

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

фахового молодшого бакалавра

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

**на тему «Удосконалення організації поточного ремонту і ТО МТП в ЦРМ ПСП
«Агрофірма «Піонер» Охтирського району Сумської області з розробкою
технологічного процесу ремонту електрообладнання трактора ХТЗ – 16032»**

Виконав студент IV курсу, групи 42
галузі знань (спеціальності)

20 «Аграрні науки та продовольство»
208«Агроінженерія»

Хижковий В. В.

(прізвище та ініціали)

Керівник **Чут О. В.**

(прізвище та ініціали)

Рецензент _____

(прізвище та ініціали)

Охтирка 2024

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 фаховий молодший бакалавр

Спеціальність 208 «Агроінженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова циклової комісії

Вячеслав ДАРАГАН

« » 2024 року

ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ СТУДЕНТУ
Хижковому Віталію В'ячеславовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту «Удосконалення організації поточного ремонту і ТО МТП в ЦРМ ПСП «Агрофірма «Піонер» Охтирського району Сумської області з розробкою технологічного процесу ремонту електрообладнання трактора ХТЗ – 16032»

Керівник проєкту Чут Оксана Володимирівна

(прізвище, ім'я по батькові)

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

2. Строк подання студентом проєкту 07.06.2024 р.

3. Вихідні дані до проєкту

1.Основні напрямки економічного розвитку України. 2.Виробничо-технологічна характеристика господарства. 3.План ремонту електрообладнання тракторів. 4.Технологія ремонту електрообладнання тракторів. 5.Досвід передових ремонтних підприємств щодо технології ремонту електрообладнання тракторів. 6.Довідкова література

1 Розрахунково-пояснювальна частина 1.1Вступ 1.2Характеристика господарства 1.3Складання річного плану завантаження майстерні 1.4Побудова графіку завантаження майстерні 1.5 Розрахунок необхідної кількості робітників підприємства, допоміжних робітників молодшого обслуговуючого персоналу

1.6 Розрахунок площі і кубатури майстерні 1.7 Розрахунок освітлення і вентиляції

2 Технологічна частина 2.1 Значення якісного і своєчасного ремонту електрообладнання трактора ХТЗ – 16032 2.2 Технічні неполадки і технічні умови на ремонт електрообладнання трактора ХТЗ – 16032 2.3Технологія поточного ремонту і ТО електрообладнання трактора ХТЗ – 16032

3 Конструктивна частина 3.1 Будова і призначення пристосування.

3.2 Розрахунок деталі на міцність на міцність

4 Організаційно-економічна частина 4.1 Організація ремонту

електрообладнання трактора ХТЗ – 16032 4.2 Технологічна документація при ремонті електрообладнання трактора ХТЗ – 16032 4.3 Визначення собівартості ремонту стартера 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 – Креслення пристосування

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 15.04.2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Найменування етапів дипломного проєкту	Строк виконання етапів проєкту	Примітка
1	Розрахунково-пояснювальна частина	06.05 – 17.05.2024	
2	Технологічна частина	20.05 – 24.05.2024	
3	Конструктивна частина	20.05 – 24.05.2024	
4	Організаційно-економічна частина	27.05 – 31.06.2024	
5	Охорона праці	27.05 – 31.06.2024	
6	Графічна частина	03.06 – 07.06.2024	
7	Нормоконтроль	03.06 – 07.06.2024	
8	Перевірка на плагіат. Рецензування ДП	07.06 – 12.06.2024	
9	Захист ДП на засідання ДКК	17.06 – 20.06.2024	

Студент

(підпис)

Керівник проєкту

(підпис)

Віталій ХИЖКОВИЙ

(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 необхідної кількості робітників підприємства, допоміжних робітників, молодшого обслуговуючого персоналу.....	
1.6 Розрахунок площі і кубатури майстерні.....	
1.7 Розрахунок освітлення і вентиляції.....	
2 Технологічна частина.....	
2.1 Значення якісного і своєчасного ремонт електрообладнання трактора ХТЗ – 16032.....	
2.2 Технічні неполадки і технічні умови на ремонт електрообладнання трактора ХТЗ – 16032.....	
2.3 Технологія поточного ремонту і ТО електрообладнання трактора ХТЗ – 16032.....	
3 Конструктивна частина.....	
3.1 Будова і призначення пристосування.....	
3.2 Розрахунок деталі на міцність на міцність.....	
4 Організаційно-економічна частина частина	
4.1 Організація ремонту електрообладнання трактора ХТЗ – 16032.....	
4.2 Технологічна документація при ремонті електрообладнання трактора ХТЗ – 16032.....	
4.3 Визначення собівартості ремонту стартера.....	
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

Високоєфективне використання у сільському господарстві тракторів, автомобілів, комбайнів та інших сільськогосподарських машин і знарядь можливе лише при високій якості їх виготовлення та ремонту. Уряд зобов'язав працівників автотракторного й сільськогосподарського машинобудування, а також ремонтних підприємств, які обслуговують сільськогосподарське виробництво, істотно поліпшити якість продукції, вказав на необхідність повного задоволення потреб сільського господарства в технічних засобах і запасних частинах до них. Також зобов'язав працівників сільського господарства правильно, на науковій основі організувати експлуатацію і зберігання техніки, систематично виконувати правила технічного обслуговування, здійснювати високоякісний і своєчасний її ремонт. Систематичне та високоякісне проведення технічних доглядів за машинами, механізмами, знаряддям та обладнанням, своєчасний та високоякісний ремонт техніки забезпечують постійну готовність цієї техніки до роботи, високу економічну ефективність виконуваних операцій. Впровадження індустріальних методів виробництва, всебічна спеціалізація, механізація, електрифікація й автоматизація ремонтних виробничих і технологічних процесів забезпечують значне підвищення продуктивності праці і якості виконуваних робіт під час ремонту сільськогосподарської техніки. В будь-якій сільськогосподарській машині з часом з'являються несправності, але нова техніка дуже дорого коштує. Тому в сільському господарстві широко використовується ремонтне виробництво.

					ДП.208.42.0950.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.	Хижковий В. В.				«Удосконалення організації поточного ремонту і ТО МТП в ЦРМ ПСП «Агрофірма «Піонер» Охтирського району Сумської області з розробкою технологічного процесу ремонту електрообладнання трактора ХТЗ – 16032»	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.	Чут О. В							
Реценз.	Ставицька Л. П.					ВСП «ОК СНАУ», 42 гр.		
Н.контр.	Ставицька Л. П.							
Затверд.								

Його призначенням та головним завданням є визначення і відновлення пошкоджених деталей та ремонт машин. Але в даний момент вона знаходиться на низькому рівні, тому в подальшому розвиток ремонтного виробництва має наступні перспективи:

- налагодження централізованої ремонтної мережі;
- використання сучасного ремонтного обладнання та інструментів;
- самовдосконалення ремонтного виробництва.

Вдосконалення та чіткий ремонт техніки мають важливе значення, оскільки зменшують собівартість відновлюваної деталі, підвищують термін подальшої експлуатації та ефективність використання машин.

В даному дипломному проєкті буде розглянуто удосконалення організації поточного ремонту і ТО в майстерні з розробкою технологічного процесу ремонту електрообладнання трактора ХТЗ – 16032.

1.2 Характеристика господарства

ПСП «Агрофірма «Піонер» Охтирського району Сумської області знаходиться в північно-східній частині району на відстані 30 кілометрів від м. Охтирка. Господарство має 1400 га сільськогосподарських угідь, з них 70%- пашні, 20%-пасовищ. За напрямом виробництва господарство займається вирощуванням зернових культур і деяких технічних культур – соняшник, кукурудза, соя. В господарстві маєтся також тваринництва: 210 голів великої рогатої худоби і 340 голів свиней.

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 машини	Кількість	Повне річне навантаження	Одиниці виміру
Трактори			
ДТ-75	5	21000	кг палива
Т-150	2	28000	кг палива
Т-150 К	3	29000	кг палива
МТЗ – 80	6	16200	кг палива
Т – 70	3	14000	кг палива
Т – 40	1	6600	кг палива
Т – 25	2	3200	кг палива
Автомобілі			
ЗИЛ – 130	3	45 000	км
ГАЗ – 53	2	37 000	км
Комбайни			
СК – 5	4	180	га
Дон – 1500	2	300	га
КС – 6	2	135	га
КСК – 100	1	270	га

Таблиця 1.2 - Сільськогосподарські машини, які має господарство

Марка машини		Кількість
1		2
Плуги	ПЛН-3-35	7
	ПЛН-6-35	2
	ПЛН-4-35	5
Луцильники	ЛДГ-5	3
	ЛДГ-15	2
Борони дискові	БДН-3	4
Борони зубові	БЗСС-1	28
Котки	ЗКШ-6	4
Зчіпки	С-11У	6
Культиватори	КПС-4	4
	КРН-5,6	4
Сівалки зернові	СЗ-3,6	5
	СЗА-3,6	3
Сівалки кукурудзяні	КСМ-6	1
Обприскувач	ОП-1600	1
Протруювач	ПС-10	1
Косарки	КС-2,1	4
	КИР-1,5	1
Граблі тракторні	ГВК-6	2
Скирдо склад	СКУ-6	1
Жатки	ЖНС-6-12	5

1.3 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

$$N_K = \frac{Np \cdot n}{Mk} \quad (1.1)$$

де Np - 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.

$$N_{\kappa DT-75} = \frac{21000 \cdot 5}{69600} = 1,51$$

Приймаємо $N_{\kappa DT-75} = 2$ шт.

$$N_{\kappa T-150} = \frac{28000 \cdot 2}{120000} = 0,47$$

Приймаємо $N_{\kappa T-150} = 0$ шт.

$$N_{\kappa T-150K} = \frac{29000 \cdot 3}{120000} = 0,73$$

Приймаємо $N_{\kappa T-150K} = 1$ шт.

$$N_{\kappa MT3-80} = \frac{16200 \cdot 6}{50400} = 1,93$$

Приймаємо $N_{\kappa MT3-80} = 2$ шт.

$$N_{\kappa T-70} = \frac{14000 \cdot 3}{62400} = 0,67$$

Приймаємо $N_{T-70} = 1$ шт.

$$N_{\kappa T-40} = \frac{6600 \cdot 1}{51840} = 0,13$$

Приймаємо $N_{T-40} = 0$ шт.

$$N_{\kappa T-25} = \frac{3200 \cdot 2}{21120} = 0,3$$

Приймаємо $N_{\kappa T-25} = 0$ шт.

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

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

M_{II} - напрацювання до поточного ремонту

$$N_{n_{DT-75}} = \frac{21000 \cdot 5}{23200} - 2 = 2,53$$

Приймаємо $N_{n_{DT-75}} = 2$ шт.

$$N_{n_{T-150}} = \frac{28000 \cdot 2}{40000} - 0 = 1,4$$

Приймаємо $N_{n_{T-150}} = 1$ шт.

$$N_{n_{T-150K}} = \frac{28000 \cdot 2}{40000} - 1 = 1,18$$

Приймаємо $N_{n_{T-150K}} = 1$ шт.

$$N_{n_{MT3-80}} = \frac{16200 \cdot 4}{16800} - 1 = 3,79$$

Приймаємо $N_{n_{MT3-80}} = 4$ шт.

$$N_{n_{T-70}} = \frac{14000 \cdot 3}{20800} - 1 = 2,02$$

Приймаємо $N_{n_{T-70}} = 2$ шт.

$$N_{n_{T-40}} = \frac{6600 \cdot 1}{17280} - 0 = 0,38$$

Приймаємо $N_{n_{T-40}} = 0$ шт.

$$N_{n_{T-25}} = \frac{3200 \cdot 2}{7040} - 0 = 0,91$$

Приймаємо $N_{n_{T-25}} = 1$ шт.

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

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

де M_{TO-3} - напрацювання до ТО - 3

$$N_{TO-3_{DT-75}} = \frac{21000 \cdot 5}{11600} - (2 + 3) = 4,05$$

Приймаємо $N_{TO-3_{DT-75}} = 4$ шт.

$$N_{TO-3_{T-150}} = \frac{28000 \cdot 2}{20000} - (0 + 1) = 1,8$$

Приймаємо $N_{TO-3_{T-150}} = 2$ шт.

$$N_{TO-3T-150\kappa} = \frac{29000 \cdot 3}{20000} - (1 + 1) = 2,35$$

Приймаємо $N_{TO-3T-150\kappa} = 2$ шт.

$$N_{TO-3MT3-80} = \frac{16200 \cdot 4}{8400} - (2 + 4) = 5,57$$

Приймаємо $N_{TO-3MT3-80} = 6$ шт.

$$N_{TO-3T-70} = \frac{14000 \cdot 3}{10700} - (1 + 2) = 0,93$$

Приймаємо $N_{TO-3T-70} = 1$ шт.

$$N_{TO-3T-40} = \frac{6600 \cdot 1}{8640} - (0 + 0) = 0,76$$

Приймаємо $N_{TO-3T-40} = 1$ шт.

$$N_{TO-3T-25} = \frac{3200 \cdot 2}{3250} - (0 + 1) = 0,82$$

Приймаємо $N_{TO-3T-25} = 1$ шт.

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

$$N_{TO-2} = \frac{Np \cdot n}{M_{TO-2}} - (Nk + Nn + N_{TO-3}) \quad (1.3)$$

де M_{TO-2} - напрацювання до ТО- 2

$$N_{TO-2DT-75} = \frac{21000 \cdot 5}{5800} - (2 + 3 + 4) = 9,1$$

Приймаємо $N_{TO-2DT-75} = 9$ шт.

$$N_{TO-2T-150} = \frac{28000 \cdot 2}{10000} - (0 + 1 + 2) = 2,6$$

Приймаємо $N_{TO-2T-150} = 3$ шт.

$$N_{TO-2T-150\kappa} = \frac{29000 \cdot 3}{10000} - (1 + 1 + 2) = 4,7$$

Приймаємо $N_{TO-2T-150\kappa} = 5$ шт.

$$N_{TO-2MT3-80} = \frac{16200 \cdot 6}{4200} - (2 + 4 + 6) = 11,14$$

Приймаємо $N_{TO-2MT3-80} = 11$ шт.

$$N_{TO-2T-70} = \frac{14000 \cdot 3}{5200} - (1 + 2 + 1) = 4,08$$

Приймаємо $N_{TO-2T-70} = 4$ шт.

$$N_{TO-2T-40} = \frac{6600 \cdot 1}{4320} - (0 + 0 + 1) = 0,53$$

Приймаємо $N_{TO-2T-40} = 1$ шт.

$$N_{TO-2T-25} = \frac{3200 \cdot 2}{1760} - (0 + 1 + 1) = 1,64$$

Приймаємо $N_{TO-2T-25} = 2$ шт.

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

$$N_{ТО-1} = \frac{Np \cdot n}{M_{ТО-1}} - (Nk + Nn + N_{ТО-3} + N_{ТО-2}) \quad (1.4)$$

де $M_{ТО-1}$ - напрацювання до ТО-1

$$N_{ТО-1ДТ-75} = \frac{21000 \cdot 5}{1450} - (2 + 3 + 4 + 9) = 54,41$$

Приймаємо $N_{ТО-1ДТ-75} = 54$ шт.

$$N_{ТО-1Т-150} = \frac{28000 \cdot 2}{2500} - (0 + 1 + 2 + 3) = 16,4$$

Приймаємо $N_{ТО-1Т-150\kappa} = 16$ шт.

$$N_{ТО-1Т-150\kappa} = \frac{28000 \cdot 3}{2500} - (1 + 1 + 2 + 5) = 25,8$$

Приймаємо $N_{ТО-1Т-150\kappa} = 26$ шт.

$$N_{ТО-1МТЗ-80} = \frac{16200 \cdot 6}{1050} - (2 + 4 + 6 + 11) = 69,57$$

Приймаємо $N_{ТО-1МТЗ-80} = 70$ шт.

$$N_{ТО-1Т-70} = \frac{14000 \cdot 3}{1300} - (1 + 2 + 1 + 4) = 24,31$$

Приймаємо $N_{ТО-1Т-70} = 24$ шт.

$$N_{ТО-1Т-40} = \frac{6600 \cdot 1}{1080} - (0 + 0 + 1 + 1) = 4,11$$

Приймаємо $N_{ТО-1Т-40} = 4$ шт.

$$N_{ТО-1Т-25} = \frac{3200 \cdot 2}{440} - (0 + 1 + 1 + 2) = 10,55$$

Приймаємо $N_{ТО-1Т-25} = 11$ шт.

1.3.1.6 Визначаємо кількість сезонного технічного обслуговування $N_{СТО}$, шт., по формулі

$$N_{СТО} = N_{ТО-3} \cdot 2 \quad (1.5)$$

$$N_{СТО ДТ-75} = 4 \cdot 2 = 8$$

Приймаємо $N_{СТО ДТ-75} = 8$ шт.

$$N_{СТО Т-150} = 2 \cdot 2 = 4$$

Приймаємо $N_{СТО Т-150} = 4$ шт.

$$N_{СТО Т-150\kappa} = 2 \cdot 2 = 4$$

Приймаємо $N_{СТО Т-150\kappa} = 4$ шт.

$$N_{СТО МТЗ-80} = 6 \cdot 2 = 12$$

Приймаємо $N_{СТО МТЗ-80} = 12$ шт.

$$N_{СТО Т-70} = 1 \cdot 2 = 2$$

Приймаємо $N_{СТО Т-70} = 2$ шт.

$$N_{СТО Т-40} = 1 \cdot 2 = 2$$

Приймаємо $N_{СТО Т-40} = 2$ шт.

$$N_{СТО Т-25} = 1 \cdot 2 = 2$$

Приймаємо $N_{СТО Т-25} = 2$ шт.

1.3.2 Визначаємо кількість ремонтів і ТО автомобілів.

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

$$N_K = \frac{Np \cdot n}{Mk} \quad (1.6)$$

де Np - планове річне навантаження на один автомобіль даної марки, пробіг в кілометрах (див.табл. 1.1);

n - кількість автомобілів даної марки (див.табл.1.1);

Mk - напрацювання до капітального ремонту.

$$N_{кЗИЛ-130} = \frac{45000 \cdot 3}{250000} = 0,54$$

Приймаємо $N_{кЗИЛ-130} = 0$ шт.

$$N_{кГАЗ-53} = \frac{37000 \cdot 2}{257600} = 0,29$$

Приймаємо $N_{кГАЗ-53} = 0$ шт.

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

$$N_{ТО-2} = \frac{Np \cdot n}{M_{ТО-2}} - Nk \quad (1.7)$$

де $M_{ТО-2}$ - напрацювання до ТО-2

$$N_{ТО-2ЗИЛ-130} = \frac{45000 \cdot 3}{11200} - 1 = 11,05$$

Приймаємо $N_{ТО-2ЗИЛ-130} = 11$ шт.

$$N_{нТО-2ГАЗ-53} = \frac{37000 \cdot 2}{11200} - 0 = 6,61$$

Приймаємо $N_{ТО-2ГАЗ-53} = 7$ шт.

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

$$N_{ТО-1} = \frac{Np \cdot n}{M_{ТО-1}} - (Nk + N_{ТО-2}) \quad (1.8)$$

де $M_{ТО-1}$ - напрацювання до ТО-1

$$N_{TO-13ИЛ-130} = \frac{45000 \cdot 3}{2800} - (1 + 11) = 36,21$$

Приймаємо $N_{TO-13ИЛ-130} = 36$ шт.

$$N_{TO-1ГАЗ-53} = \frac{37000 \cdot 3}{2800} - (0 + 7) = 19,43$$

Приймаємо $N_{TO-1ГАЗ-53} = 19$ шт.

1.3.2.4 Визначаємо кількість сезонного технічного обслуговування

Для всіх автомобілів приймаємо $N_{СТО} = 2$

1.3.3. Визначаємо кількість ремонтів і ТО комбайнів

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

$$N_k = \frac{N_p \cdot n}{M_k} \quad (1.9)$$

де N_p - планове річне навантаження на один комбайн даної марки, вироблених гектарів (див.табл.1.1);

n - кількість комбайнів даної марки (див.табл.1.1);

M_k - напрацювання до капітального ремонту.

$$N_{кСК-5} = \frac{180 \cdot 4}{1000} = 0,72$$

Приймаємо $N_{кСК-5} = 1$ шт.

$$N_{кДОИ-1500} = \frac{300 \cdot 2}{2100} = 0,29$$

Приймаємо $N_{кДОИ-1500} = 0$ шт.

$$N_{кКС-6} = \frac{135 \cdot 2}{570} = 0,47$$

Приймаємо $N_{кКС-6} = 0$ шт.

$$N_{кКСК-100} = \frac{270 \cdot 2}{1350} = 0,2$$

Приймаємо $N_{кКСК-100} = 0$ шт.

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

$$N_n = \frac{N_p \cdot n}{M_n} - N_k \quad (1.10)$$

де M_n - напрацювання до планового ремонту

$$N_{nCK-5} = \frac{180 \cdot 2}{334} - 1 = 1,16$$

Приймаємо $N_{nCK-5} = 1$ шт.

$$N_{nDOH-1500} = \frac{300 \cdot 2}{700} = 0,86$$

Приймаємо $N_{nDOH-1500} = 1$ шт.

$$N_{nKC-6} = \frac{135 \cdot 2}{190} - 0 = 1,42$$

Приймаємо $N_{nKC-6} = 1$ шт.

$$N_{nKCK-100} = \frac{270 \cdot 2}{450} - 0 = 0,6$$

Приймаємо $N_{nKCK-100} = 1$ шт

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

$$N_{TO-2} = \frac{Np \cdot n}{M_{TO-2}} - (Nk + Nn) \quad (1.11)$$

де M_{TO-2} - напрацювання до ТО-2

$$N_{TO-2CK-5} = \frac{180 \cdot 4}{167} - (1 + 1) = 2,31$$

Приймаємо $N_{TO-2CK-5} = 2$ шт.

$$N_{TO-2DOH-1500} = \frac{300 \cdot 2}{350} - 1 = 0,7$$

Приймаємо $N_{TO-2DOH-1500} = 1$ шт.

$$N_{TO-2KC-6} = \frac{135 \cdot 3}{95} - 2 = 1,84$$

Приймаємо $N_{TO-2KC-6} = 2$ шт.

$$N_{TO-2KCK-100} = \frac{270 \cdot 1}{225} - (0 + 1) = 0,2$$

Приймаємо $N_{TO-2KCK-100} = 0$ шт.

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

$$N_{TO-1} = \frac{Np \cdot n}{M_{TO-1}} - (Nk + Nn + N_{TO-2}) \quad (1.12)$$

де M_{TO-1} - напрацювання до ТО-1

$$N_{TO-1CK-5} = \frac{180 \cdot 4}{42} - (1 + 1 + 2) = 13,14$$

Приймаємо $N_{TO-1CK-5} = 13$ шт.

$$N_{TO-1DOH-1500} = \frac{300 \cdot 2}{117} - (0 + 1 + 1) = 3,13$$

Приймаємо $N_{TO-1DOH-1500} = 3$ шт.

$$N_{TO-1KC-6} = \frac{135 \cdot 2}{24} - (0 + 1 + 2) = 8,25$$

Приймаємо $N_{TO-1KC-6} = 8$ шт.

$$N_{TO-1KCK-100} = \frac{270 \cdot 1}{56} - (0 + 1 + 0) = 3,82$$

Приймаємо $N_{TO-1KCK-100} = 4$ шт.

1.3.3.5 Визначаємо кількість сезонного технічного обслуговування.

Для всіх комбайнів приймаємо $N_{CTO} = 2$

1.3.4 Визначаємо кількість поточних ремонтів нескладних сільськогосподарських машин

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

$$N_n = n \cdot \eta_n \quad (1.13)$$

де n - кількість плугів;

η_n - коефіцієнт охоплення ремонтом плугів.

$$N_{nПЛН-3-35} = 7 \cdot 0,8 = 5,6$$

Приймаємо $N_{nПЛН-3-35} = 6$ шт.

$$N_{nПЛН-6-35} = 2 \cdot 0,8 = 1,6$$

Приймаємо $N_{nПЛН-6-35} = 2$ шт.

$$N_{nПЛН-4-35} = 5 \cdot 0,8 = 4$$

Приймаємо $N_{nПЛН-4-35} = 4$ шт.

1.3.4.2 Визначаємо кількість ремонтів луцильників, N_n по формулі:

$$N_n = n_n \cdot \eta_n$$

де n_n - кількість луцильників;

η_n - коефіцієнт охоплення ремонтом луцильників, $\eta_n = 0,8$.

$$N_{лДГ-5} = 3 \cdot 0,8 = 2,4$$

Приймаємо $N_{лДГ-5} = 2$ шт.

$$N_{лДГ-15} = 2 \cdot 0,8 = 1,6$$

Приймаємо $N_{лДГ-15} = 2$ шт.

1.3.4.3 Визначаємо кількість ремонтів борін дискових, $N_{бд}$ по формулі:

$$N_{бд} = n_{бд} \cdot \eta_{бд}$$

де $n_{бд}$ - кількість борін дискових;

$\eta_{бд}$ - коефіцієнт охоплення ремонтом борін дискових, $\eta_n = 0,78$.

$$N_{БДН-3} = 4 \cdot 0,38 = 3,12$$

$$\text{Приймаємо } N_{БДН-3} = 3 \text{ шт.}$$

1.3.4.4 Визначаємо кількість ремонтів борін зубових, $N_{\text{бз}}$ по формулі:

$$N_{\text{бз}} = n_{\text{бз}} \cdot \eta_{\text{бз}}$$

де $n_{\text{бз}}$ - кількість борін дискових;

$\eta_{\text{бз}}$ - коефіцієнт охоплення ремонтом борін дискових, $\eta_{\text{бз}} = 0,78$.

$$N_{БЗСС-1} = 28 \cdot 0,78 = 21,84$$

$$\text{Приймаємо } N_{БЗСС-1} = 22 \text{ шт.}$$

1.3.4.5 Визначаємо кількість ремонтів котків, $N_{\text{к}}$ по формулі:

$$N_{\text{к}} = n_{\text{к}} \cdot \eta_{\text{к}}$$

де $n_{\text{к}}$ - кількість котків;

$\eta_{\text{к}}$ - коефіцієнт охоплення ремонтом котків, $\eta_{\text{к}} = 0,8$.

$$N_{ЗКШ-6} = 4 \cdot 0,7 = 2,8$$

$$\text{Приймаємо } N_{ЗКШ-6} = 3 \text{ шт.}$$

1.3.4.6 Визначаємо кількість ремонтів зчіпок, $N_{\text{з}}$ по формулі:

$$N_{\text{з}} = n_{\text{з}} \cdot \eta_{\text{з}}$$

де $n_{\text{з}}$ - кількість котків;

$\eta_{\text{з}}$ - коефіцієнт охоплення ремонтом котків, $\eta_{\text{з}} = 0,8$.

$$N_{С-11V} = 6 \cdot 0,8 = 4,8$$

$$\text{Приймаємо } N_{С-11V} = 5 \text{ шт.}$$

1.3.4.7 Визначаємо кількість ремонтів культиваторів, $N_{\text{к}}$ по формулі:

$$N_{\text{к}} = n_{\text{к}} \cdot \eta_{\text{к}}$$

де $n_{\text{к}}$ - кількість котків;

$\eta_{\text{к}}$ - коефіцієнт охоплення ремонтом котків, $\eta_{\text{к}} = 0,8$.

$$N_{КПС-4} = 4 \cdot 0,8 = 3,2$$

$$\text{Приймаємо } N_{КПС-4} = 3 \text{ шт.}$$

$$N_{КРН-5,6} = 4 \cdot 0,8 = 3,2$$

$$\text{Приймаємо } N_{КРН-5,6} = 3 \text{ шт.}$$

1.3.4.8 Визначаємо кількість ремонтів зернових сівалок, $N_{\text{к}}$ по формулі:

$$N_{\text{зс}} = n_{\text{зс}} \cdot \eta_{\text{зс}}$$

де n_{zc} - кількість зернових сівалок ;

η_{zc} - коефіцієнт охоплення зернових сівалок, $\eta_{zc} = 0,78$.

$$N_{C3-3,6} = 5 \cdot 0,78 = 3,9$$

Приймаємо $N_{3C-3,6} = 4$ шт.

$$N_{C3A-3,6} = 3 \cdot 0,78 = 2,34$$

Приймаємо $N_{3CA-3,6} = 2$ шт.

1.3.4.9 Визначаємо кількість ремонтів кукурудзяної сівалки, N_{kc} по формулі:

$$N_{ck} = n_{ck} \cdot \eta_{ck}$$

де n_{kc} - кількість кукурудзяних сівалок ;

η_{kc} - коефіцієнт охоплення ремонтом кукурудзяних сівалок,

$$\eta_{kc} = 0,78 .$$

$$N_{ксм-6} = 1 \cdot 0,78 = 0,7$$

Приймаємо $N_{ксм-6} = 1$ шт.

1.3.4.10 Визначаємо кількість ремонтів обприскувача, N_o по формулі:

$$N_o = n_o \cdot \eta_o$$

де n_o - кількість обприскувача;

η_o - коефіцієнт охоплення ремонтом обприскувача, $\eta_{kc} = 0,8$.

$$N_{оп-1600} = 1 \cdot 0,7 = 0,7$$

Приймаємо $N_{оп-1600} = 1$ шт.

1.3.4.11 Визначаємо кількість ремонтів протруювача, N_n по формулі:

$$N_n = n_n \cdot \eta_n$$

де n_o - кількість протруювача;

η_o - коефіцієнт охоплення ремонтом протруювача, $\eta_{kc} = 0,8$.

$$N_{лс-10} = 1 \cdot 0,8 = 0,8$$

Приймаємо $N_{лс} = 1$ шт.

1.3.4.12 Визначаємо кількість ремонтів косарок, N_k по формулі:

$$N_k = n_k \cdot \eta_k$$

де n_k - кількість косарок;

η_k - коефіцієнт охоплення ремонтом косарок, $\eta_k = 0,75$.

$$N_{KC-2,1} = 4 \cdot 0,75 = 3$$

Приймаємо $N_{KC-2,1} = 3$ шт.

$$N_{KIP-1,5} = 1 \cdot 0,75 = 0,75$$

Приймаємо $N_{KIP-1,5} = 1$ шт.

1.3.4.13 Визначаємо кількість ремонтів граблів тракторних, $N_{гп}$ по формулі:

$$N_{гп} = n_{гп} \cdot \eta_{гп}$$

де $n_{гп}$ - кількість граблів тракторних;

$\eta_{гп}$ - коефіцієнт охоплення ремонтом граблів тракторних,

$$\eta_{гп} = 0,75.$$

$$N_{ГВК-6} = 2 \cdot 0,75 = 1,5$$

Приймаємо $N_{ГВК-6} = 2$ шт.

1.3.4.14 Визначаємо кількість ремонтів стогоклада, N_c по формулі:

$$N_c = n_c \cdot \eta_c$$

де n_c - кількість стогокладів;

η_c - коефіцієнт охоплення ремонтом стогоклада, $\eta_c = 0,8$

$$N_{СКV-0,5} = 1 \cdot 0,8 = 0,8$$

Приймаємо $N_{СКV-0,5} = 1$ шт.

1.3.4.15 Визначаємо кількість ремонтів жаток, $N_{жс}$ по формулі:

$$N_{жс} = n_{жс} \cdot \eta_{жс}$$

де $n_{жс}$ - кількість стогокладів;

$\eta_{жс}$ - коефіцієнт охоплення ремонтом стогоклада, $\eta_{жс} = 0,75$

$$N_{ЖНС-6-12} = 5 \cdot 0,75 = 3,75$$

Приймаємо $N_{ЖНС-6-12} = 4$ шт.

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

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

$$T_{заг} = n_K \cdot T_K + n_{П} \cdot T_{П} + n_{ТО-3} \cdot T_{ТО-3} + n_{СТО} \cdot T_{СТО} + n_{ТО-2} \cdot T_{ТО-2} + n_{ТО-1} \cdot T_{ТО-1} \quad (1.23)$$

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

$$T_{загДТ-75} = 2 \cdot 400 + 3 \cdot 280 + 4 \cdot 20,7 + 9 \cdot 7,4 + 54 \cdot 3,0 + 8 \cdot 11,3 = 2041,8 \text{ люд.год}$$

$$T_{загТ-150} = 0 \cdot 565 + 1 \cdot 350 + 2 \cdot 46,5 + 3 \cdot 8,9 + 16 \cdot 3,5 + 4 \cdot 5,8 = 548,9 \text{ люд.год}$$

$$T_{загТ-150к} = 1 \cdot 560 + 1 \cdot 330 + 2 \cdot 43,2 + 5 \cdot 8,1 + 26 \cdot 3,3 + 4 \cdot 5,8 = 1125,9 \text{ люд.год}$$

$$T_{загМТЗ-80} = 1 \cdot 275 + 2 \cdot 170 + 4 \cdot 19,8 + 7 \cdot 8,3 + 40 \cdot 3,2 + 8 \cdot 8,3 = 946,7 \text{ люд.год}$$

$$T_{загТ-70} = 1 \cdot 330 + 2 \cdot 195 + 1 \cdot 14,0 + 4 \cdot 6,9 + 24 \cdot 2,3 + 2 \cdot 6,8 = 830,4 \text{ люд.год}$$

$$T_{загТ-40} = 0 \cdot 155 + 0 \cdot 105 + 1 \cdot 15,2 + 1 \cdot 6,3 + 4 \cdot 2,7 + 2 \cdot 6,0 = 44,3 \text{ люд.год}$$

$$T_{загТ-25} = 0 \cdot 215 + 1 \cdot 120 + 1 \cdot 10,8 + 2 \cdot 3,8 + 11 \cdot 2,4 + 2 \cdot 3,5 = 171,8 \text{ люд.год}$$

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

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

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

$$T_{загСК-5} = 1 \cdot 330 + 1 \cdot 150 + 2 \cdot 51 + 13 \cdot 13 + 2 \cdot 25 = 801 \text{ люд.год}$$

$$T_{загДОН-1500} = 0 \cdot 660 + 1 \cdot 320 + 1 \cdot 60 + 3 \cdot 15 + 2 \cdot 25 = 475 \text{ люд.год}$$

$$T_{загКС-6} = 0 \cdot 540 + 1 \cdot 112 + 2 \cdot 7,2 + 8 \cdot 3,6 + 2 \cdot 25 = 205,2 \text{ люд.год}$$

$$T_{загКСК-100} = 0 \cdot 623 + 1 \cdot 220 + 0 \cdot 7,2 + 4 \cdot 2,7 + 2 \cdot 25 = 260,8 \text{ люд.год}$$

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

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

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

$$T_{загЗИЛ-130} = 1 \cdot 305 + 11 \cdot 14 + 36 \cdot 3,5 + 2 \cdot 20 = 625 \text{ люд.год}$$

$$T_{загГАЗ-53} = 0 \cdot 250 + 7 \cdot 12 + 19 \cdot 3,0 + 2 \cdot 15 = 171 \text{ люд.год}$$

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

$$T_{\text{заг}} = n \cdot T \quad (1.26)$$

де T – трудомісткість ремонту простих с.г. машин

$$\begin{aligned} T_{\text{заг ПЛН-3-35}} &= 6 \cdot 14 = 84 \text{ люд.год} \\ T_{\text{заг ПЛН-6-35}} &= 2 \cdot 35 = 70 \text{ люд.год} \\ T_{\text{заг ПЛН-4-35}} &= 4 \cdot 17 = 68 \text{ люд.год} \\ T_{\text{заг ЛДГ-5}} &= 2 \cdot 17 = 34 \text{ люд.год} \\ T_{\text{заг ЛДГ-15}} &= 2 \cdot 33 = 66 \text{ люд.год} \\ T_{\text{заг БДН-3}} &= 3 \cdot 29 = 87 \text{ люд.год} \\ T_{\text{заг БЗСС-1}} &= 22 \cdot 4 = 60 \text{ люд.год} \\ T_{\text{заг ЗКШ-6}} &= 3 \cdot 20 = 60 \text{ люд.год} \\ T_{\text{заг С-11У}} &= 5 \cdot 11 = 55 \text{ люд.год} \\ T_{\text{заг КПС-4}} &= 3 \cdot 22 = 66 \text{ люд.год} \\ T_{\text{заг КРН-5,6}} &= 3 \cdot 48 = 144 \text{ люд.год} \\ T_{\text{заг СЗ-3,6}} &= 4 \cdot 63 = 252 \text{ люд.год} \\ T_{\text{заг СЗА-3,6}} &= 2 \cdot 43 = 86 \text{ люд.год} \\ T_{\text{заг КСМ-6}} &= 1 \cdot 57 = 57 \text{ люд.год} \\ T_{\text{заг ОП-1600}} &= 1 \cdot 38 = 38 \text{ люд.год} \\ T_{\text{заг ПС-10}} &= 1 \cdot 50 = 50 \text{ люд.год} \\ T_{\text{заг КС-2,1}} &= 3 \cdot 10 = 30 \text{ люд.год} \\ T_{\text{заг КИР-1,5}} &= 1 \cdot 38 = 38 \text{ люд.год} \\ T_{\text{заг ГВК-6}} &= 2 \cdot 30 = 60 \text{ люд.год} \\ T_{\text{заг СКУ-0,5}} &= 1 \cdot 30 = 30 \text{ люд.год} \\ T_{\text{заг ЖНС-6-12}} &= 4 \cdot 60 = 240 \text{ люд.год} \end{aligned}$$

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

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

$$T_{\text{сум}} = 2041,8 + 548,9 + 1125,9 + 1763,7 + 830,4 + 44,3 + 171,8 + 625 + 171 + 801 + 475 + 205,2 + 260,8 + 84 + 70 + 68 + 34 + 66 + 87 + 88 + 60 + 55 + 66 + 144 + 252 + 86 + 57 + 38 + 50 + 30 + 38 + 60 + 30 + 240 = 10768 \text{ люд.год};$$

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

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

$$0,08 \cdot T_{\text{сум}} = 0,08 \cdot 10768 = 861 \text{ люд.год.}$$

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

$$0,05 \cdot T_{\text{сум}} = 0,05 \cdot 10768 = 538 \text{ люд.год.}$$

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

$$0,03 \cdot T_{\text{сум}} = 0,03 \cdot 10768 = 323 \text{ люд. год.}$$

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

$$0,15 \cdot T_{\text{сум}} = 0,15 \cdot 10768 = 1615 \text{ люд.год.}$$

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.

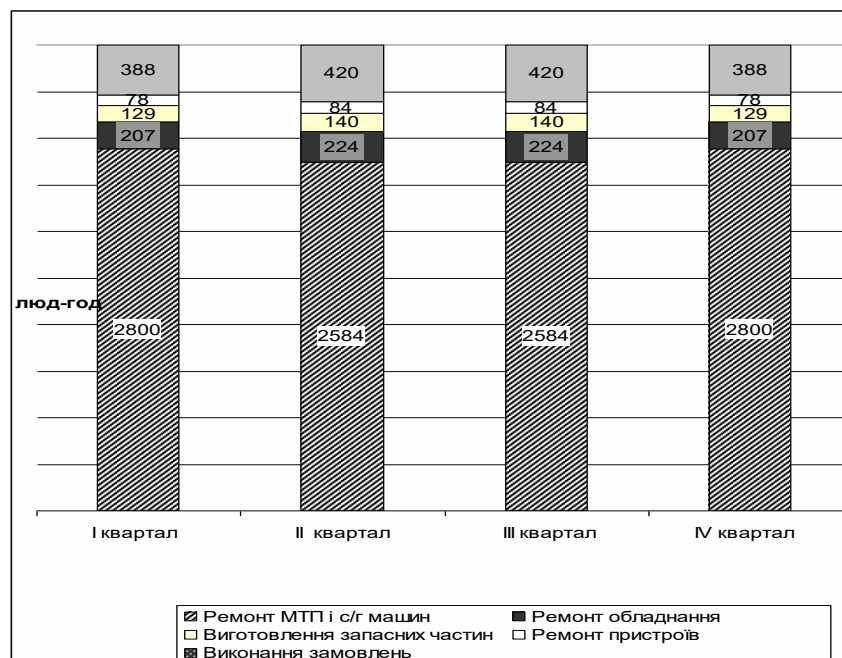
	Загальна трудоєм- ність	I квартал		II квартал		III квартал		IV квартал	
		%	Трудо- ємкіс- ть	%	Трудо- ємкіс- ть	%	Трудо- ємкіс- ть	%	Трудо- ємкіс- ть
Ремонт МТП і с/г машин	10768	26	2800	24	2584	24	2584	26	2800
Ремонт обладнання 8%	861	24	207	26	224	26	224	24	207
Виготовлення запасних частин 5%	538	24	129	26	140	26	140	24	129
Ремонт пристроїв 3%	323	24	78	26	84	26	84	24	78
Виконання замовлень 15%	1615	24	388	26	420	26	420	24	388
Разом	14105		3602		3452		3452		3602

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. (дивись таблицю 1.4)

Примітка

1. Сума відсотків кожного виду роботи повинна бути рівна 100%.
2. Сума затрат трудоемкості даної машини повинна дорівнювати вихідним даним.

Таблиця 1.4 – Річний план ремонту по видам робіт

	Одиниці вимірювання	Разом	Ремонт МТП і с/г машин	Ремонт обладнання	Виготовлення зап. частин	Ремонт пристроїв	Виконання замовлень
Трудомісткість	люд.год	14105	10768	861	538	323	1615
Ремонт гідросистеми	%		7	25	10	-	15
	люд.год	1265	754	215	54	-	242
Розбирально – мийні і складальні роботи	%		31	4	-	5	7
	люд.год	3501	3338	34	-	16	113
Дефектування і вулканізація	%		12	-	-	-	13
	люд.год	1502	1292	-	-	-	210
Слюсарні роботи	%		8	37	20	30	10
	люд.год	1547	861	319	108	97	162
Верстатні роботи	%		6	10	42	40	23
	люд.год	1458	646	86	226	129	371
Ковальські роботи	%		2	2	5	4	5
	люд.год	353	215	17	27	13	81
Зварювальні роботи	%		2	4	8	5	5
	люд.год	389	215	34	43	16	81
Жерстяні роботи	%		7	3	5	5	5
	люд.год	904	754	26	27	16	81
Столярні роботи	%		1	2	-	5	-
	люд.год	141	108	17	-	16	-
Випробувальні роботи	%		5	4	-	-	5
	люд.год	653	538	34	-	-	81
Ремонт системи мащення	%		13	6	5	3	7
	люд.год	1602	1400	52	27	10	113
Ремонт електрообладнання	%		6	3	5	3	5
	люд.год	790	646	26	27	10	81

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

$$\Phi_{\text{дг}} = (d_k - d_e - d_{\text{св}} - d_o) \cdot n \cdot z \cdot \eta \quad (1.27)$$

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 враховує 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

$$P_{\text{заг}} = \frac{T_{\text{сум}}}{\Phi_{\text{дг}} \cdot h} \quad (1.28)$$

де P – кількість робітників;

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

h – коефіцієнт враховуючий перевиконання плану,

$h = 1,1 - 1,2$

Приймаємо $h = 1,1$

$$P_{\text{заг}} = \frac{14105}{2158 \cdot 1,1} = 5,94$$

Приймаємо $P_{\text{заг}} = 6$ чол.

1.5.2.2 Визначаємо кількість робітників по ремонту гідросистем.

$$P_{\Gamma} = \frac{1265}{2158 \cdot 1,1} = 0,53$$

Приймаємо $P_{\Gamma} = 1$ чол.

1.5.2.3 Визначаємо кількість робітників по розбирально – мийним і складальним роботам.

$$P_{\text{PMS}} = \frac{3501}{2158 \cdot 1,1} = 1,47$$

Приймаємо $P_{\text{PMS}} = 1$ чол.

1.5.2.4 Визначаємо кількість робітників по дефектувальним і вулканізаційним роботам.

$$P_{\text{ДВ}} = \frac{1502}{2158 \cdot 1,1} = 0,63$$

Приймаємо $P_{\text{ДВ}} = 1$ чол.

1.5.2.5 Визначаємо кількість робітників по слюсарним роботам.

$$P_{\text{СЛ}} = \frac{1547}{2158 \cdot 1,1} = 0,65$$

Приймаємо $P_{\text{СЛ}} = 1$ чол.

1.5.2.6 Визначаємо кількість робітників по верстатним роботам.

$$P_{\text{ВР}} = \frac{1458}{2158 \cdot 1,1} = 0,61$$

Приймаємо $P_{\text{ВР}} = 1$ чол.

1.5.2.7 Визначаємо кількість робітників по ковальським роботам.

$$P_{\text{КВ}} = \frac{353}{2158 \cdot 1,1} = 0,15$$

Приймаємо $P_{\text{КВ}} = 0$ чол.

1.5.2.8 Визначаємо кількість робітників по зварювальним роботам.

$$P_{\text{ЗВ}} = \frac{389}{2158 \cdot 1,1} = 0,16$$

Приймаємо $P_{\text{ЗВ}} = 0$ чол.

1.5.2.9 Визначаємо кількість робітників по жерстяним роботам.

$$P_{\text{ЖР}} = \frac{904}{2158 \cdot 1,1} = 0,38$$

Приймаємо $P_{\text{ЖР}} = 0$ чол.

1.5.2.10 Визначаємо кількість робітників по столярним роботам.

$$P_{CT} = \frac{141}{2158 \cdot 1,1} = 0,06$$

Приймаємо $P_{CT}=0$ чол.

1.5.2.11 Визначаємо кількість робітників по випробувальним роботам.

$$P_{ВП} = \frac{653}{2158 \cdot 1,1} = 0,28$$

Приймаємо $P_{ВП}=0$ чол.

1.5.2.12 Визначаємо кількість робітників по ремонту систем мащення.

$$P_{PCM} = \frac{1602}{2158 \cdot 1,1} = 0,67$$

Приймаємо $P_{PCM}= 1$ чол.

1.5.2.13 Визначаємо кількість робітників по ремонту електрообладнання.

$$P_{PE} = \frac{790}{2158 \cdot 1,1} = 0,33$$

Приймаємо $P_{PE}=0$ чол.

Приймаємо кількість робітників $P_{ЗАГ}= 6$ чоловік, так як у виробництві будемо використовувати допоміжні пристрої.

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

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

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

$P_{заг}$ – 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

$$P_{(I)} = \frac{6 \cdot 5}{100} = 0,3$$

Приймаємо $P_{(I)} = 0$ чол.

1.5.3.2 Визначаємо кількість робітників II розряду. 10%

$$P_{(II)} = \frac{6 \cdot 10}{100} = 0,6$$

Приймаємо $P_{(II)} = 1$ чол.

1.5.3.3 Визначаємо кількість робітників III розряду. 30%

$$P_{(III)} = \frac{6 \cdot 30}{100} = 1,8$$

Приймаємо $P_{(III)} = 2$ чол.

1.5.3.4 Визначаємо кількість робітників IV розряду. 45%

$$P_{(IV)} = \frac{6 \cdot 45}{100} = 2,7$$

Приймаємо $P_{(IV)} = 3$ чол.

1.5.3.5 Визначаємо кількість робітників V розряду. 65%

$$P_{(V)} = \frac{6 \cdot 6,5}{100} = 0,39$$

Приймаємо $P_{(V)} = 0$ чол.

Приймаємо $P_{(V)} = 1$ замість II розряду, якщо будуть виконуватись ковальські роботи.

1.5.3.6 Визначаємо кількість робітників VI розряду. 3%

$$P_{(VI)} = \frac{6 \cdot 3}{100} = 0,18$$

Приймаємо $P_{(VI)} = 2$, 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

$$P_{\text{доп}} = \frac{P_{\text{заг}}}{100} \cdot n\%$$

де $P_{\text{заг}}$ – загальна кількість робітників, $P_{\text{заг}}=6$ чоловіка;
п- відсоткова кількість персоналу допоміжних робітників,%.

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

Приймаємо $P_{\text{доп}}=0$ чол.

1.5.4.2 Визначаємо кількість інженерно – технічного персоналу, $P_{\text{ін.п}}$, чол., по формулі

$$P_{\text{ін.п}} = \frac{P_{\text{заг}} + P_{\text{доп}}}{100} \cdot n\%$$

$$P_{\text{ін.п}} = \frac{6+0}{100} \cdot 10 = 0,6$$

Приймаємо $P_{\text{ін.п.}}=1$ чол.

1.5.4.3 Визначаємо кількість молодшого обслуговуючого персоналу, $P_{\text{мол}}$, чол., по формулі

$$P_{\text{мол}} = \frac{P_{\text{заг}} + P_{\text{доп}}}{100} \cdot n\%$$

$$P_{\text{мол}} = \frac{6+0}{100} \cdot 4 = 0,24$$

Приймаємо $P_{\text{мол}}=0$ чол.

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

Таблиця 1.5 – Таблиця необхідних виробничих працівників

Спеціальність	Кількість робітників		Кількість робітників по розрядам					
	Розр.	Прийн.	I	II	III	IV	V	VI
Розбирально-мийні і склад.	1,47	1						1
Ремонт електрообладнання	0,67	1						1
Ремонт гідросистеми	0,53	1				1		
Жерстяні роботи	0,33	0						
Слюсарні роботи	0,65	1				1		
Дефектування, вулканізація	0,61	1				1		
Ремонт системи мащення	0,63	1						
Верстатні роботи	0,15	0					1	
Зварювальні роботи	0,16	0						
Ковальські роботи	0,38	0						
Столярні роботи	0,06	0						
Випробувальні роботи	0,28	0						
Разом	5,28	6				3	2	1

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

Назва посади	Кількість службовців	
	Розр.	Прийн.
Допоміжні робітники: інструментальник, комплектовщик, кладовищ, технолог технічних робіт	0,3	0
Інженерно-технічний персонал: старший майстер, майстер дільниці, контролер, майстер ОТК.	0,6	1
Молодший обслуговуючий персонал, підсобні робітники	0,24	0
Разом	1,14	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

$$F_o = P \cdot F_{\text{пит}} \cdot K \quad (1.29)$$

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 $K=4,0$.

$$F_o = 1 \cdot 35 \cdot 4 = 140 m^2$$

Приймаємо $F_o = 108 m^2$, з урахуванням перспективи.

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

$$V_o = 108 \cdot 4,2 = 453,6 m^3$$

$$\text{Приймаємо } V_o = 454 m^3$$

1.7 Розрахунок освітлення і вентиляції

1.7.1 Розрахунок вентилятора.

Підрахунок потужності електродвигуна для вентилятора і підбираємо вентилятор.

Потужність електродвигуна, N_B , визначаємо по формулі

$$N_B = \frac{W_e \cdot H_e \cdot \beta}{3600 \cdot 102 \cdot \eta_e} \quad (1.30)$$

де W_e - продуктивність електродвигуна;

H_e - напір повітря в mm^2 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_e - ккд вентилятора, $\eta_e = 0,5 - 0,6$, приймаємо $\eta_e = 0,55$

Продуктивність вентилятора враховуємо виходячи з кубатури приміщення і кратності обміну повітря

$$W_e = V_o \cdot K \quad (1.31)$$

де V_o - кубатура відділення, $V_o = 864$

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

$$W_B = 454 \cdot 2 = 908 \text{ м}^3/\text{год} \quad \text{Приймаємо } W_B = 1000 \text{ м}^3/\text{год}$$

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

Таблиця 1.7 – Вентилятор

№ вентилятора	Частота обертання, об/хв	Продуктивність, м ³ /год	Напір вентилятора кг/м ³	ККД	Тип двигуна
2	3000	1000	92	0,52	АОЛ – 31 – 2

1.7.2 Розрахунок природного освітлення.

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

$$F_g = F_o \cdot K \quad (1.32)$$

де F_o - площа підлоги, $F_o = 108 \text{ м}^2$

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

$$F_B = 108 \cdot 0,3 = 32,4 \text{ м}^2$$

Визначаємо кількість вікон для відділення.

Кількість вікон визначаємо за формулою:

$$П_B = \frac{F_B}{F_L}$$

де F_L – площа одного вікна.

За нормами будівельного проектування потрібно взяти стандартні розміри вікон. Для виробничих приміщень можна взяти вікно шириною 1,5 і

висотою

2,4 метра. Визначається площа одного вікна за формулою:

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

$$П_B = \frac{32,4}{3,6} = 9$$

Приймаємо $П_B = 9$ шт.

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

$$F_{en} = \frac{a \cdot F_o \cdot E}{\eta_i \cdot \eta_{en}} \quad (1.33)$$

де a - коефіцієнт запасу, $a=1,3$;

F_o - площа підлоги, $F_o=108\text{м}^2$;

E - норми штучного освітлення, $E=75-100$ лм,

приймаємо $E=75\text{лм}$

η_1 -ККД джерела освітлення, $\eta_1=1$,

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

$$F_{ел} = \frac{1,3 \cdot 108 \cdot 75}{1 \cdot 0,45} = 23400\text{лм} \quad \text{Приймаємо } F_{ел} = 23400 \text{ лм}$$

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

$$n_{л} = \frac{F_{ел}}{F_A} = \frac{23400}{5760} = 4,06 \text{ шт.}$$

Приймаємо кількість ламп $n_{л} = 4$, напругою 220В і потужністю 400Вт кожна.

2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Значення якісного і своєчасного ремонту електрообладнання трактора ХТЗ – 16032

Своєчасне і якісне виконання ремонту та технічного обслуговування забезпечує безперебійну роботу трактора, сприяє підвищеною його продуктивності та збільшення строку служби.

Встановлюються наступні види ремонту та технічного обслуговування:

- при використанні, що включає ремонт та технічне обслуговування;

- при експлуатаційній обкатці: поточний ремонт, щозмінне, перше технічне обслуговування (ТО-1)

- при зберіганні.

Ремонт та технічне обслуговування трактора при експлуатаційній обкатці проводиться один раз при підготовці трактора до обкатки, в процесі обкатки і після обкатки.

Ремонт та технічне обслуговування проводиться при зберіганні, та при підготовці трактора до зберігання, в період зберігання і при знятті з зберігання.

2.2 Технічні неполадки і технічні умови на ремонт електрообладнання трактора ХТЗ – 16032

Таблиця 2.1 - Основні несправності та методи їх усунення

Причина несправностей	Методи усунення
1	2
Генератор	
<i>Генератор не дає струму або дає малий зарядний струм</i>	
Слабкий натяг приводного ременя	Відрегулювати натяг приводного ременя так, щоб прогин його не перевищувало 10-15 мм при зусиллі 3 кгс
Обрив зарядного ланцюга	Усунути пошкодження
Не працює амперметр	Замінити амперметр
Самовільне спрацювання реле захисту реле-регулятора	Вимкнути вмикач «маси» та усунути коротке замикання
Спрацювало реле захисту реле-регулятора в ланцюгу збудження	Вимкнути вмикач «маси» та усунути коротке замикання
Зниження регульованої напруги	Направити реле-регулятор в майстерню для регулювання
Обрив ланцюга статорних обмоток генератора	Направити генератор в майстерню для регулювання
Замикання обмотки збудження генератора на «масу»	Направити генератор в майстерню для регулювання
<i>Генератор не віддає повної потужності (різко знижує напругу при збільшенні навантаження)</i>	
Обмотки статора замикають на «масу»	Відправити генератор на ремонт в майстерню
Обрив в одній з котушок збудження генератора	Відправити в майстерню для заміни катушки збудження
Не працює випрямляч	Відправити генератор в майстерню для заміни непрацюючих діодів випрямляча

Продовження таблиці 2.1

1	2
Шум генератора	
Зношення підшипників	Відправити генератор в майстерню для заміни підшипників
Зігнутий вал ротора	Замінити генератор
Надмірний натяг або ослаблення ременя	Відрегулювати натяг ременя
Генератор не збуджується (при роботі акумуляторної батареї)	
Ввімкнене велике навантаження при пуску двигуна	Вмикати споживачів струму по черзі після досягнення номінальних оборотів вала генератора
Обрив фази генератора	Направити генератор в майстерню для ремонту
Не працює випрямляч	Направити генератор в майстерню для ремонту
Внутрішній обрив в реле-регуляторі	Направити реле-регулятор в майстерню для ремонту
Самовільне спрацювання реле захисту реле-регулятора	Направити реле-регулятор в майстерню для ремонту
Спрацювало реле захисту внаслідок короткого замикання в ланцюгу збудження	Вимкнути вмикач «маси» і усунути коротке замикання
Систематичне перегорання електроламп	
Підвищена напруга на клеммах генератора	Відправити реле-регулятор в майстерню для регулювання
Порушення контакту на клемі «маси» реле-регулятора	Усунути несправність
Замикання клем на генераторі та реле-регуляторі	Усунути несправність
Реле-регулятор	
Систематичний перезаряд акумуляторної батареї	
Порушення контакту на клемі «маси» реле-регулятора	Усунути несправність

Продовження таблиці 2.1

1	2
<i>Відсутність заряду акумуляторної батареї</i>	
Обрив проводу, що з'єднує клеми генератора та реле-регулятора	Усунути несправність
Замикання клем генератора або реле-регулятора на «масу»	Усунути несправність
Невірно під'єднанні дроти в ланцюгу генератор – реле-регулятор – амперметр – акумуляторна батарея	Під'єднати дроти по схемі
Стартер	
<i>При повороті вмикача стартер не вмикається</i>	
Сильне окислювання штирів акумуляторної батареї та наконечників в ланцюгу стартера	Перевірити з'єднання акумуляторної батареї
Несправність вмикача стартера	Замінити вмикач
Несправність тягового реле стартера	Замінити або відрегулювати тягове реле
<i>При ввімкненні стартера чути повторювані клацання тягового реле та удари шестерні по венцю маховика</i>	
Відсутність надійного контакту в ланцюгу живлення	Оглянути контактні з'єднання в ланцюгу стартер – акумуляторна батарея та усунути дефекти
Розряджена або несправна акумуляторна батарея	Підзарядити або замінити акумуляторну батарею
Несправність або поганий контакт утримуючою обмотки тягового реле стартера з «масою»	Відправити стартер в майстерню для ремонту
<i>При ввімкненні стартера тягове реле спрацьовує, але стартер не обертає двигун</i>	
Відсутність надійного контакту в ланцюгу живлення	Усунути несправність в ланцюгу стартер – акумуляторна батарея

Розряджена або не працює аккумуляторна батарея	Підзарядити або замінити аккумуляторну батарею
Зависання щіток	Усунути несправність

Продовження таблиці 2.1

1	2
Коротке замикання в стартері	Замінити стартер
Якір стартера зачіпає полюса	Замінити стартер
Рознос обмотки якоря	Відправити стартер в майстерню для заміни якоря
Дуже холодний двигун	Прогріти двигун а допомогою системи передпускового підігріву
Бруд або краска в місці кріплення стартера до двигуна	Зачистити поверхні
<i>Стартер обертається, але не повертається колінчастий вал двигуна</i>	
Пробуксовка муфти вільного ходу приводу	Змінити привод
<i>Після пуску двигуна якір стартера продовжує обертатись</i>	
Сварилися робочі контакти тягового реле стартера	Негайно вимкнути «масу» та зупинити двигун
Привід туго ходить по валу якіра	Протерти шийку валу та втулку приводу ганчіркою, злегка змоченою в бензині, змазати вал якіра мастилом, який застосовують для двигуна
Заклинювання шестерні стартера в шестерні маховика	Усунути перекіс стартера та вигин вала якіра
Аккумуляторна батарея	
<i>Самозаряд батареї</i>	
Замикання вивідних штирів аккумуляторів	Очистити поверхню аккумуляторної батареї
Замикання різнойменних пластин обсіпавшеюся активною масою	Промити баки аккумуляторів дистильованою водою
Забруднений електроліт	Промити баки аккумуляторів дистильованою водою

Викривлення і руйнування пластин	Замінити баки з пошкодженими пластинами
<i>Передчасне і рясне газовідведення при заряді</i>	
Сульфатація пластин	При частковій сульфатації пластин виконати зарядку акумуляторів малим зарядним струмом (не більш 0,04 від ємності акумулятора) при щільності електроліту не більш 1,11

Продовження таблиці 2.1

1	2
Обрив в зарядному ланцюгу генератор-акумуляторна батарея	Усунути пошкодження
Не працює амперметр	Замінити амперметр
<i>Зниження щільності електроліту в окремих баках</i>	
Утворення тріщин у внутрішній стінці бака	Замінити акумуляторну батарею

2.3 Технологія поточного ремонту і ТО електрообладнання трактора ХТЗ – 16032

До несправностей генераторів змінного струму типу належать: обрив, міжвиткове замикання, замикання на корпус фазної обмотки статора і обмотки збудження ротора; порушення контакту в щітковому вузлі ; замикання на корпус затискача «+»; старіння діодів. Обриви у фазних обмотках статора та в обмотках збудження ротора визначають послідовним вмиканням вивідних кінців обмоток у коло джерела струму напругою 12 В через контрольну лампу (замість лампи можна вмикати вольтметр змінного струму) або через омметр. Якщо лампа не засвітиться або омметр покаже опір обмотки, більший, ніж опір еталонної обмотки, значить в обмотці є обрив.

Міжвиткове замикання у фазній обмотці статора та в обмотці збудження визначають вимірюванням опору обмотки омметром, покази якого порівнюють з опором еталонної обмотки. Якщо опір обмотки, яку перевіряють, значно менший за опір еталонної обмотки, то в ній є міжвиткове замикання. Міжвиткове замикання в обмотках можна виявити також за допомогою вольтметра. Для цього послідовно до обмотки, яку перевіряють, вмикають у коло еталонну обмотку . Знижена напруга на виводах обмотки, порівняно до напруги на еталонній обмотці вказує на міжвиткове замикання. Міжвиткове замикання у фазній обмотці статора можна визначити портативним дефектоскопом КИ-959 . Для цього необхідно щоб паз обмотки, яку перевіряють, був у

повітряному зазорі між осердям приймально-сигнального та індукційного апаратів. При наявності міжвиткового замикання неонові лампа дефектоскопа засвічується. Індукційна обмотка дефектоскопа вмикається в мережу постійного чи змінного струму напругою 12...18 В.

Замикання фазової обмотки на корпус («масу») визначають за допомогою вольтметра або контрольної лампи напругою 220...380 В підключенням одного щупа на корпус, а другого – на один із затискачів обмотки статора. Замикання обмотки збудження на ротор перевіряють аналогічно – одним щупом торкаються до ротора (торця вала), а другим по черзі до контактних кілець або до клеми обмотки збудження. Якщо протягом 1...2 хв. лампа не світить, ізоляція обмотки не пошкоджена. Горіння лампи вказує на пошкодження обмотки і з'єднання її з валом ротора («масою»).

Електричну міцність ізоляції обмоток та ізоляційних деталей (втулки, пластини, прокладки та ін.) у колах низької напруги стартерів, сигналів, покажчиків поворотів, магнето тощо, в яких виникає ЕРС самоіндукції до 300...400 В, перевіряють способами, розглянутими раніше. У місцях обриву кінці обмотки зачищають, протравлюють у розчині хлористого цинку, облужують, скручують, пропаюють припоєм ПОС-40 (як флюс служить каніфоль), обмотують бавовняною стрічкою, просочують лаком ГФ-95 чи МЛ-92 і просушують у сушильній шафі при температурі 120...150С протягом 3...5 год. Пошкоджені кінці виводів з наконечниками зачищають від ізоляції на довжину 8...10 мм, протравлюють,

облужують, надівають на підготовлені кінці відповідного діаметра хлорвінілові трубки і припаюють наконечники. Перед укладанням фазних обмоток у пази треба укласти ізоляцію з картону марки ЭВ. Обмотку в пазах закріплюють текстолітовими клинами. Під час складання статора треба суворо дотримуватись послідовності укладання обмотки, прийнятої для даної марки генератора.

Порушення контакту в щітковому вузлі усувають заміною щіток, мінімально спрацьовані контактні кільця зачищають скляною шкуркою. При великому нерівномірному спрацюванні їх обточують на токарному верстаті до виведення слідів спрацювання.

Контактні кільця, спрацьовані більш як на 1 мм, замінюють новими. Для цього відпаюють від контактних кілець кінці обмоток збудження, спресовують спрацьовані кільця, на вал ротора напресовують нові, обточують їх до номінального розміру, потім зачищають скляною шкуркою і припаюють до них кінці обмоток. Биття обточених поверхонь контактних кілець відносно посадочних місць вала ротора не повинно перевищувати 0,1 мм. Для перевірки пружності пружин, яка діє на щітку, що знаходиться у щіткотримачі, натискають на чашку ваг так, щоб щітка виступала із щіткотримача на 2 мм. Покази ваг порівнюють з технічними даними. Номінальне зусилля, яке повинне діяти на щітки генератора Г250-Г1 1,8...2,6 Н.

Несправностями випрямного блока є пробій діодів і порушення контакту в переходах. Пробій може статися внаслідок збільшення напруги генератора при обриві основної обмотки регулятора напруги; при обриві провода, що з'єднує реле-

регулятор з корпусом; при від'єднанні провода від затискача «+» генератора; внаслідок неправильного регулювання регулятора напруги, а також від перегрівання діода струмом великої сили, причиною якого є замикання на корпус затискача «+» (закорочується випрямляч). Пробій діода може статись, якщо «мінусовий» затискач випрямляча з'єднати з затискачем реле-регулятора, а не з корпусом. Під час перевірки справності діода треба випробувати його на пробій і порушення контакту в переходах, а також на спад напруги на затискачах і на зворотний струм у колі діода. Під час перевірки діода на пробій і порушення контакту в переході діод по черзі під'єднують у прямому і зворотному напрямках до джерела струму 12...15 В (аккумуляторна батарея) через послідовно ввімкнену лампу потужністю не більш як 15 Вт. Якщо лампа засвітиться у прямому напрямі (прямий напрям струму зазначають на корпусі діода) і не світить у зворотному - діод справний. Якщо є пробій, лампа світитиме в обох напрямках.

При порушенні контакту в переходах лампа не засвітиться ні при прямому, ні при зворотньому під'єднанні діода. Перевіряють діоди при від'єднаній обмотці стартера. Для перевірки діодів провід (суцільні лінії) приєднують до шини «+» випрямляча, а проводом торкаються по черзі затискачів 5 блока. Якщо діод справний, - контрольна лампа засвітиться. При порушенні контакту у переході лампа світити не буде. Щоб перевірити коротке замикання діодів (пробій), треба поміняти місцями проводи А і Б (пунктирні лінії). Якщо під час торкання проводом А затискачів 5 контрольна лампа засвітиться, діод пробитий і, навпаки, лампа не світить, якщо діод справний. Аналогічно

перевіряють діоди, припаяні до шини «—». Для перевірки спаду напруги на затискачах діода його під'єднують у коло в прямому напрямі. При ввімкненому вмикачі реостатом R встановлюють номінальну силу струму для даної марки діода. Якщо спад напруги на діоді не перевищує допустиме значення, діод справний. Зворотний струм у колі кремнієвого діода типу ВБГ-1 перевіряють при під'єднанні діода у зворотному напрямі у коло джерела постійного струму, яке забезпечує плавне регулювання напруги до 150 В. Для цього повзунком реостата R2 вмикають повний опір реостата і при ввімкненому джерелі струму встановлюють напругу 100 В. Потім вмикають вмикач і повзунком реостата R2 плавно зменшують опір кола, спостерігаючи за показами міліамперметра. При повністю ввімкненому опорі реостата R2 у колі справного діода буде незначний зворотній струм (порядку 3 мА при напрузі 100 В), велике його значення вказує на пробій переходу. Резистор R1 ввімкнений для захисту міліамперметра від максимального струму при повному ввімкненні опору реостата R2. Селенові діоди перевіряють від акумуляторної батареї напругою 12 В чи іншого джерела напругою 12...17 В. При напрузі 12...17 В справний діод не повинен пропускати зворотнього струму, більшого як 0,2 А.

Пробитий діод заміняють новим, до якого припоєм ПОС-30 припаюють провід фазної обмотки статора. Як флюс застосовують спиртовий розчин каніфолі. Пайка повинна тривати не більше 5 с, щоб діод у процесі паяння не нагрівся понад 150 °С. Після складання генератор випробовують на холостому ході (без навантаження), з номінальним навантаженням, і на максимальній

швидкості обертання ротора без навантаження. Випробовують при ввімкненому реле-регуляторі на стенді типу КИ-968 при температурі 15...20 °С. Обмотки збудження живляться від акумуляторної батареї напругою 12,5 В, навантаження генератора регулюють реостатом стенда.

Під час випробування на холостому ходу ротору надають швидкість обертання, при якій генератор без навантаження розвиває напругу 12,5 В (у генераторах типу Г304 вона дорівнює 1300... 1350 об/хв, а в генераторах типу Г250-Г1 – 900...950 об/хв). Потім генератор випробовують під номінальним навантаженням за схемою, наведеною на рис.12.7. Для цього вмикають реостат, яким підтримують номінальний струм навантаження і поступово збільшують швидкість обертання вала ротора, поки напруга не досягне 12,5 В. Початкова швидкість обертання, при якій генератор типу Г304 розвиває напругу 12,5 В з номінальним навантаженням 28 А, становить не більше 2600 об/хв, а для генераторів типу Г250-Г1 – 2100 об/хв.

Потім генератор випробовують на холостому ходу без збудження на максимальній швидкості обертання ротора протягом 1 хв, яка для генераторів типу Г304 дорівнює 5100 об/хв., а для генераторів типу Г250-Г1 – 10000 об/хв. Для перевірки міжвиткового замикання полюсну обмотку надівають на брусок з м'якої сталі й кладуть на призми осердя приладу яке створює змінне магнітне поле . Якщо протягом 3...5 хв. обмотка нагрівається, в ній є міжвиткове замикання.

Щоб перевірити міжвиткове замикання чи обрив в обмотках якоря, його укладають на призми осердя індукційного приладу і

наводять ЕРС в секції обмотки змінним за значенням і напрямом магнітним потоком, який створюється первинною обмоткою трансформатора приладу Э-202 . Якщо в секції, яку перевіряють, є міжвиткове замикання (обрив), то стрілка міліамперметра, під'єданого за допомогою щупів до сусідніх пластин колектора, не відхилиться. Якщо вздовж паза секції, яку перевіряють і в якій є міжвиткове замикання, накласти сталю пластинку товщиною 0,2...0,4 мм, вона вібруватиме під дією місцевого змінного поля, створюваного індукованим змінним струмом. Аналогічно перевіряють всі секції обмотки якоря. Якщо в секціях, які перевіряють, немає замикання витків і пластин колектора між собою, сила струму в колі кожної секції буде однаковою. Зовнішні пошкодження в обмотках (пошкодження ізоляції, відпаювання кінців секції від пластин колектора, зовнішні обриви та ін.) усувають заміною зовнішньої ізоляції і паянням. Внутрішні пошкодження (міжвиткове замикання, замикання на «масу» і внутрішні обриви) усувають перемотуванням обмоток. Якщо робоча поверхня колектора трохи спрацювалася, її шліфують тонкою скляною шкуркою на токарному верстаті, потім пази між пластинами очищають і протирають ганчіркою, змоченою бензином. Значне порушення геометричної форми робочої поверхні колектора виправляють обточуванням до виведення слідів спрацювання з наступним шліфуванням і заглибленням ізоляції між пластинами - спеціальною ножівкою на глибину 0,5...0,8 мм. Зменшувати діаметр менше розміру, який наведений в технічних умовах, не допускається. Спрацьовані щітки, що не вийшли по висоті з допустимих розмірів (допускається

спрацювання до $1/3$ її початкової висоти), притирають до колектора за допомогою скляної шкурки. Площа поверхні щітки, що прилягає до колектора, має становити не менше 80 %. Сила тиску пружини на щітку в момент відриву її від колектора має становити 10...15 Н.

У правильно складеному стартері якір має вільно прокручуватися у підшипниках від зусилля руки, осьовий зазор вала якоря не повинен перевищувати 0,8 мм; під час обертання шестерні рукою в один бік вона повинна вільно прокручуватись на валу якоря, а в другий бік – разом з валом якоря. При обертанні якоря привод має пересуватися по шліцах вала без заїдань і повертатися у вихідне положення під дією зворотної пружини. У складеному стартері треба відрегулювати положення шестерні і момент замикання контактів (момент ввімкнення шестерні). Положення шестерні регулюють при повністю ввімкненому стартері (важіль натиснутий до відказу). Зазор між торцем шестерні (з боку маховика) й упорною шайбою при крайньому ввімкненому положенні шестерні має становити 1,5...3,5 мм залежно від марки стартера. Регулюють цей зазор упорними гвинтами, які обмежують дію важеля. Такий зазор стартера регулюється обертанням ковпачка вмикача. Основні контакти ввімкнення стартера повинні вмикатися при наявності зазора між шестернею і упорною шайбою, а додаткові (контакти шунтування варіатора індукційної катушки) – одночасно або трохи раніше. Після замикання основних контактів вмикача його плунжер повинен мати додатковий хід не менш як 1 мм. При одночасному вмиканні основних і додаткових контактів контрольні лампи також загоряються одночасно. Після складання стартер

випробовують у режимі холостого ходу й повного гальмування. Випробування виконують на стенді КИ-968 (аккумуляторна батарея повинна бути відповідної ємності і повністю зарядженою). Випробування в режимі холостого ходу провадиться без гальмового пристрою. Через 30...40 с після ввімкнення стартера в мережу аккумуляторної батареї по амперметру визначають силу струму холостого ходу, який споживає випробовуваний стартер та швидкість обертання якоря при напрузі на клеммах аккумуляторної батареї 12 В. Одержані параметри порівнюють з технічною характеристикою стартера даної марки.

Якщо стартер споживає підвищений струм і швидкість обертання якоря нижча за зазначену в технічній характеристиці, то причиною цього може бути туга посадка в підшипниках, перекошування вала, замикання обмотки якоря чи обмоток збудження. Знижені значення параметрів вказують на замаслення колектора або на розпаювання секцій обмоток у пластинах.

Для випробовування стартера в режимі повного гальмування на шестерню привода встановлюють важіль, другий кінець якого з'єднують з динамометром, потім стартер вмикають на 4...5 с і записують покази динамометра, амперметра й вольтметра при повному гальмуванні якоря.

Момент випробовуваного стартера порівнюють з моментом, наведеним у його технічній характеристиці. Якщо стартер розвиває крутний момент менший від зазначеного в технічній характеристиці й споживає струм, більший за номінальний, це свідчить про несправності в колекторі або в полюсних обмотках.

Характерні несправності реле-регуляторів : коротке замикання між корпусом реле-регулятора і масою, що призводить до виходу з ладу реле-регулятора; окислення контактів — зниження напруги генератора внаслідок підвищення опору в колі збудження генератора; контакти спрацьовуються від іскріння, яке може виникнути при пошкодженні додаткових опорів (резисторів) або при міжвитковому замиканні в котушках збудження генератора; пошкодження ізоляції, обриви і міжвиткове замикання в обмотках котушок – зменшує магнітний потік (при обриві відсутній), внаслідок чого в реле напруги змінюється момент замикання контактів (при обриві контакти постійно розімкнені), що викликає підвищення напруги відносно номінальної. Обриви у послідовній зустрічній і затримуючій обмотках реле-захисту відповідно викличуть: розмикання кола обмотки збудження генератора – напруга знизиться; замикання контактів сильним магнітним потоком послідовної обмотки – транзистор буде у замкнутому стані, оскільки в коло збудження ввімкнуться опори (в РР-362 резистори 60 і 4,5 Ом) і тому напруга не досягне робочого значення; вібрацію (клацання) контактів при замиканні клеми «Ш» генератора або реле-регулятора на «масу». При пробіі переходів транзистора значно зростають струм і напруга, тому що опір переходу емітер-колектор дорівнюватиме нулю. Пробіій діодів може статися внаслідок підвищення напруги і струму (при обриві обмотки реле напруги). Пробіій гасильного діода викличе коротке замикання обмоток збудження генератора. Стан діодів реле перевіряють майже так, як і несправність діодів генераторів змінного струму. Обриви й міжвиткове замикання в котушках реле виявляють при

вимірюванні опору обмоток омметром. Електричну міцність ізоляції випробовують напругою 220 В. При цьому кінці котушок від'єднують від маси. Справність транзисторів визначають за допомогою омметра. Перед випробуванням транзистора виводи його відпаюють, позитивний затискач омметра з'єднують з базою транзистора, а негативний – по черзі з колектором і емітером. Опір вимірюють у прямому й зворотньому напрямках, для чого затискачі омметра міняють місцями. Якщо при прямому вимірюванні опір колектора чи зворотній опір емітера менший за номінальний, перехід пробитий. При зворотньому вимірюванні транзистор вважається несправним, якщо зворотні опори виводів транзистора значно збільшені. Транзистор вважається справним, якщо між емітером і колектором опір дорівнює кільком тисячам омів при з'єднанні негативного затискача омметра з емітером. Працездатність транзистора (не знятого з реле-регулятора) можна перевірити на стенді КИ-968 від акумуляторної батареї напругою 24 В. Для цього між клемми реле-регулятора і генератора послідовно вмикають додатковий амперметр. Потім при непрацюючому генераторі подають напругу на реле-регулятор від акумуляторної батареї. Додатковий амперметр покаже струм 2,5...2,7 А, який проходить через обмотку збудження генератора.

Якщо замкнути контакти реле-напруги (натиснути рукою) і струм не зміниться, – транзистор несправний. Несправний транзистор, як і діоди, замінюють новим, виводи його припаюють до заклепок припоєм ПОС-30, місця паяння покривають нітролаком. Пошкоджені контакти зачищають надфілем товщиною 0,8...1,0 мм, після чого протирають їх капроною стрічкою,

змоченою в спирті. Торці контактів повинні бути між собою паралельними, а їх осі мають збігатися. Зазор між якорем і осередям регулюють пересуванням контактної стояка, а між контактами – підгинанням обмежувача ходу якоря. Зазор між якорем і осередям при розімкнутих контактах повинен дорівнювати: в реле-напруги 1,4...1,5 мм, в реле захисту 0,7...0,8 мм.

Після ремонту реле-регулятор разом з генератором випробовують на стенді КИ-968 за схемою. Ротору генератора надають такої швидкості обертання, при якій регулюють регулятор напруги (для РР-362 – 2850...3150 об/хв), потім встановлюють реостатом струм навантаження (для РР-362 – 14 А). При цих параметрах регульована (номінальна) напруга має становити 13,8...14,5 В. Якщо напруга менша за номінальну, натяг пружини збільшують, якщо більша – зменшують. Змінюючи опір кола навантаження-вальним реостатом, добиваються замикання контактів реле захисту (контакти мають замикатися при струмі 3,2...3,6 А). Якщо контакти замикаються при іншому значенні струму, регулюють пружність пружини якоря. Оскільки корпус електромагнітного реле знаходиться під напругою відносно корпусу реле-регулятора, регулювання необхідно виконувати дуже обережно, щоб не допустити короткого замикання між ними. Реле-регулятор випробовують з відповідним генератором змінного струму на стенді КИ-968, при номінальній швидкості обертання ротора (для генератора Г250-Г1 – 2850...3150 об/хв). Струм навантаження, при якому регулюють напругу, встановлюють реостатом стенда.

При номінальних швидкості обертання ротора і струмі навантаження регульована (номінальна) напруга має становити Номінальну напругу регулюють збільшенням опору вимірювального пристрою реле.

Ремонт акумуляторних батарей. До зовнішніх несправностей акумуляторних батарей відносять: пошкодження банок і пробок; підтікання електроліту з банок (їх потіння); руйнування вивідних клем; помутніння (коричневе) електроліту. Зовнішні дефекти визначають під час огляду. Внутрішніми дефектами є сульфатація, короблення, коротке замикання і руйнування пластин, відрив їх від з'єднувальних містків півблоків, а також пошкодження сепараторів. Зовнішні ознаки внутрішніх прихованих дефектів характеризуються швидким спадом напруги; зниженням густини електроліту; поганим накопиченням заряду (напруга в кінці зарядження не перевищує 2,5 В); швидким підвищенням температури електроліту під час зарядження; раннім виділенням газів (кипінням) на початку зарядження і слабким – у кінці: незначним підвищенням густини електроліту за період зарядження; підвищеним самозарядженням (більше 1 % ємності за добу при температурі 20 °С). Густину електроліту вимірюють аеромпетром, а напругу – навантажувальною вилкою типу НІІАТ ЛЗ-2. Під час перевірки акумуляторних батарей ємністю до 65 А·год вмикають опір вилки 0,02 Ом, а понад 70 А·год — опір 0,01 Ом. При вимірюванні напруги акумулятора опір вмикають на 5 с. Якщо акумулятор розряджений на 50 % (густина електроліту знизилась до 1,08 г/см³ при температурі 15° С відносно нормальної), напруга окремих елементів відрізняється більш як на 0,2

В або протягом 5 с вона знижується – батарея підлягає ремонту. Основними причинами саморозрядження акумуляторів можуть бути: волога (або електроліт), яка покриває вивідні клеми; замикання пластин активною масою; пошкодження сепараторів; наявність сторонніх домішок металів в електроліті і матеріалі пластин; неоднорідність електроліту по висоті акумулятора.

Домішки металів (Mn, Fe, Cu та ін.), якщо вони є в електроліті і в матеріалі пластин, взаємодіють із сірчаною кислотою, утворюють гальванічні пари, між якими виникають місцеві струми. Місцеві струми розряджають пластини, сприяють випаданню активної маси з пластин, перетворюють губчастий свинець від'ємних пластин у сірчаноокислий. Щоб не допустити потрапляння металів в акумулятор, необхідно використовувати дистильовану воду, стандартизовані матеріали для виготовлення пластин і чисту акумуляторну сірчану кислоту. Зберігати й готувати матеріали, що застосовуються при ремонті акумуляторів, треба тільки у фарфоровому або скляному посуді. Зменшити кількість домішок металів в акумуляторній батареї можна заміною електроліту. Для цього акумуляторну батарею розряджають струмом 0,1 ємності до напруги 1,2 В на елемент, потім зливають електроліт, промивають пластини дистильованою водою, заливають електроліт нормальної густини і заряджають батарею. При розрядженні метали, що потрапили в акумулятор, перейдуть з від'ємних пластин в електроліт, який після розрядження батареї зливають.

Неоднорідність електроліту по висоті, що може статися внаслідок тривалого відстоювання електроліту в акумуляторній батареї, призводить до підвищення ЕРС у нижній частині (де густина електроліту більша) й пониження у верхній.

Внаслідок такої різниці виникає зрівнювальний струм, який призводить до саморозрядження батареї. Значно знижує ємність акумуляторної батареї і підвищує її внутрішній опір сульфатація пластин, тобто покриття пластин білим крупнокристалічним нальотом сірчаноокислого свинцю ($PbSO_4$). Найбільш інтенсивно покриваються пластини сірчано-кислим свинцем в момент частих і незначних розряджень (при ввімкненні стартера), при відсутності електроліту в банках і тривалому зберіганні розрядженої батареї. Кристали сірчаноокислого свинцю, що утворилися на поверхні і в порах пластин, перешкоджають проникненню електроліту до активної маси; розростаючись, вони руйнують активну масу, яка випадає з решіток пластин на дно банки, викликаючи цим коротке замикання і саморозрядження батареї. Інтенсивність сульфатації пластин можна значно зменшити, якщо в акумуляторах підтримувати нормальний рівень електроліту, правильно користуватися стартером при пуску двигуна, не допускати використання розряджених батарей і батарей з підвищеною густиною електроліту (проти нормальної), зберігати акумуляторні батареї в зарядженому стані при температурі вище $0^{\circ}C$.

Незначну сульфатацію пластин усувають три-або чотириразовим зарядженням батареї малим зарядним струмом. Для цього батарею розряджають до напруги 1,7 В на елемент (вимірюють без навантаження), потім замість електроліту заливають дистильовану воду і заряджають струмом, щодорівнює 0,03...0,05 ємності батареї. При досягненні напруги 2,3...2,4 В на елемент і густині електроліту 1,10...1,15 г/см³ дистильовану воду зливають і знову заливають електроліт.

Електроліт замінюють і заряджають батарею доти, поки густина електроліту перестане збільшуватись. Усунути сульфатацію пластин можна також за допомогою водно-аміачного розчину трилону, який заливають на 40...60 хв у звільнену від електроліту батарею. Потім розчин зливають, промивають пластини дистильованою водою, заливають електроліт нормальної густини і знову заряджають акумулятор. Акумуляторну батарею розбирають, якщо з банок витікає електроліт, якщо є коротке замикання (низька напруга на елементі або її зовсім немає), при обриві пластин, а також тоді, коли після заряджання напруга під навантаженням хоча б одного елемента нижча 1,6 В. Перед розбиранням заряджену батарею розряджають струмом, що дорівнює 0,1 номінальної ємності, до напруги 1,7 В на елемент. Це переводить металеві частинки, що потрапили в акумулятор і осіли на від'ємних пластинах, в електроліт, який після розряджання зливають. Повторно використовувати його не можна.

Після цього замість електроліту заливають дистильовану воду до нормального рівня і протягом 16 год заряджають батарею струмом 0,1 її ємності. Процес заряджання зменшує сульфатацію пластин, в активній масі позитивних пластин відновлюється окис свинцю (PbO_2), а в масі від'ємних пластинах – губчастий свинець. Після заряджання зливають дистильовану воду, пластини промивають додатково дистильованою водою і розбирають батарею. Для цього видаляють мастику за допомогою електропаяльника з долотоподібним наконечником, знімають кришки, виймають блоки пластин, промивають їх у дистильованій воді, виймають сепаратори і розділяють блоки на позитивні й негативні напівблоки.

Непошкоджені від'ємні пластини слід зберігати у дистильованій воді до складання батареї. Пластини, покриті сульфатом більш як на 50 %, або ті, в яких немає активної маси більш як у чотирьох комірках решітки, вибраковують. Пластини вважаються придатними, якщо решітка не пошкоджена, активна маса позитивних пластин не розпушена, а маса від'ємних пластин не затверділа (легко протикається голкою). Дефектні пластини відрізають від місточка півблока і припаюють замість них відновлені чи рівнозначні за якістю. Комплектувати півблоки пластинами з різними потенціальними можливостями не можна. Пластини з різними потенціалами (нова і стара) створять зрівняльний струм, який сприятиме саморозрядженню батареї. Припаюють пластини до місточка вугільним електродом, використовуючи як джерело струму акумуляторну батарею ємністю 135А·год або трансформатор напругою 6 В і силою струму 100...120 А. Як присадний матеріал використовують свинець з переплавлених решіток вибракуваних пластин; флюсом є парафін чи стеарин. Паяльні роботи під час ремонту акумуляторних батарей можна виконувати водневим чи повітряним полум'ям. Пластини з розбухлою активною масою і такі, що мають короблення до 3 мм, обпресовують на пресі зусиллям 30...40 кН, попередньо встановивши з обох боків пластин брезентові й металеві прокладки.

Щоб відновити позитивні пластини з непошкодженою решіткою, з них вибивають активну масу, розмелюють і просіюють її. Підготовлену масу замішують на електроліті густиною 1,28 г/см³ до пастоподібного стану, заповнюють нею комірки та обпресовують на пресі із зусиллям 40...50 кН. Обпресовані пластини сушать при

температурі 105...110 С. Тріщини в стінках і перегородках банки (непомітні візуально) виявляють пропусканням струму 220 В через електроліт густиною 1,08...1,10 г/см³, залитий в банку і в місткість, в яку занурюють випробувану банку батареї. При наявності тріщини стрілка вольтметра відхилиться від нульового положення або засвітиться електрична лампочка, ввімкнена в мережу замість вольтметра. Тріщини усувають за допомогою клею на основі епоксидної смоли або розплавленим хлорвінілом. Перед заповненням тріщини клеєм її кінці засвердлюють свердлом діаметром 3 мм, і по всьому контуру на кромках тріщини знімають шабером фаски під кутом 45...60° на глибину, що дорівнює 2/3 товщини стінки. Поверхню навколо тріщини зачищають наждачним папером і знежирюють ацетоном. Сепаратори, на яких є тріщини і спрацьовані ребра, вибраковують. Непошкоджені сепаратори з пористої пластмаси використовують повторно. Під час складання акумуляторної батареї сепаратори встановлюють ребрами до позитивних пластин. Складений блок пластин повинен щільно входити в банку, якщо потрібно, з боку від'ємної пластини встановлюють додатковий сепаратор. Після встановлення запобіжних щитків і кришок міжелементні перемички припаюють свинцем до штирів півблоків, використовуючи електровугільний паяльник. Наплави свинцю зачищають напильником і шабером. Потім у пази між кришками і стінками банки вкладають азбестовий шнур і заливають розплавлену мастику бітумом №5. У складену із заряджених пластин батарею заливають електроліт густиною 2,24 г/см³, а в батарею, складену з пластин, розряджених перед розбиранням, – електроліт густиною

1,12 г/см³. Температура електроліту, який заливають, не повинна перевищувати 25 °С. Рівень електроліту повинен бути на 10...15 мм вище від запобіжного щитка. Електроліт готують у керамічному посуді, дотримуючись вимог техніки безпеки. Спочатку в посудину наливають потрібну кількість дистильованої води, потім у воду тонким струминою наливають акумуляторну сірчану кислоту і добре перемішують її з водою.

Заряджають акумуляторну батарею через 3...4 год після її заправки електролітом, використовуючи випрямлячі типу ВСА або спеціальні зарядні агрегати. Сухозаряджені акумуляторні батареї заряджають протягом 8...12 год, а незаряджені – 12...20 год струмом, що дорівнює 0,06...0,1 ємності батареї; напруга на кожен елемент має становити 2,7...В. Закінчують заряджати після того, як густина електроліту й напруга в елементах стабілізуються (досягнуть найбільших значень) і протягом 3 год не будуть підвищуватися. У кінці заряджання спостерігається сильне виділення газів, підвищується температура електроліту. Щоб не допустити підвищення температури понад 45°С й уникнути сильного виділення газів у кінці заряджання, струм зменшують у два рази. При одночасному заряджанні кількох акумуляторних батарей заряджають, як правило, зарядним струмом постійного значення, батареї при цьому способі з'єднують між собою послідовно. Акумуляторні батареї, складені з незаряджених пластин, після закінчення першого заряджання розряджають струмом, що дорівнює 0,1 ємності батареї, до напруги 1,7 В на кожному елементі. Після повторного заряджання в елементах забезпечують нормальну густину електроліту, доливаючи дистильовану воду або електроліт

густиною 1,4 г/см³. Для одержання однакової густини електроліту по всій висоті банки підзаряджають батареї протягом 1 год після урівноважування густини електроліту в елементах. Ємність відремонтованої батареї визначають множенням сили розрядного струму на тривалість розрядження, яка має становити не менш як 85 % номінальної.

При цьому напруга на кожному елементі без навантаження має становити не менш як 2,1 В, а під навантаженням протягом 5 с – не нижче 1,7 В при нормальній густині електроліту (1,25...1,31 г/см – залежно від кліматичних умов і пори року).

3 КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

3.1 Будова і призначення пристосування

Домкрат - це пристрій для підняття кузова і фіксації його на необхідній висоті. Це дозволяє замінити навантажені деталі підвіски і колеса автомобіля. Домкрат забезпечує доступ до днища транспортного засобу без потреби в лазі чи підйомнику. Деякі домкрати можна використовувати, щоб повернути форму пошкодженим частинам кузова та зняти колеса.

Залежно від пристрою домкрата відрізняється принцип його дії. Механічні домкрати змінюють свою геометрію або переміщують тягу домкрата (розташування), перетворюючи обертання гвинта в поступальний рух. У гідравлічних домкратах використовується принцип гідравлічного важеля, що зменшує зусилля, необхідне для ручки насоса. Пневматичні пристрої піднімають транспортний засіб і розширюються під тиском повітря, що подається компресором.

3.2 Розрахунок деталі на міцність

3.2.1 Перевіряємо міцність силового гвинта.

Вихідні дані

Номинальний діаметр різьби $d=12\text{мм}$

Крок різьби $p=2\text{мм}$

Діаметр гайки, який дорівнює робочій довжині різьби $d_r=20\text{мм}$

Робоче навантаження $G=1000\text{Н}$

В процесі роботи робоче навантаження розкладається на дві складові, що розтягують гвинт.

Граничне значення цих складових $\frac{G}{2} = 500\text{Н}$

3.2.2 Під час роботи гвинт розтягується і складається. Розрахунок веде на міцність при розтягуванні, а вплив кручення враховую введення коефіцієнта затяжки

$$\text{Умова міцності: } \delta_{sz} = \frac{G \times p \cdot E \cdot E}{2\bar{I} \times d_r \cdot d_p} \leq [\delta] \quad (3.1)$$

Де K – коефіцієнт режиму роботи, $K=1,1$

d_r – розрахунковий діаметр різьби

$d_p = d - 0,9p = 12 - 0,9 \cdot 2 = 10,2\text{мм}$

$[\delta]$ – допустиме нормальне навантаження = 120 МПа

$$\delta_{sz} = \frac{10000 \times 2 \times 1,3 \times 1,1}{2 \times 3,14 \times 20 \times 10,2} 22,3 \leq [\delta]$$

Міцність силового гвинта забезпечується

4 ОРГАНІЗАЦІНО – ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Організація ремонту електрообладнання трактора ХТЗ – 16032

У виробничій інфраструктурі ремонтному господарству відводиться вагома роль, оскільки його функціонально-сутнісна характеристика зводиться до забезпечення безперебійної роботи устаткування із заданими характеристиками шляхом систематичного технічного обслуговування, виконання ремонтних робіт і своєчасної технічної діагностики.

Основне завдання ремонтного господарства – забезпечення безперервної експлуатації устаткування при мінімальних затратах на ремонт та обслуговування. Функції ремонтного господарства: технічне обслуговування обладнання; проведення планово-запобіжного ремонту; модернізація застарілого обладнання. Суть ремонту полягає у забезпеченні якісного відновлення працездатності, ресурсу обладнання чи його складових частин.

Організаційна структура ремонтного господарства залежить від виробничої та соціальної інфраструктури підприємства, типу виробництва і обсягів ремонтних робіт, складності обладнання, специфіки устаткування та його розміщення, рівня кооперування, форми організації ремонту, системи централізації та ін. До складу ремонтного господарства великого і середнього підприємства входять відділ головного механіка (ВГМ), ремонтно-механічний цех (РМЦ), корпусні ремонтні бази, ремонтні дільниці цехів, склади устаткування і запасних частин та інші підрозділи .

Загальне управління ремонтним господарством здійснює відділ головного механіка, який підпорядкований головному інженеру. У відділ головного механіка входить конструкторсько-технологічне, планово-виробниче та бюро з планово-запобіжного ремонту, група кранового обладнання та ін. Конструкторсько-технологічне бюро виконує конструкторські і технологічні роботи, пов'язані з ремонтом, модернізацією та експлуатацією обладнання. Планово-виробниче бюро планує обсяги ремонтних робіт, здійснює аналіз та оперативне управління ремонтними цехами.

Тому, від злагодженої роботи ремонтного господарства залежить організація ремонту техніки.

4.2 Технологічна документація при ремонті електрообладнання трактора ХТЗ – 16032

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.

4.3 Визначення собівартості ремонту стартера

4.3.1 Для визначення собівартості ремонту стартера 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 в таблиці 4.1)

Таблиця 4.1 – Оплата праці на ремонт стартера

Найменування виконуваних операцій	Розряд	Затрати праці, год	Розцінка за одиницю часу, грн	Сума оплати, грн
Слюсарні роботи	V	1,0	78,86	78,86
Шліфувальні роботи	IV	0,5	77,11	38,56
Дефектувальні роботи	III	1,5	61,05	91,58
Паяльні роботи	III	0,4	68,54	27,42
Розбирально - складальні роботи	IV	0,5	68,89	34,35
Фарбувальні роботи	III	0,3	74,88	22,46
Випробувальні роботи	IV	0,5	68,69	34,35
Всього				327,58

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

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

$$C_o = \frac{327,58 \cdot 8,54}{100} = 27,98 \text{ грн}$$

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

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

$$C_c = \frac{(327,58 + 27,98) \cdot 15}{100} = 53,33 \text{ грн}$$

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

$$ECB = \frac{(C_o + C_o + C_c) \cdot 22,00}{100} \quad (4.4)$$

$$ECB = \frac{(327,58 + 27,98 + 53,33) \cdot 22,00}{100} = 89,96 \text{ грн}$$

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
Заклепки	шт	4	35,00	140,00
Щітки	шт	2	150,00	300,00
Шестерня приводна	шт	1	425,00	425,00
Контактні болти	шт	4	32,00	128,00
Втулки вала якоря	шт	2	72,00	144,00
Обгінна муфта	шт	1	975,00	975,00
Фарба		0,100	50,00	5,00
Всього				2117,00

4.3.7 Визначаємо виробничі витрати C_6 , грн., по формулі

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

$$C_6 = \frac{(327,58 + 27,98 + 53,33 + 89,96) \cdot 10}{100} = 49,89 \text{ грн}$$

4.3.8 Визначаємо передбачувані витрати C_n , грн., по формулі

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

$$C_6 = \frac{(327,58 + 27,98 + 53,33 + 89,96 + 49,89 + 2117,00) \cdot 5,0}{100} = 133,29 \text{ грн}$$

4.3.9 Визначаємо собівартість ремонту стартера

$$C = 327,58 + 27,98 + 53,33 + 89,96 + 49,89 + 2117,00 + 133,29 = 2799,03 \text{ грн}$$

4.4 Економічна доцільність відновлення деталі при розробленому технологічному процесі

Економічна доцільність відновлення деталі (стартера) 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

$$\frac{2799,03}{2} \leq 4500$$

Якщо купувати новий стартер ціна якого 4500 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 домкрата С, грн., за формулою

$$C = C_o + C_\partial + C_c + C_m + C_6 + ECB + C_n \quad (4.8)$$

де C_o - основна оплата праці, грн.;

C_∂ - 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_6 - 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	IV	1,50	68,69	103,04
Випробувальні роботи	IV	1,0	68,69	68,69
Фарбувальні роботи	IV	0,5	84,24	42,12
Складальні роботи	IV	2,0	68,69	137,38
Токарні роботи	IV	1,5	77,11	115,67
Шліфувальні роботи	III	1,5	68,54	102,81
Всього				569,71

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

$$C_\partial = \frac{C_o \cdot 8,54}{100} \quad (4.9)$$

$$C_\partial = \frac{569,71 \cdot 8,54}{100} = 48,65 \text{ грн}$$

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

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

$$C_c = \frac{(569,71 + 48,65) \cdot 15}{100} = 92,75 \text{ грн}$$

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

$$ECB = \frac{(C_o + C_d + C_c) \cdot 22}{100} \quad (4.11)$$

$$ECB = \frac{(569,71 + 48,65 + 92,75) \cdot 22}{100} = 156,44 \text{ грн}$$

4.5.5 Визначаємо вартість матеріалів C_m , грн. (дивись таблицю 4.4)

Таблиця 4.4 – Вартість матеріалів

Найменування матеріалів	Одиниці виміру	Кількість	Сума за одиницю, грн	Всього на суму, грн
1	2	3	4	5
Сталь 40	кг	2,50	61,00	152,50
Сталь Ст55	кг	1,75	56,22	98,39
Фарба	кг	0,5	120,00	60,00
Електроенергія	кВт	5	6,00	30,00
Шліфувальний круг	шт	2	45,00	90,00
Всього				430,89

4.5.6 Визначаємо виробничі витрати C_6 , грн., по формулі

$$C_6 = \frac{(C_o + C_d + C_c + ECB) \cdot 10}{100} \quad (4.12)$$

$$C_6 = \frac{(569,71 + 48,65 + 92,75 + 156,44) \cdot 10}{100} = 86,76 \text{ грн}$$

4.5.7 Визначаємо непередбачувані витрати C_n , грн., по формулі

$$C_n = \frac{(C_o + C_d + C_c + C_g + ECB + C_m) \cdot 5,0}{100} \quad (4.13)$$

$$C_n = \frac{(569,71 + 48,65 + 92,75 + 156,44 + 86,76 + 430,89) \cdot 5,0}{100} = 69,26 \text{ грн}$$

4.3.8 Визначаємо вартість виготовленого пристрою

$$C = 569,71 + 48,65 + 92,75 + 156,44 + 86,76 + 430,89 + 69,26 = 1454,46 \text{ грн}$$

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 ІДО при виробничому процесі, проведенні "рятувальних і невідкладних робіт у надзвичайних умовах.

Заходи забезпечення роботи МТП 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

Значні зміни в природі відбуваються в зв'язку з широким застосування сучасних засобів механізації. Сільське господарство в сучасних умовах - це високомеханізована галузь господарства, так як на землях різних сільськогосподарських підприємств країни працює понад 420 тисяч тракторів, 98 тисяч комбайнів, 350 тисяч вантажних автомобілів, інша самохідна техніка.

Дослідження спеціалістів показали, що багаторазове переміщення по полю сільськогосподарських машин значно ущільнює ґрунт погіршується його структура та фізико-хімічні особливості, загальмовується поверхневий стік за рахунок чого поширюється ґрунтова ерозія, як наслідок - родючість ґрунту зменшується на 10 -30 % і навіть більше.

Необхідно також пам'ятати, що переміщення по полю повинно відбуватися на технологічно визначеній швидкості, перевищення якої також спричиняє надмірне ущільнення ґрунту.

Іншою екологічною проблемою є забезпечення чистоти наших водойм.

Інколи автомобілі біля мілких річок, невеликих озер та ставків. Це забруднює воду, що негативно відображається на рибо продуктивності водоймища. Тому такі дії абсолютно недопустимі.

Непоодинокі випадки, коли техніка заправляється паливно-мастильними матеріалами безпосередньо в полі, при цьому можливе забруднення ґрунту як паливом так і мастильними матеріалами, що дуже негативно впливає на його структуру та екологічний стан.

Щоб зменшити шкідливу дію автомобіля на навколишнє середовище необхідно здійснювати наступні мироприємства :

- зменшити кількість роз'їздів автомобіля поза прокладеними шляхами;
конструювання для сільського господарства нових типів автомобілів, які
наносили значно менший шкідливий вплив на навколишнє середовище.

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);

відшкодувати 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 ІХ. "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.

Система соціального страхування повинна базуватися на таких загальних принципах:

- солідарності (перерозподіл коштів між працездатними і непрацездатними, здоровими і хворими, працюючими і безробітними);
- обов'язковості (охоплення соціальним страхуванням усіх працюючих за наймом, участь застрахованих осіб у формуванні відповідних фондів);
- рівноправності всіх застрахованих осіб (стосовно зобов'язань на фінансування витрат, прав і гарантій);
- державних гарантій щодо виплат із соціального страхування;
- контролю за формуванням і використанням фондів соціального страхування.

В Україні система соціального страхування включає такі види:

- у разі тимчасової втрати працездатності;
- у разі безробіття;
- медичне обслуговування;

– пенсійне забезпечення.

Джерелами соціального страхування в Україні є відрахування підприємств, організацій і установ різних форм власності, кошти населення, бюджетні кошти та інші джерела.

З метою упорядкування системи соціального страхування та ефективного використання коштів створюються відповідні соціальні фонди, до яких належать Фонд соціального страхування України, Фонд сприяння зайнятості населення та інші.

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 (табл. III.1). Параметри повітря у виробничих приміщеннях повинні відповідати санітарним нормам та ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»

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, ГОСТах, ДНАОПах, 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 міжособистих 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

До роботи слюсарем з ремонту тракторів та автомобілів допускаються особи не молодше 18 років, які пройшли відповідне навчання та визнані придатними для цієї роботи медичною комісією. Слюсар, що приймається на роботу, повинен пройти вступний інструктаж з охорони праці, виробничої санітарії, пожежної безпеки, прийомів та способів надання долікарської допомоги потерпілим, бути ознайомлений під розписку з умовами праці, правами та пільгами за роботу в шкідливих та небезпечних умовах праці, про правила поведінки при виникненні аварій.

Слюсар з ремонту автомобілів та тракторів повинен пройти до початку роботи первинний інструктаж з безпечних прийомів - виконання робіт безпосередньо на робочому місці. Про проведення вступного інструктажу та інструктажу на робочому місці робляться відповідні записи в журналі реєстрації інструктажів з питань охорони праці. При цьому обов'язкові підписи як того, кого інструктували, так і того, хто інструктував.

Працівник після первинного інструктажу на робочому місці має протягом 2-15 змін (залежно від стажу, досвіду і характеру роботи) пройти стажування під керівництвом досвідченого кваліфікованого слюсаря з ремонту автомобілів, який призначається наказом (розпорядженням) по підприємству.

Позаплановий інструктаж з правил та прийомів безпечного ведення роботи і охорони праці працівник повинен проходити:

- періодично, не рідше одного разу у квартал;
- при незадовільних знаннях з охорони праці не пізніше місячного строку;

- у зв'язку з допущеним випадком травматизму або порушенням вимог охорони праці, що не призвело до травми.

Для слюсаря з ремонту автомобілів передбачений такий спецодяг та засоби індивідуального захисту: костюм віскозно-лавсановий, рукавиці комбіновані; при роботі з етильованим бензином додатково: фартух прогумований, рукавичні гумові; на зовнішніх роботах взимку додатково: куртка бавовняна на утепленій прокладці, брюки бавовняні на утепленій прокладці.

Вимого безпеки перед початком роботи. Переконайтесь у тому, що робоче місце не захищене сторонніми предметами, прибране і добре освітлене, на підлозі і на робочих майданчиках немає слизьких ділянок.

Одягніть спецодяг, застібніть його на всі гудзики, волосся приберіть під головний убір. Працювати в легкому взутті (сандалях, кедах та ін.) заборонено.

Підготуйте до роботи інструмент, пристосування.

Переконайтесь в тому, що інструмент відповідає наступним вимогам:

- молотки повинні бути насаджені на рукоятки овального перетину, які виготовлені з деревини твердої породи і закріплені металевими клинками;
- гайкові ключі повинні бути справними і відповідати розмірам болтів і гайок. Нарощувати ручку ключа (збільшувати) сторонніми предметами забороняється;
- ізоляція провода електроінструмента не повинна мати пошкоджень.

Виконуйте такі вимоги виробничої санітарії:

- при захворюванні необхідно звернутися в медпункт за допомогою;
- у приміщенні має бути аптечка з необхідним набором медикаментів для надання першої (долікарської) допомоги потерпілому;
- робоче місце та проходи до нього повинні бути добре освітлені (згідно з санітарними нормами і правилами).

Приймайте зміну у встановленому порядку.

Перевіряти наявність і справність освітлення і заземлення електрообладнання

Вимоги безпеки під час роботи. Ремонт або обслуговування автомобіля чи трактора дозволяється виконувати якщо автомобіль чи трактор загальмований ручним гальмом, ввімкнена нижча передача, вимкнене запалювання, а на автомобілі з дизельним двигуном перекрита подача палива, на рульове колесо вивішена табличка з написом «Двигун не запускати - працюють люди», а під колеса встановлено не менше двох противідкатних клинів.

При підніманні автомобіля домкратом, останній необхідно встановлювати на рівну тверду поверхню без перекосів, попередньо підклавши під не зняті колеса противідкатні клини. Якщо не вистачає висоти підйому домкрата, під домкрат дозволяється підкласти дошку; забороняється підкладати під домкрат випадкові предмети - цеглу, каміння, колесні диски та інше.

Під час піднімання автомобіля домкратом необхідно слідкувати за тим, щоб не допустити перекосу (нахилу) домкрата, що може призвести до падіння автомобіля.

Забороняється виконувати роботи по ремонту і обслуговуванню автомобіля чи трактора з працюючим двигуном (за винятком окремих випадків -діагностика та регулювання двигуна).

Під час заїзду техніки в бокс, на місце ремонту, або при виїзді, необхідно уважно стежити за автомобілем і не знаходитись в небезпечній зоні - між двома автомобілями, в зоні воріт, щоб не допустити затискання і наїзду автомобілем.

При поставленні на місце ремонту несправного автомобіля на жорсткому зчепленні, перед тим, як розчеплювати автомобілі, необхідно вжити заходи по недопущенню самовільного руху несправного автомобіля, підклавши під колеса не менше двох противідкатних клинів.

Забороняється знаходитись в оглядовій канаві під час заїзду або виїзду автомобіля.

При роботі з ручним електроінструментом, гайковертом, шліфувальною машинкою, необхідно дотримуватись інструкції з охорони праці для працюючих з електроінструментом.

При огляданні затемнених місць для освітлення необхідно використовувати переносні світильники напругою не більше 42В з запобіжною сіткою. В оглядових канавах переносні світильники повинні бути напругою не вище 12В. Використовувати переносні світильники напругою 220В забороняється.

При рубанні зубилом, кернінні, вибиванні будь-яких деталей та інших подібних роботах необхідно користуватися захисними окулярами. Інструмент ударної дії (зубило, керн, виколотки, просічки) повинні мати рівну тильну частину без тріщин, задирок і скосів.

Забороняється огляд і ремонт автомобіля в оглядовій канаві без захисних окулярів.

Забороняється запускати двигун, заїжджати (виїжджати), переганяти автомобіль в інше місце - ці роботи повинен виконувати водій даного автомобіля, або водій - перегонник.

При роботі поблизу оглядової канави, переході через оглядову канаву необхідно використовувати спеціальні трапи-містки, бути уважним, щоб не допустити падіння в оглядову каналу.

Перед виконанням робіт під піднятою кабіною (автомобілів з відкидними кабінами), а також під піднятим капотом необхідно переконатися в надійності фіксування кабіни (капоту) в піднятому, положенні. Перед опусканням (закриванням) відкидної кабіни (капоту) необхідно переконатися у відсутності під ним людей.

Перед вмиканням будь-якого механічного обладнання (кран-балки, підйомника, гайковерта) необхідно переконатися у відсутності небезпеки для оточуючих (працюючих) людей, яка може виникнути від пуску і роботи цього обладнання.

Працювати на за точному верстаті без використання захисного екрану або захисних окулярів забороняється. Слідкувати за тим, щоб зазор між абразивним кругом і упором був не більше 3 мм, а сам упор був закріплений; оброблювану деталь підводити до круга плавно, притискаючи її до упору.

При відкручуванні (закручуванні) болтів, гайок гайковим ключем необхідно його правильно підібрати по розміру болта (гайки) і уважно слідкувати за зусиллям, яке прикладається до ключа, щоб не допустити зривання (злизування) гранок і удару рукою об частини автомобіля.

Вимоги безпеки після закінчення роботи. Вимкнути все електроустаткування, протерти підлогу, оглядову канаву від мастильних матеріалів і бруду ганчірками або тирсою і викинути їх у спеціально призначений металевий ящик.

Поскладати акуратно на стелажі або підлозі деталі і вузли, зняті з автомобіля, поскладати в шухляди інструмент і пристосування.

Повідомити майстра про виконану роботу, несправності в обладнанні і устаткуванні, які мали місце в процесі роботи.

Вимити руки і лице теплою водою з миючими засобами.

Робочий спецодяг зняти і здати у призначене для зберігання місце.

Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях. При виникненні пожежі на автомобілі або займанні електропроводки необхідно негайно вимкнути акумуляторну батарею вимикачем маси (або перерубати кабель, що з'єднує акумуляторну батарею з «масою» автомобіля) і негайно розпочати гасіння пожежі.

При займанні електрообладнання, проводки, обшивки салону, сидінь - слід використовувати любий з вогнегасників:

- вуглекислотний (ОУ-2, ОУ-5, ОУ-8);
- вуглекислотний-брометиловий;
- порошковий (ОП);

Для гасіння палаючого бензину, або інших легкозаймистих речовин, слід використовувати тільки:

- порошковий, хімічний, пінний, вуглекислотно-брометиловий вогнегасники або пісок.

Використовувати воду для гасіння палаючого бензину не дозволяється, з метою запобігання розповсюдження вогню разом з розтікаючою водою.

Якщо автомобіль, на якому сталося займання, знаходиться в цеху, боксі або поблизу інших автомобілів і є можливість розповсюдження вогню, необхідно за допомогою іншого автомобіля і буксирувального тросу, витягнути палаючий автомобіль з цеху (боксу) від інших автомобілів в безпечне місце.

Відразу ж після займання необхідно викликати пожежну допомогу за номером 101 і повідомити керівника.

При ураженні електричним струмом першочергово необхідно звільнити потерпілого від дії струму шляхом швидкого вимкнення

електроустаткування, до якого доторкається потерпілий, найближчим вимикачем, рубильником або іншим вимикаючим апаратом.

При неможливості швидкого вимкнення напруги необхідно відділити потерпілого від струмоведучих частин, до яких він дотикається, одним з таких способів:

- сухою дошкою або палкою відкинути дрiт (кабель) від потерпілого;
- при нарузі до 1000В потерпілого можна відтягнути за його одяг, якщо він сухий, при цьому не можна дотикатися тіла потерпілого, його взуття, оточуючих металевих предметів.

Можна також ізолювати руки діелектричними рукавицями або обмотати їх сухою ганчіркою, шарфом і т.п.

- перерубати провід сокирою або лопатою з сухим дерев'яним держакком.

Потерпілого після звільнення його від дії струму слід покласти на підстилку і забезпечити повний спокій, після чого негайно викликати лікаря і швидко медичну допомогу.

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 т.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, згідно ГОСТ 12.1.004-91, 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 вважають ся: 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 поточного ремонту і ТО МТП в ЦРМ ПСП «Агрофірма «Піонер» Охтирського району Сумської області з розробкою технологічного процесу ремонту електрообладнання трактора ХТЗ – 16032», 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 та обладнання: підручник/ [Сідашенко О.І. та ін.]; за ред. проф. О.І.Сідашенко, О.А.Науменка. - К.: Агроосвіта, 2014-665 с.
2. Ремонт машин / Под ред. Тельнова Н.Ф. – М.: Агропромиздат, 1992 –560 с.
3. Практикум з ремонту машин / За ред. О.І. Сідашенка, О.А. Науменка-К: Урожай, 1995.-с. 328 с.
4. Надійність сільськогосподарської техніки: Підручник. Друге видання, перероблене і доповнене / М.І.Черновол, В.Ю.Черкун, В.В.Аулін та ін. /За ред. М.І.Черновола – Кіровоград:КОД, 2010 – 320 с. :іл.
5. Ремонт машин. Розрахункові роботи. Кузьмінський Р.Д. Заг.ред.акад. О.Д.Семковича. Львів. ЛДАУ, 2001. 65с.
6. Довідник по нормуванню праці на ремонтних роботах. Крижановський В.І. Київ. Урожай. 2001.
- 7.Мазепа С.С., Куцик А.С. Електрообладнання тракторів. - Львів: Львівська політехніка, 2004. - 168 с.
- 8.Бабусенко С.М. Ремонт тракторів і автомобілів. – К.: Вища школа, 1997.
- 9.Волошин Б.Б. та ін. Ремонт сільськогосподарської техніки: навчальний посібник. – Немішаєве: НМЦ, 2005.
- 10.Калашников О.Г., Лауш П.В., Некрасов С.С. Ремонт машин: підручник. – К.: Вища школа, 1993.
- 11.Положення про технічне обслуговування і ремонт автотракторної техніки. – К.,1998.
- 12.Ремонт машин та обладнання / за ред. О.І. Сідашенка, О.А. Науменка. – К.: Агроосвіта, 2014.
- 13.Технічне обслуговування та ремонт сільськогосподарської техніки. Частина I / за ред. П.В. Лауша та І.Ф. Василенка – Кіровоград: ПОЛІМЕД-Сервіс, 2007.

