільськогосподарської діяльності в надрах.

Водні об'єкти широко використовуються в сільському господарстві: для рибництва, водопою, меліорації, скидання стічних вод та інших сільськогосподарських потреб. Така діяльність часто є небезпечною для довкілля. Тому законодавство встановлює певні обмеження на її здійснення. Важливим законодавчим актом, який регулює порядок охорони вод при веденні сільськогосподарської діяльності, є ВК. Ним передбачено нормування водокористування, зокрема, встановлення нормативів гранично допустимого скидання сільськогосподарських стічних вод, лімітів забору води для сільськогосподарських потреб, нормативів якості води, обмеження сільськогосподарської діяльності у водоохоронних зонах тощо.

Законодавство встановлює вимоги щодо охорони об'єктів тваринного і рослинного світу при веденні сільського господарства. Йдеться про диких тварин і дикорослі рослини, які хоча не є об'єктами аграрного права, але підлягають охороні від негативних наслідків сільськогосподарської діяльності. Важливими законодавчими актами в цій галузі є закони України від 13 грудня 2001р. "Про тваринний світ", від 9 квітня 1999 р. "Про рослинний світ", від 7 лютого 2002 р. "Про Червону книгу України", а також Положення про Зелену книгу України, затверджене постановою Кабінету Міністрів України від 29 серпня 2002 р. № 1286. Відповідно до ст. 47 Закону "Про тваринний світ", працівники сільськогосподарського підприємства у разі виникнення надзвичайних екологічних ситуацій, що загрожують існуванню диких тварин, зобов'язані надавати допомогу їм і негайно інформувати про це Мінприроди. Застосування засобів хімізації у аграрному виробництві має здійснюватися безпечним для диких тварин способом. При цьому, для запобігання заподіяння шкоди тваринам, Мінприроди за погодженням з Мінагрополітики й місцевими державними адміністраціями

можуть визначати окремі території, на яких обмежується або забороняється застосування пестицидів і агрохімікатів.

Законодавство про охорону атмосферного повітря спрямоване на розв'язання багатьох проблем: викиду шкідливих речовин в атмосферне повітря аграрними підприємствами, проблеми впливу на погоду і клімат для потреб сільського господарства, запаху, шуму, вібрації тощо. Важливим законодавчим актом, спрямованим на їх розв'язання, є Закон України від 16 жовтня 1992 р. "Про охорону атмосферного повітря" (в редакції Закону від 21 червня 2001 р.). Для тих сільськогосподарських підприємств, технологічні процеси яких передбачають наявність стаціонарних джерел викидів в атмосферне повітря шкідливих речовин, Закон передбачає необхідність отримання дозволів і встановлення нормативів гранично допустимого викиду шкідливих речовин. Для стаціонарних джерел фізичних або біологічних впливів на атмосферне повітря, наприклад, тваринницьких ферм зі стійким запахом, закон передбачає встановлення нормативів гранично допустимого впливу фізичних і біологічних чинників. Аграрні підприємства часто є джерелом шуму і вібрації, а також поширення неприємного запаху (смороду). Закон передбачає регулювання такого впливу на довкілля.

5 ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1 Законодавство по охороні праці

Охорона праці - це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці.

Законодавча база охорони праці України налічує ряд законів, основними з яких є Закон України "Про охорону праці" та Кодекс законів про працю (КЗпП), державно – соціальне страхування та інші нормативні документи. Закон "Про охорону праці", прийнятий Верховною Радою України 14 жовтня 1992 р., був переглянутий і затверджений Президентом України в новій редакції 21 листопада 2002 р. Він складається з преамбули та 9 розділів. Відзначимо деякі важливі моменти, занотовані в законі. Так, у розділі I "Загальні положення" (стаття 1) наводяться визначення понять: "охорона праці", "роботодавець", "працівник", та окреслюється дія цього Закону (стаття 2), який поширюється на всіх фізичних та юридичних осіб.

У статті 3 йдеться про те, що при укладанні міжнародних договорів, на обов'язковість яких надала згоду Верховна Рада України, в яких встановлено інші норми, ніж ті, що передбачені законодавством України про охорону праці, застосовуються норми міжнародного договору. Основними принципами державної політики в галузі охорони праці (стаття 4) є пріоритет життя та здоров'я людини перед будь-якими результатами виробничої діяльності, її соціальний захист та відшкодування шкоди, заподіяної здоров'ю, повної відповідальності роботодавця за створення безпечних і здорових умов праці шляхом суцільного контролю та ін.

У розділі II "Гарантії прав громадян на охорону праці" передбачено, що роботодавець зобов'язаний інформувати працівника про умови праці; виплачувати компенсацію за шкідливі умови праці або в разі смерті; забезпечувати соціальне страхування від нещасних випадків і профзахворювань (оплата з Фонду соціального страхування від нещасних випадків); відшкодовувати шкоду, заподіяну працівникові на виробництві; письмово, не пізніше як за 2 місяці, інформувати працівника про зміни виробничих умов або пільг; забезпечувати спецодягом та засобами індивідуального захисту згідно колективного договору; зафіксовано право працівника відмовитись від виконання робіт, якщо це загрожує його здоров'ю та життю та ін.

У законі є статті про охорону праці жінок, неповнолітніх, інвалідів.

У розділі III "Організація охорони праці" йдеться про те, що роботодавець обов'язково створює органи управління охороною праці на підприємстві і забезпечує їх функціонування для виконання керівництвом та досягнення встановлених нормативів і підвищення існуючого рівня охорони праці.

У розділі IV - "Стимулювання охорони праці" йдеться про економічне стимулювання працівників (стаття 25) за активну участь та ініціативу у запровадженні заходів щодо підвищення рівня безпеки праці, яке здійснюється згідно з колективним договором, угодою та законодавством.

Розділ V - "Нормативно-правові акти з охорони праці". До них належать правила, норми, регламенти, положення, стандарти, інструкції та інші документи, обов'язкові для виконання. Вони переглядаються за необхідністю, але не рідше одного разу на 10 років.

Розділ VI - "Державне управління охороною праці" (стаття 32) - визначає органи державного управління охороною праці та їх компетенцію - Кабінет Міністрів (забезпечує реалізацію державної політики в галузі охорони праці); спеціально уповноважений

центральний орган виконавчої влади; Рада міністрів АР Крим, місцеві державні адміністрації та органи місцевого самоврядування.

Розділ VII - "Державний нагляд і громадський контроль за охороною праці." Державний нагляд (стаття 38) здійснюють: спеціально уповноважений центральний орган виконавчої влади з нагляду за охороною праці – Держнагляд охорони праці; спеціально уповноважений державний орган із питань радіаційної безпеки - Державний комітет України із ядерної та радіаційної безпеки; спеціально уповноважений державний орган з питань пожежної безпеки - Управління пожежної охорони МНС України; спеціально уповноважений державний орган з питань гігієни праці - Санітарно-епідеміологічна служба МОЗ України.

Розділ VIII - "Відповідальність за порушення законодавства про охорону праці". За порушення законодавства про охорону праці передбачено штраф (стаття 43), максимальний розмір якого становить 5% місячного фонду заробітної плати юридичної чи фізичної особи, яка використовує найману працю.

Розділ IX. "Прикінцеві положення". Закон набирає чинності з дня його опублікування, а частина четверта статті 19 - з 1 січня 2003 р.

Для практичної реалізації закону "Про охорону праці" був прийнятий 15 грудня 1993 року Закон України "Про внесення змін і доповнень, що стосуються охорони праці, до Кодексу законів про працю України", а також Закон України.

"Про внесення змін і доповнень до Кодексу України про адміністративні правопорушення і Кримінального кодексу України" від 15 січня 1995 року і ряд підзаконних актів, затверджених постановою Кабінету Міністрів: Положення про створення Національної Ради з питань безпеки життєдіяльності населення, Положення про розслідування та облік нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на підприємствах, в установах і організаціях, Правила

відшкодування власником підприємства, установи, організації або уповноваженим ним органом шкоди, заподіяної працівнику ушкодженням здоров'я, пов'язаним із виконанням трудових обов'язків, Положення про порядок накладання штрафів на підприємства, установи і організації за порушення нормативних актів про охорону праці та ін.

Держнагляд охорони праці розробив ще цілий ряд положень, спрямованих на практичну реалізацію Закону України "Про охорону праці".

Необхідність соціального страхування обумовлена потребою у формуванні таких соціальних фондів, за рахунок яких працездатним громадянам можна було б гарантувати їхнє фінансове забезпечення у разі тимчасової втрати працездатності або втрати роботи. Перерви у роботі, викликані об'єктивними причинами (хворобою, травмами, вагітністю, безробіттям тощо) не можуть бути оплачені за рахунок фонду заробітної плати, тому держава зобов'язана створити такі умови, за яких втрачені доходи були б компенсовані суспільством за рахунок спеціальних джерел. Визначення джерел, принципів, умов формування відповідних соціальних фондів та порядку їхнього використання на вказані цілі здійснюються у процесі створення і функціонування системи соціального страхування.

5.2 Основи фізіології, гігієни праці та виробничої санітарії в сільськогосподарському виробництві

Людина, що працює, проводить на виробництві значну частину свого життя. Тому для її нормальної життєдіяльності в умовах виробництва треба створити санітарні умови, які б дали змогу їй плідно працювати не перевтомлюючись та зберігаючи своє здоров'я. Для цього треба, щоб енергетичні витрати при праці компенсувалися відпочинком та умовами оточуючого середовища. Ці умови створюються забезпеченням для працюючого:

- зручного робочого місця;
- чистого повітря, необхідного для нормальної життєдіяльності;
- захисту від дії шкідливих речовин та випромінювань, що можуть потрапити в робочу зону;
- нормованої освітленості;
- захисту від шуму та вібрацій;
- засобами безпеки при роботі з травмонебезпечним обладнанням;
- робочим одягом та різними засобами індивідуального захисту (за необхідності);
- побутовими приміщеннями та спеціальними службами, призначені створювати безпечні та нормальні санітарні умови праці;
- медичного обслуговування та санітарно-профілактичними заходами, що призначені для збереження здоров'я.

Санітарними нормами та нормами безпеки передбачено величини виробничих приміщень. Параметри повітря у виробничих приміщеннях повинні відповідати санітарним нормам .

Санітарні вимоги до забруднення повітря робочої зони, випромінювань, освітленості, забезпечення спецодягом та засоби ми індивідуального захисту, забезпечення побутовими приміщеннями та спеціальними службами, що створюють нормальні умови для праці та інші відомості наводяться в нормативних документах, санітарних нормах, будівельних нормах та правилах та інших нормативних документах, що обов'язкові для виконання всіма підприємствами, установами та організаціями України.

В процесі праці залучаються всі органи й системи організму людини - мозок, м'язи, судини, серце, легені та ін. При цьому витрачається нервова та м'язова енергія. Отже, праця - це фізіологічний процес витрачання людської енергії. Крім того, в процесі праці активізуються усі психічні функції людини: сприймання, мислення, пам'ять, відчуття, увага, вольові якості, уважність, зацікавленість, задоволення, зосередженість, напруження, стомлення тощо.

У процесі праці людина сприймає і переробляє інформацію, в тому числі інформацію про наявність шкідливих і небезпечних чинників на робочому місці; приймає і реалізує рішення; осмислює різні варіанти дій; використовує засвоєні знання, навички і вміння; аналізує відповідність умов, знарядь та предметів праці правилам, нормам; прогнозує можливі ситуації; оптимально мобілізує свої резервні можливості; концентрує вольові зусилля на досягненні поставленої мети і в цілях підвищення безпеки праці.

Також у процесі праці реалізується комунікативна функція психіки, яка виявляється у спілкуванні працівників і є основою між-особистих відносин, способом організації спільної діяльності та методом пізнання людини людиною. В ній враховуються індивідуальні

властивості особистості, які проявляються у відмінностях поведінки людей у тих чи інших небезпечних ситуаціях.

У процесі праці відбувається функціональне напруження людини, яке зумовлене двома видами навантажень: м'язовими і нервовими.

М'язові навантаження, як правило, визначаються робочою позою, характером робочих рухів, напруженням фізіологічних функцій тих органів, які задіяні при виконанні робіт стоячи або сидячи.

Нервові навантаження зумовлені напругою уваги, пам'яті, сенсорного апарату, активізацією процесів мислення та емоційної сфери.

Залежно від співвідношення м'язових і нервових навантажень праця поділяється на фізичну, з перевагою м'язових навантажень, і розумову, з перевагою навантажень на кору головного мозку, пов'язаних із вищими психічними функціями.

Цей поділ є умовним, тому що будь-яка праця містить у собі зазначені компоненти і являє собою єдиний нервово-м'язовий процесі.

Співвідношення затрат м'язової та нервової енергії, виконавських і творчих функцій, механічних дій і операцій мислення у трудовому процесі характеризують зміст праці. Фізична праця відрізняється великими витратами енергії, швидким стомленням та відносно низькою продуктивністю.

При роботі м'язів підсилюється кровообіг, що прискорює постачання поживних речовини і кисню, видалення продуктів розпаду.

В організмі настають фізіологічні зміни, які забезпечують м'язову діяльність. Із підвищенням тяжкості фізичної праці збільшується вживання кисню.

М'язова робота супроводжується змінами і в обміні речовин, які, в свою чергу, позначаються на складі крові. Суттєвим чинником, що впливає на склад крові, є порушення водного і водно-сольового і балансу. В зв'язку з цим підвищується концентрація солі в рідкій

частині крові (плазмі). Крім того, енергетичні витрати в процесі праці передбачають надходження у кров різних продуктів розпаду речовин, що призводить до зміни складу крові.

У сфері матеріального виробництва працівники здійснюють трудову діяльність із переважною часткою фізичної праці. У і сфері управління, надання послуг, виробництва ідеологічної та науково-технічної продукції працівники здійснюють трудову діяльність із переважною часткою розумової праці. Важливою ознакою розумової праці є те, що результатами діяльності працівників є не матеріальні речі, а плани, програми, ідеї, проекти, управлінські рішення, інформація, послуги тощо.

На відміну від фізичної, розумова праця супроводжується меншими витратами енергетичних запасів, але це не свідчить про її легкість. Основним працюючим органом під час такого виду праці виступає мозок.

При інтенсивній інтелектуальній діяльності потреба мозку в енергії підвищується і становить 15-20% від загального об'єму енергії, яка витрачається в організмі. При цьому вживання кисню 100 г кори головного мозку в 5 разів більше, ніж скелетними м'язами тієї ж ваги при максимальному фізичному навантаженні. При читанні вголос витрати енергії підвищуються на 48%; при публічному виступі - на 94%; при роботі операторів обчислювальних машин - на 60-100%.

Під час розумової праці значно активізуються аналітичні та синтетичні функції центральної нервової системи, прийом і переробка інформації, виникають функціональні зв'язки, нові комплекси умовних рефлексів, зростає роль функцій уваги, пам'яті, навантаження на зоровий та слуховий аналізатори.

Для розумової праці характерні: велика кількість стресів, мала рухливість, вимушена статична поза - все це зумовлює застійні явища у м'язах ніг, органах черевної порожнини і малого тазу, погіршення

постачання мозку киснем, зростання потреби в глюкозі. При розумовій праці погіршується робота органів зору: стійкість ясного бачення, гострота зору, адаптаційна можливість ока.

Після закінчення розумової праці втома залишається довше, ніж після фізичної праці, однак навіть у стані перевтоми працівники здатні довгий час виконувати свої обов'язки без особливого зниження рівня працездатності і продуктивності.

5.3 Безпека праці при ремонті сільськогосподарської техніки

На сільськогосподарських підприємствах триває процес технічного обслуговування та ремонту техніки та приведення її в стан готовності до весняно-польових робіт. Це зумовлює максимальне напруження, перенасиченість праці, що, в свою чергу, призводить до помилкових дій та нехтування працівниками особистою безпекою. Повинен бути належний контроль за безпечним виконанням робіт з боку інженерно-технічного персоналу, адже понад 30 % усіх виробничих нещасних випадків виникають під час ремонту машинно-тракторного парку. Необхідно здійснити всі необхідні заходи, щоб забезпечити виробничу безпеку на сільськогосподарських підприємствах.

Ремонтні роботи у стаціонарних умовах повинні проводитись у пристосованих для цього приміщеннях та виконуватись працівниками, що мають відповідну кваліфікацію. Робочі місця з ремонту та технічного обслуговування тракторів, комбайнів, двигунів та інших машин повинні бути обладнані підйомними механізмами. Захаращування проходів і робочих місць вузлами та деталями машин, що ремонтуються, матеріалами і відходами забороняється.

До роботи на свердлильних, шліфувальних та заточувальних верстатах допускаються механізатори та інші працівники, які залучаються на період ремонту, пройшли навчання, а також інструктаж з охорони праці при роботі на такому обладнанні.

Під час обслуговування машин на підйомнику механізмі або пульті його управління повинна бути вивішена табличка з написом „Не чіпати – під машиною працюють люди”.

Згідно з Правилами під час ремонту й обслуговування машин з високим розміщенням вузлів і деталей працівники повинні бути забезпечені стрем'янками. Застосовувати приставні драбини забороняється.

Під колеса машини, яка встановлена для ремонту або технічного обслуговування, з метою попередження її довільного руху необхідно підкласти противідкатні башмаки, ввімкнути передачу, ручне гальмо, вимкнути запалювання і перекрити подачу палива. Технічне обслуговування і ремонт машин слід проводити тільки при непрацюючому двигуні, за винятком операцій, які потребують його роботи. Оглядові канави й естакади повинні мати направляючі для коліс машин, а також бути обладнані драбинами з двох боків для спуску до ями.

Перед зняттям двигуна, коробки передач, заднього моста, радіатора, паливного баку та інших агрегатів і деталей, зв'язаних із системами охолодження, змащування та живлення двигуна, необхідно попередньо злити масло, охолоджувальну рідину і паливо в спеціальні резервуари, не допускаючи їх проливання.

Забороняється: виконувати будь-які роботи з машиною, вивішеною тільки на одних підйомних механізмах (домкратах, талях тощо); встановлювати машину на випадкові предмети замість спеціальних підставок; знімати і ставити ресори на машинах (причепях) усіх конструкцій і типів без надійних підставок.

5.4 Пожежна безпека

Вогонь, що вийшов із під контролю, здатний викликати значні руйнівні та смертоносні наслідки. До таких проявів вогняної стихії належать пожежі.

Пожежа - неконтрольоване горіння поза спеціальним вогнищем, що розповсюджується у часі і просторі.

Залежно від розмірів матеріальних збитків пожежі поділяються на особливо великі (коли збитки становлять від 10000 і більше розмірів мінімальної заробітної плати) і великі (збитки сягають від 1000 до 10000 розмірів мінімальної заробітної плати) та інші. Проте наслідки пожеж не обмежуються суто матеріальними втратами, пов'язаними зі знищенням або пошкодженням основних виробничих та невиробничих фондів, товарно-матеріальних цінностей особистого майна населення, витратами на ліквідацію пожежі та її наслідків, на компенсацію постраждалим і та ін. Найвідчутнішими безперечно, є соціальні наслідки, які, передусім, пов'язуються з загибеллю і травмуванням людей, а також пошкодженням їх фізичного та психологічного стану, зростанням захворюваності населення, підвищенням соціальної напруги у суспільстві внаслідок втрати житлового фонду, позбавленням робочих місць тощо.

Не слід забувати й про екологічні наслідки пожеж, до яких, у першу чергу, можна віднести забруднення навколишнього середовища продуктами горіння, засобами пожежогасіння та пошкодженими матеріалами, руйнування озонового шару, втрати атмосферою кисню, теплове забруднення, посилення парникового ефекту тощо.

Цілком закономірно, що існує безпосередня зацікавленість у зниженні вірогідності виникнення пожеж і зменшенні шкоди від них. Досягнення цієї мети є досить актуальним і складним соціально - економічним

завданням, вирішенню якого повинні сприяти теми пожежної безпеки.

Пожежна безпека об'єкта - стан об'єкта, за якого з регламентованою імовірністю виключається можливість виникнення і розвитку пожежі та впливу на людей її небезпечних факторів, а також забезпечується захист матеріальних цінностей.

Основними напрямками забезпечення пожежної безпеки є усунення умов виникнення пожежі та мінімізація її наслідків. Об'єкти повинні мати системи пожежної безпеки, спрямовані на заїк» бігання пожежі, дії на людей та матеріальні цінності небезпечних факторів пожежі, в тому числі їх вторинних проявів. До таких факторів, належать: полум'я та іскри, підвищена температура навколишнього середовища, токсичні продукти горіння й термічного розкладу матеріалів і речовин, дим, знижена концентрація кисню.

Вторинними проявами небезпечних факторів пожежі вважаються: уламки, частини зруйнованих апаратів, агрегатів, установок, конструкцій; радіоактивні та токсичні речовини і матеріали, викинуті зі зруйнованих апаратів та установок; електричний струм, пов'язаний з переходом напруги на струмопровідні елементи будівельних конструкцій, апаратів, агрегатів внаслідок пошкодження ізоляції під дією високих температур; небезпечні фактори вибухів, пов'язаних з пожежами; вогнегасні речовини.

Висновок

Працюючи над дипломним проектом на тему : „ Удосконалення організації та планування поточного ремонту і ТО МТП в ЦРМ ТДВ «Маяк» Охтирського району Сумської області з розробкою технологічного процесу ремонту кривошипно – шатунного механізму двигуна Д - 243 ", я систематизував, закріпив і розширив свої знання по спеціальним дисциплінам, перевірів своє вміння по плануванню вирішувати самостійно основні завдання. Отримані мною теоретичні знання, я пов'язав із практикою, звернув особливу увагу на питання раціонального використання с.г. техніки.

В процесі роботи навчився користуватися методичною, технічною та допоміжною літературою. При виконанні дипломного проекту я використовував свої знання, отримані мною при вивченні загальнотехнічних і спеціальних дисциплін.

Вважаю, що даний дипломний проект може бути використаний у виробничому процесі даного господарства.

Список використаних джерел

1. Сідашенко О.І. Ремонт машин. - К: Урожай, 1994-
2. Лауш П.В. та ін. Курсове та дипломне проектування. - К: Вища школа 1984
3. Солдатов Ю.В. Методичні рекомендації з дисципліни ремонт сільськогосподарської техніки. - К: Метод, кабінет, 2003.
4. Прискурант №27-08 «Оптові ціни на запасні частини до тракторів», 1991
5. Благосклонов К.Н. Охорона природи. - М.: Колос, 1998.
6. Джигирей В.С. Екологія та охорона навколишнього середовища. - К: Знання;2002,
7. Стеблюк М.І. Цивільна оборона. - К: Урожай; 1994.
8. Сажко В.А. Електричне та електронне обладнання тракторів. - К.: Каравела, 2004. - 304 с.
9. Родичев В.А. Родичева Г.И. Трактори та автомобілі. - М.: Колос, 1998.-336 с.
10. Мазепа С.С., Куцик А.С. Електрообладнання тракторів. - Львів: Львівська політехніка, 2004. - 168 с.