

ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ

ДП.208.191.017.00

Супруна Євгенія Олексійовича

2023

ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ

ДП.208.191.017.00 ПЗ

Супруна Євгенія Олексійовича

2023

**ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ
«НІЖИНСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ»**

Відділення технічно-енергетичних систем та засобів автоматизації

Циклова комісія з експлуатації машин і обладнання та фундаментальних дисциплін

ДО ЗАХИСТУ ДОПУЩЕНИЙ
Завідувач відділення технічно-
енергетичних систем та засобів
автоматизації

_____ О.Г. Ландик

« ____ » _____ 2023 р.

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

**до дипломного проєкту молодшого спеціаліста
на тему:**

**«ПРОЕКТ ЦЕХУ ПО РЕМОНТУ ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ
АВТОТРАКТОРНОЇ ТЕХНІКИ»**

ДП.208.191.017.00 ПЗ

Виконав студент IV курсу, групи МН191
спеціальності 208 Агроінженерія

_____ Є.О. Супрун

Керівник _____ О.М. Кириченко

**ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ
«НІЖИНСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ»**

Відділення технічно-енергетичних систем та засобів автоматизації

Циклова комісія експлуатації машин і обладнання та фундаментальних дисциплін

Освітньо-кваліфікаційний рівень «Молодший спеціаліст»

Спеціальність 208 Агроінженерія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова циклової комісії

_____ О.М.Кириченко

«_____» _____ 2023 року

**З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ СТУДЕНТУ**

Супруну Євгенію Олексійовичу

1. Тема проєкту: «Проект цеху по ремонту електрообладнання автотракторної техніки»

керівник проєкту (роботи) Кириченко Олександр Миколайович,

затверджені наказом від «16» січня 2023 року № 05 "С".

2. Строк подання студентом проєкту 09 червня 2023 року.

3. Вихідні дані до проєкту: характеристика підприємства, результати господарської діяльності підприємства, щоденник-звіт з переддипломної практики, довідкова та спеціальна література, підручники.

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

1. Характеристика господарства

2. Розрахункова частина

3. Технологічна частина

4. Конструктивна частина

4. Економічна частина

5. Охорона праці

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

A1– План цеху по ремонту електрообладання

A1–Складальне креслення конструкційної розробки

A1–Деталювання

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Дата	Підпис
		завдання видав	завдання прийняв
1	Кириченко О.М.		
2	Кириченко О.М.		
3	Кириченко О.М.		
4	Кириченко О.М.		
5	Кириченко О.М.		
6	Кириченко О.М.		

7. Дата видачі завдання 16.01.2023 р

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів дипломного проекту	Термін виконання етапів проекту	Примітка
1	Інформаційний пошук до теми проекту	16.01. – 03.03.23р.	
2	Підготовка першого розділу	06.03. – 17.03.23р.	
3	Підготовка розрахункової частини	20.03. – 07.04.23р.	
4	Підготовка технологічної та конструкційної частин	10.04. – 05.05.23р.	
5	Розрахунок показників економічної частини проекту	08.05. – 19.05.23р.	
6	Розробка заходів з техніки безпеки на об'єкті проектування	22.05. – 26.05.23р.	
7	Виконання графічної частини та оформлення проекту	29.05. – 08.06.23 р.	
8	Попередній захист розробок на засіданні циклової комісії	09.06.23 р.	
9	Надати готовий дипломний проект на підпис завідувачу відділення	13.06.23 р.	
10	Захист дипломного проекту	згідно з графіком	

Студент

Є.О. Супрун

Керівник проекту

О.М. Кириченко

Зміст

Вступ	5
1. Характеристика господарства	6
1.1. Місце розташування господарства	6
1.2. Ґрунтово-кліматичні умови	7
1.3. Структура земельних угідь.....	7
1.4. Структура посівних площ та короткий склад МТП.....	8
1.5. Задачі дипломного проектування	10
2. Розрахункова частина.....	11
2.1. Розрахунок кількості ТО та ремонтів.....	11
2.2. Розрахунок річної трудомісткості ремонтно-обслуговуючих робіт	15
2.3. Розподіл трудомісткості за видами	17
2.4. Режим роботи та фонди часу.....	18
2.5. Розрахунок кількості виробничих робітників	20
2.6. Підбір обладнання цеху	21
2.7. Розрахунок площі цеху	23
2.8. Розрахунок вентиляції та освітлення	24
3. Технологічна частина	28
3.1. Характерні несправності електрообладнання автотракторної техніки	28
3.2. Технологія діагностування та дефектування стартерів та генераторів на стенді КИ-968.....	32
4. Конструктивна частина	38
4.1. Види пресів	38
4.2. Опис будови і роботи пристосування	41

					ДП.208.191.017.00 ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Супрун Є.О.			Проект цеху по ремонту електрообладнання автотракторної техніки	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Кириченко О.М					3	52
Н. Контр.		Кириченко О.М			НФК гр.МН191			
Затверд.								

5. Економічна частина	42
5.1. Визначення собівартості виготовлення пристосування.....	42
5.2. Розрахунок економічної ефективності.....	45
5.3. Строк окупності.....	46
6. Охорона праці.....	47
6.1. Охорона праці в проєктованій ділянці	47
6.2. Заходи по попередженню нещасних випадків	48
6.3. Пожежна безпека в ремонтній майстерні	50
Висновки	51
Список використаних джерел.....	52

					ДП.208.191.017.00 ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

В нинішній час значно виросли обсяги, роль і значення технічного обслуговування всієї техніки, що використовується. Технічне обслуговування стало важливішою галуззю сфери послуг. Особливо це стосується нашої країни, коли в господарства поступають багато машин різноманітних марок з різних країн без технічної документації, без навчання експлуатаційного персоналу правилам використання, обслуговування, без відповідної матеріально-технічної бази, мастил, запасних частин.

Основний смисл ТО заключається в підтриманні машин і обладнання в постійній технічній готовності до використання і забезпеченні їх високої ефективності під час експлуатації.

На сучасному ринку спостерігається зростаючий попит на обладнання для діагностики, ТО і ремонту машин. Система ТО стає все більш важливим фактором забезпечення високої ефективності економіки, розвитку продуктивних сил і об'ємів випуску продукції. Навіть невеликі упущення в сітці ТО дають величезні збитки в окремих галузях і економіці в цілому.

Вдосконалення та чіткий ремонт техніки мають важливе значення, оскільки зменшують собівартість робіт по обслуговуванню, підвищують термін подальшої експлуатації технічних засобів експлуатації.

В даному дипломному проекті запропоновано проект цеху по ремонту електрообладнання автотракторної техніки, який покращить умови виконання ремонтно-обслуговуючих робіт електричного та електронного обладнання техніки в господарстві.

					ДП.208.191.017.00 ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ГОСПОДАРСТВА

1.1 Місце розташування господарства

Землі приватного акціонерного товариства "Іржавецьке" розташовуються навколо с. Іржавець Ніжинського району. Підприємство зареєстровано в 2000 році. Центральна садиба господарства знаходиться в с. Іржавець по вулиці Центральна, буд. 46. На її території знаходиться контора господарства, тракторна бригада, станція технічного обслуговування автомобілів і тваринницький комплекс.

ПрАТ Агрофірма "Іржавець" знаходиться на відстані 80 км від обласного центру – м. Чернігів та за 46 км від районного центра – м. Ніжин.



Рисунок 1.1 – Розміщення будівель та виробничих об'єктів на території бази господарства

					ДП.208.191.017.00 ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.2 Ґрунтово-кліматичні умови

Базове господарство знаходиться у лісостеповій ґрунтово-кліматичній зоні. В кліматичному відношенні район характеризується сприятливими умовами для розвитку і визрівання всіх районованих сільськогосподарських культур.

Найбільш низька температура повітря буває в січні-лютому і частково в грудні. В ці місяці в деякі роки температура може знижуватись до -32°C . Однак в окремі дні січня та лютого температура може підвищуватись до $+5...+10^{\circ}\text{C}$, що супроводжується відлигами. Сніговий покрив зимою здебільшого буває незначним. У зв'язку з нестійкою погодою взимку умови перезимовування окремих культур і багаторічних трав іноді бувають несприятливими.

Кількість опадів характеризується річною сумою, що дорівнює 596 мм. Більша частина опадів випадає в теплий період року. Оподи розподілені по місяцях найбільш сприятливо для вирощування сільськогосподарських культур. Середня тривалість вегетаційного періоду становить 202 дні з 8 квітня по 27 жовтня.

1.3 Структура земельних угідь

З метою об'єктивної оцінки господарсько-економічної діяльності базового господарства проаналізуємо його земельні ресурси.

Наведені нижче дані свідчать про те, що в структурі земельних угідь рілля займає 85,9%, тобто 4972,3 гектарів. Сінокоси і пасовища забезпечують кормами тваринництво і сприяють його подальшому кількісному збільшенню.

					ДП.208.191.017.00 ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.1 – Структура земельних угідь

Назва угідь	Площа	
	га	%
Всього сільськогосподарських угідь	5939,2	100
Рілля	4972,3	85,9
Сінокоси	966,9	14

На території землекористування підприємництва в основному поширені чорноземи опідзолені, середньосуглиннові, лужні опідзолені важкосуглиннові, лучні опідзолені середньосуглиннові, лужно-болотні важкосуглиннові ґрунти.

1.4 Структура посівних площ та короткий склад МТП

Структура посівних площ приватного сільськогосподарського підприємства визначається його виробничим напрямом.

Таблиця 1.2 – Структура посівних площ за 2022 рік

Назва культури	Площа, га	Урожайність, ц/га	Валовий збір, ц
Озима пшениця	867	48,8	4233
Ячмінь	909	52,4	4767
Кукурудза	1800	81,0	13966
Соя	410	21,4	876
Соняшник	1100	27,7	2892
На корм зелений силос, сінаж	613	27,8	1703
Багаторічні на сіно	199	140	2786

Продовження таблиці 1.3

Назва машин	Марка машин	Кількість машин
Сільськогосподарські машини	БДВП-4,2	1
	ПНЯ-4-40	1
	СУПН-8	1
	СЗ-3,6	1
	ЖВР-10	1
	ПРТ-7	2
	ПРТ-10	1
	КП-4 "Сула-4"	1
	СЗ-5,4	1

1.5 Задачі дипломного проектування

Спираючись на вище згадану інформацію пропонується визначити наступні задачі для дипломного проектування:

- визначити обсяги ремонтно-обслуговуючих робіт майстерні відповідно до проектного складу МТП;
- провести розподіл робіт за видами;
- розробити планування відділення по ремонту електрообладнання та підібрати необхідне обладнання;
- розробити конструкцію пристосування для покращення умов праці під виконання ремонтно-обслуговуючих робіт в цеху;
- підрахувати економічний ефект впровадження запропонованої конструктивної розробки та строк їх окупності;
- розробити план заходів по дотриманню техніки безпеки під час виконання ремонтних робіт у майстерні.

					<i>ДП.208.191.017.00 ПЗ</i>	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2 РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА

2.1 Розрахунок кількості ТО та ремонтів

Розрахунок річної кількості ремонтів та ТО по господарству можна проводити трьома способами.

Перший спосіб. За плановим наробітком на кожну окрему машину з урахуванням наробітку від останнього виду ремонту і технічного обслуговування.

Кількість ремонтів: капітальних –

$$N_k = H_p + \frac{H_k}{M_k}, \quad (2.1)$$

поточних –

$$N_n = (H_p + \frac{H_n}{M_n}) - N_k, \quad (2.2)$$

де N_k , N_n - відповідно розрахункова кількість капітальних та поточних ремонтів;

H_p - запланований річний наробіток на машину даної марки (для тракторів - у кілограмах витраченого палива, годинах роботи або в умовних еталонних гектарах; для комбайнів - у гектарах зібраної площі; для автомобілів - у кілометрах пробігу; для землерийних та меліоративних машин - у годинах);

M_k , M_n - відповідно наробіток машини даної марки від останнього капітального і поточного ремонтів (у тих самих одиницях).

					ДП.208.191.017.00 ПЗ	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кількість технічних обслуговувань:

$$N_3 = H_p + \frac{H_3}{M_3} - (N_k + N_n) \quad (2.3)$$

$$N_2 = H_p + \frac{H_2}{M_2} - (N_k + N_n + N_a), \quad (2.4)$$

$$N_1 = H_p + \frac{H_1}{M_1} - (N_k + N_n + N_3 + N_a), \quad (2.5)$$

де N_1, N_2, N_3 – відповідно розрахункова кількість ТО 1, ТО-2, ТО-3;

M_1, M_2, M_3 – відповідно норма наробітку до ТО-1, ТО-2, ТО-3;

H_1, H_2, H_3 – відповідно наробіток машини даної марки від останнього ТО-1,ТО-2, ТО-3;

Другий спосіб. Кількість ремонтів визначається залежно від запланованого наробітку на одну машину даної марки:

$$N_k = \frac{H_p \cdot n}{M_k}; \quad (2.6)$$

$$N_n = \frac{H_p \cdot n}{M_n} - N_k; \quad (2.7)$$

де n – кількість машин даної марки в господарстві.

Кількість ТО відповідно дорівнює:

$$N_3 = \frac{H_p \cdot n}{M_3} - (N_k + N_n) \quad (2.8)$$

$$N_2 = \frac{H_p \cdot n}{M_2} - (N_k + N_n + N_3), \quad (2.9)$$

					ДП.208.191.017.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

$$N_1 = \frac{H_p \cdot n}{M_1} \cdot (N_k + N_n + N_3 + N_2), \quad (2.10)$$

Третій спосіб. Кількість ремонтів і технічних обслуговувань визначається за коефіцієнтом охоплення технічним обслуговуванням і ремонтом.

$$N = n \cdot \eta, \quad (2.11)$$

де n – кількість сільськогосподарської техніки одного виду в господарстві;

η – коефіцієнт охоплення ремонтом даного виду сільськогосподарської техніки.

Враховуючи розміри господарства та МТП вважаємо недоцільним розрахунок ТО та ремонтів першим та другим способом. Проводимо підрахунки за коефіцієнтом охоплення. Для підрахунку ТО та ремонтів приймаємо коефіцієнти охоплення, а отримані результати зручно зобразити в табличній формі:

Таблиця 2.1 – Розрахунок ТО та ремонтів

Марка машини	Кількість	Капітальний		Поточний		ТО-3	
		Коеф. охопл.	Кільк.	Коеф. охопл.	Кільк.	Коеф. охопл.	Кільк.
MTЗ-80/82/892	3	0,3	1	0,6	2	–	–
ХТЗ-150К	2	0,3	1	0,6	2	–	–
CASE PUMA-155	2	0,3	1	0,6	2	–	–
John Deere	2	0,3	–	0,6	1	–	–
CLAAS Lexion	2	0,3	–	0,6	1	–	–
John Deere (силосний)	1	0,3	–	0,6	1	–	–

Продовження таблиці 2. 1

Марка машини	Кількість	Капітальний		Поточний		ТО-3	
		Коеф. охопл.	Кільк.	Коеф. охопл.	Кільк.	Коеф. охопл.	Кільк.
CLAAS JAGUAR	1	0,3	–	0,6	1	–	–
ПЛН-3-35	2	0,3	1	0,6	1	–	–
ПЛН-4-35	2	–	–	0,6	1	–	–
ПЛН-5-35	1	–	–	0,6	1	–	–
ПЛН-8-35	2	–	–	0,8	1	–	–
КПС-4	4	–	–	0,8	2	–	–
TERRA PRO 840	2	–	–	0,8	1	–	–
КПС-8ПМУ	2	–	–	0,8	1	–	–
КП-6,0-5	1	–	–	0,8	1	–	–
БДТ-7	1	–	–	0,8	1	–	–
БДВП-4,2	1	–	–	0,7	1	–	–
ПНЯ-4-40	1	–	–	0,65	1	–	–
СУПН-8	1	–	–	0,67	1	–	–
СЗ-3,6	1	–	–	0,75	1	–	–
ЖВР-10	1	–	–	0,8	1	–	–
ПРТ-7	2	–	–	0,8	1	–	–
ПРТ-10	1	–	–	0,78	1	–	–
КП-4 "Сула-4"	1	–	–	0,78	1	–	–
СЗ-5,4	1	–	–	0,7	1	–	–

					ДП.208.191.017.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

2.2 Розрахунок річної трудомісткості ремонтно – обслуговуючих робіт

Річна трудомісткість складається з трудомісткості технічного обслуговування: ремонту тракторів, самохідних комбайнів та автомобілів, а також з трудомісткості ремонту сільськогосподарських машин та додаткових ремонтних робіт.

$$T_{заг} = T_{ос} + T_{дод}, \quad (2.12)$$

де $T_{ос}$ – трудомісткість основних робіт (див. табл. 2.2)

$T_{дод}$ – трудомісткість додаткових робіт (див. табл. 2.3)

Трудомісткість основних ремонтно-обслуговуючих робіт розраховується за формулою:

$$T = T_k \cdot N_k, \quad (2.13)$$

де N_k – кількість ремонтів або ТО,

T_k — трудомісткість даного виду ремонту або ТО для цього трактора.

Розрахунок трудомісткості ремонтно-обслуговуючих робіт зручно вести в табличній формі. Для цього складаємо таблицю 2.2

					ДП.208.191.017.00 ПЗ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.2 – Річна трудомісткість основних ремонтних робіт

Марка машин	Вид ремонту	Кількість	Трудомісткість	
			Одиниці, люд-год	Загальна, люд-год
МТЗ-82	капітальний	1	540	1200
	поточний	2	330	
Беларус 892	поточний	1	240	240
Т-150К	капітальний	1	582	717
	поточний	1	135	
ССТ-12	поточний	1	120	120
БДР-2,8	поточний	1	155	155
ДОН-1500Б	капітальний	1	370	610
	поточний	1	240	
ДВП-4.2	поточний	1	230	230
ПМУ-5-35	поточний	1	160	160
БДВП-4,2	поточний	1	146	146
ПНЯ-4-40	поточний	1	110	110
СУПН-8	поточний	1	42	42
СЗ-3,6	поточний	1	160	160
ЖВР-10	поточний	1	29	29
ПРТ-7	поточний	2	26	52
ПРТ-10	поточний	1	33	33
КП-4 "Сула-4"	поточний	1	35	35
СЗ-5,4	поточний	1	29	29

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ДП.208.191.017.00 ПЗ

Арк.

16

Також в майстерні плануємо проводити такі додаткові ремонтні роботи:

- а) ремонт обладнання і приміщень майстерні;
- б) виготовлення та ремонт пристосувань та інструменту;
- в) виготовлення та ремонт господарського інвентарю;
- г) виготовлення та відновлення спрацьованих деталей;

Підрахунки трудомісткості додаткових робіт ведемо в табличній формі

Таблиця 2.3 – Розподіл трудомісткості додаткових робіт за видами

Назва робіт	% від T_{oc}	Трудомісткість, люд-год
Ремонт обладнання та приміщень майстерні	9	366,4
Виготовлення та ремонт пристосувань та інструменту	3	122,1
Виготовлення та ремонт господарського інвентарю	1	40,7
Виготовлення та відновлення спрацьованих деталей	4	162,8
Разом		692

Загальна річна трудомісткість всіх ремонтно-обслуговуючих робіт в ремонтній майстерні буде становити:

$$T_{заг} = 4071 + 692 = 4763 \text{ люд-год.}$$

2.3 Розподіл трудомісткості за видами

Трудомісткість всіх ремонтно-обслуговуючих робіт, що виконуються в ремонтній майстерні на протязі року розподіляється в певному процентному відношенні за видами робіт.

В ремонтній майстерні плануємо проводити слідувачі види робіт:

					ДП.208.191.017.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

розбирально-мийні; складально-регулювальні; ремонт електрообладнання; слюсарно-механічні; ковальсько-термічні; полімерне відділення; зварювальні; ремонт сільськогосподарських машин і обладнання.

Розподіл виконуємо в табличній формі. Для цього складаємо таблицю 2.4

Таблиця 2.4 – Розподіл трудомісткості за видами робіт

Види робіт	% від $T_{заг}$	Трудомісткість, люд-год
Розбирально-мийні	11	523,9
Складально-регулювальні	15	714,45
Ремонт електрообладнання	50	2382
Слюсарно-механічний цех	5	238,1
Полімерне відділення	1	47,6
Ковальсько-термічне	2	95,3
Зварювальне	5	238,1
Ремонт сільськогосподарських машин та обладнання	11	523,9
Разом	100	4763

2.4 Режим роботи та фонди часу

Для ремонтної майстерні режим роботи включає тривалість робочої зміни, яка встановлена трудовим законодавством і становить 7 год. Перед вихідними і передсвятковими днями із скороченням на 1 годину. Кількість робочих змін в майстерні, що устанавлюють залежно від умов виробництва і програми ремонту. Для майстерень сільськогосподарських господарств можна

взяти одну зміну, але в період напружених польових робіт відділення можуть працювати в дві зміни.

Для працівників майстерні тривалість відпустки складає 24 календарних днів. Фонд часу робітника (час в годинах, який витрачається протягом року одним робітником). Визначається за формулою:

$$\Phi_{д.р.}=(d_k - d_c - d_v - d_{від}) \cdot t \cdot \eta - (d_{пс} + d_{пв}), \quad (2.14)$$

де $d_k = 365$ днів – кількість календарних днів на рік;

$d_c = 0$ днів – кількість святкових днів;

$d_v = 104$ дні – кількість вихідних днів;

$d_{від} = 24$ днів – тривалість відпустки;

$t = 7$ год – тривалість зміни;

η - коефіцієнт, що враховує невихід на роботу з поважних причин;

приймаємо $\eta = 0,96$;

$d_{пс} = 0$ днів – кількість передсвяткових днів;

$d_{пв} = 104$ дні – кількість передвихідних днів.

Підставивши дані, знаходимо:

$$\Phi_{д.р.} = (365 - 0 - 104 - 24) \cdot 7 \cdot 0,96 - (0 + 104) = 1410 \text{ год.}$$

Фонд часу устаткування – це час, протягом якого працює верстак, стенд або робоче місце. Підраховується за формулою:

$$\Phi_y=(d_k - d_c - d_d) t \cdot n \cdot \eta_y - (d_{пс} + d_{пв}), \quad (2.15)$$

де n – кількість робочих змін; n – приймаємо 1;

η_y – коефіцієнт, враховує простій обладнання на ТО і ремонт; η_y приймаємо 0,96.

Підставивши дані, знаходимо:

					ДП.208.191.017.00 ПЗ	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\Phi_y = (365 - 0 - 104) \cdot 7 \cdot 1 \cdot 0,96 - (0 + 104) = 1572 \text{ год.}$$

Дійсний річний фонд часу майстерні для шестиденного робочого тижня розраховують за формулою:

$$\Phi_m = [dp \cdot t_3 - dn(t_3 - t_n)] n_d, \quad (2.16)$$

де dp , dn – відповідно кількість робочих і передвихідних (у тому числі і святкових) днів на рік; $dp=262$ днів ; $dn =115$ днів;

t_3 , t_n – відповідно тривалість повної робочої зміни і зміни у передвихідні дні; приймаємо $t_3=7$ год ; $t_n = 6$ год;

$n_d = 1$ – кількість змін на добу.

$$\Phi_m = [262 \cdot 7 - 115(7 - 6)] \cdot 1 = 1719 \text{ год.}$$

2.5 Розрахунок кількості виробничих робітників

Необхідну кількість виробничих робітників для цеху по ремонту електрообладнання визначаємо за формулою:

$$P_v = \frac{T_v}{\Phi_{dp} \cdot a}, \quad (2.17)$$

де T_v – трудомісткість робіт у цеху; $T_v=941,2$ люд/год;

Φ_{dp} – дійсний фонд часу робітника нашого відділення;

$\Phi_{dp} = 1719$ год;

a - коефіцієнт можливого перевиконання норм виробітку; $a = 1,2$.

Підставивши дані, знаходимо:

					ДП.208.191.017.00 ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$P_B = \frac{941,2}{1719 \cdot 1,2} = 0,5 \text{ чол.}$$

Приймаємо одного робітника у цеху по ремонту електрообладнання. В разі необхідності його довантажують роботою в інших цехах чи дільницях.

2.6 Підбір обладнання цеху

Прийняте обладнання та інструменти повинні забезпечити виконання і контроль якості ремонтних робіт, закріплених за робочим місцем. Вибране ремонтно-технологічне обладнання заносимо в таблицю 2.5

Таблиця 2.5 – Ремонтно-технологічне обладнання

Назва обладнання	Тип або модель	Габаритні розміри, мм	Площа облад., м ²	К-сть одиниць, шт
Скриня для відходів	Власного виготовлення	500x500x500	0,25	1
Умивальник		500x500x280	0,25	1
Секційний стелаж для обладнання і інструмента	Власного виготовлення	1000x400x800	0,8	2
Стенд універсальний контрольно-випробувальний	КИ-968 ГОСНИТИ У4	1545x885x855	1,2	1
Мультиметр	INTERTOOL MD-0001	100x45x25	0,09	1

					ДП.208.191.017.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

Продовження таблиці 2.5

Назва обладнання	Тип або модель	Габаритні розміри, мм	Площа облад., м ²	К-сть одиниць, шт
Мультиметр	INTERTOOL MD-0001	100x45x25	0,09	1
Стіл для приладів	Власного виготовлення	650x1500x820	1,02	1
Станок свердлильний настільний	INTERTOOL DT-2130	1100x950x400	0,3	1
Обтискач клем з храповим механізмом	INTERTOOL HT-7050	120x80x20	0,1	1
Підставка для обладнання	Власного виготовлення	1000x500x800	0,5	1
Тумба для зберігання інструментів	Власного виготовлення	700x500x800	0,35	1
Станок заточний настільний	INTERTOOL WT-0820	812x480x800	0,2	1
Спец. насадка на задню бабку токарного станка для проточки колекторів	P-105	250x100x120	0,1	1
Станок токарно-гвинторізний	OPTturn TH3610 D	1930x725x1620	1,9	1
Сушильна шафа	Серія DFM 1.10 ⁻² mbar	900x650x1650	0,58	1
Компресор для продуву/обдуву деталей	INTERTOOL PT-0040	1500x700x950	0,7	1
Круглий поворотний стіл електрика	Власного виготовлення	Ø1600x800	1,43	1

Продовження таблиці 2.5

Назва обладнання	Тип або модель	Габаритні розміри, мм	Площа облад., м ²	К-сть одиниць, шт
Скриня для інструменту	Власного виготовлення	420x320x400	0,15	1
Прилад для перевірки якорів	ПУНС-5	400x280x342	0,4	1
Пристрій для розбирання і збирання генераторів	Власного виготовлення	350x300x300	0,11	1
Намоточний станок	FY-740	350x300x300	0,11	1
Всього	-	-	10,54	-

2.7 Розрахунок площі цеху

Розрахунок площ виконують при проектуванні нових майстерень, при реконструкції наявних цехів чи відділень, а також при розробленні проекту на базі типової майстерні. В останньому випадку розрахунок є перевіреним.

Площі для цехів та відділень визначають одним із таких способів:

- за площею, яку займає устаткування в цеху;
- за кількістю виробничих працівників.

Визначаєм площу цеху за першим способом по формулі:

$$F_{ц} = F_{у} \cdot K, \quad (2.18)$$

де $F_{ц}$ – виробнича площа відділення (цеху);

$F_{у}$ – сумарна площа, яку займає устаткування, м² (визначають за габаритними розмірами устаткування, перелік якого подано в таблиці 2.5);

					ДП.208.191.017.00 ПЗ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

K – коефіцієнт запасу, який враховує проходи і зручність роботи біля устаткування; $K = 4,3$.

$$F_{ц} = 10,54 \cdot 4,3 = 45,3 \text{ м}^2.$$

Визначаємо площу цеху другим способом.

Розрахунок площ за кількістю виробничих працівників виконуємо за формулою:

$$F_{ц} = P_{в} \cdot K_{в}, \quad (2.19)$$

де $P_{в}$ – кількість розрахованих працівників у цеху;

$K_{в}$ – питома площа, що припадає на одного працівника (Приймаємо $K_{в} = 17 \text{ м}$).

$$F_{ц} = 1 \cdot 15 = 17 \text{ м}^2.$$

Порівнюючи дані першого і другого способів, приймаємо площу електроремонтного цеху 35 м^2 (ширина $6,5 \text{ м}$ і довжина $5,5 \text{ м}$). Висоту відділення приймаємо 4 м . План цеху зображено на аркуші А1 графічної частини.

2.8 Розрахунок вентиляції та освітлення

Вентиляційне обладнання центральної ремонтної майстерні призначене для видалення газів, парів, пилу, а також різних шкідливих випаровувань, які з'являються в процесі виробництва.

Вентиляція відділень може бути природною і механічною. Природна

					<i>ДП.208.191.017.00 ПЗ</i>	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вентиляція застосовується в приміщеннях, для яких за існуючими нормами кратність обміну повітря (число, що показує скільки разів повинен відбуватися обмін повітря у відділеннях за 1 годину) - $k < 3$. Це ті приміщення, в яких газу не виділяються і на одного працівника припадає понад 50 м^2 повітря. У таких приміщеннях досить мати наскрізне природне провітрювання.

Площа перерізу фрамуг або кватирок береться в розмірі 2 – 4 % від площі підлоги.

Для ремонтних приміщень потрібно застосовувати механічну вентиляцію. Розрахунок її полягає у визначенні продуктивності вентилятора та виборі за даними розрахунку стандартного вентилятора.

Розрахунок вентилятора полягає у визначенні продуктивності вентилятора та виборі за даними розрахунку стандартного вентилятора.

Продуктивність вентилятора визначається за формулою:

$$W_b = F_b \cdot h \cdot K, \quad (2.20)$$

де $F_b = 35 \text{ м}^2$ – площа цеху;

$h = 4 \text{ м}$ – висота приміщення;

K – кратність обміну повітря (число, що показує скільки разів повинно відбутися обмін повітря в цеху за одну годину. Для цеху по ремонту електрообладнання $K = 4$).

$$W_b = 35 \cdot 4 \cdot 4 = 560 \text{ м}^3/\text{год.}$$

Приймаємо марку вентилятора ЕВД – N 2 з технологічною характеристикою:

– Тип електродвигуна - А – 31 – 2.

					ДП.208.191.017.00 ПЗ	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Оберти електродвигуна – $n_c = 3000$ об/хв.
- ККД = 0,5.
- Напір вентилятора – $94 \text{ кг} / \text{м}^3$.
- Продуктивність вентилятора - $600 \text{ м} / \text{год}$.



Рисунок 2.1 – Загальний вигляд вентилятора ЕВД – N 2

Підрахувавши площу цеху, проводимо розрахунок освітлення.

В ремонтних майстернях ведеться розрахунок природного та штучного освітлення.

Природне освітлення розраховується із співвідношення світової площі вікон до площі підлоги, тобто:

$$F_{\text{вік}} = F_n \cdot K_B, \quad (2.21)$$

де F_n – площа цеху;

K_B – коефіцієнт природного освітлення для відділення по ремонту електрообладнання; Приймаємо $K_B = 0,32$.

					ДП.208.191.017.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

$$F_{\text{вік}} = 35 \cdot 0,32 = 11,2 \text{ м}^2.$$

Підставивши дані знаходимо для виробничих приміщень площу одного вікна.

$$F_1 = 2 \cdot 3 = 6 \text{ м}^2.$$

Загальна кількість вікон буде становити

$$N_b = \frac{F_{\text{вік}}}{F_1}, \quad (2.22)$$

$$N_b = \frac{11,2}{6} = 1,6 \text{ шт.}$$

Приймаємо два вікна.

Штучне освітлення визначаємо за потужністю електроламп за формулою:

$$W_{\text{л}} = F_{\text{в}} \cdot W_{\text{г}}, \quad (2.23)$$

де $F_{\text{в}}$ – площа цеху;

$W_{\text{г}}$ – питома потужність освітлення у ватах на м^2 .

$$W_{\text{л}} = 35 \cdot 14 = 490 \text{ Вт.}$$

Приймаємо потужність однієї лампи 150 Вт. Тоді кількість електроламп буде становити:

$$N = \frac{W_{\text{л}}}{150}, \quad (2.24)$$

$$N = \frac{490}{150} = 3,2 \text{ шт.}$$

Приймаємо чотири світлодіодні лампи по 20 Вт зі світловим потоком 1800 люменів для освітлення цеху по ремонту електрообладнання. [5]

					ДП.208.191.017.00 ПЗ	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Характерні несправності електрообладнання автотракторної техніки

Як відомо, джерелами струму в автомобілі є акумуляторна батарея і генератор. Несправність кожного з джерел струму може в будь-який момент зупинити автомобіль чи трактор. І якщо ви не хочете повертатися додому на «краватці» або евакуаторі, технічного стану акумуляторної батареї і генератора необхідно приділяти увагу.

В системі електрообладнання автомобіля акумуляторна батарея і генератор працюють в тандемі. Вихід з ладу одного, призводить до несправності іншого. Наприклад, несправності акумулятора призводять до збільшення струму зарядки генератора. Робота генератора в такому режимі може стати причиною несправності випрямного блоку (діодного моста). З іншого боку, несправність регулятора напруги генератора супроводжується збільшенням зарядного струму, що, в свою чергу, призводить до систематичної перезарядки акумулятора і «википання» електроліту.

Несправності акумуляторної батареї. До несправностей акумуляторної батареї відносяться:

- коротке замикання між електродами батареї;
- пошкодження пластин акумулятора;
- тріщини в корпусі акумулятора (рис. 3.1);
- окислення клем акумулятора.
- Основні причини зазначених несправностей:
- порушення правил експлуатації;
- граничний термін служби;
- виробничі дефекти.

										ДП.208.191.017.00 ПЗ	Арк.
											28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							



Рисунок 3.1 – Тріщини на корпусі акумуляторній батареї

Порушеннями правил експлуатації акумуляторних батарей є:

- робота з несправним генератором (призводить до перезаряду або розрядження батареї);
- слабкий контакт на клеммах батареї (призводить до окислення і руйнування контактів);
- часті запуски двигуна або тривала робота стартера (призводить до глибокого розряду акумулятора);
- слабе кріплення акумулятора в руховому відсіку (призводить до механічних пошкоджень акумулятора і проводів).

Акумуляторна батарея може ефективно експлуатуватися певний час.

					ДП.208.191.017.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

Середній термін служби батареї становить 3...4 роки. При інтенсивній експлуатації, а також експлуатації в суворих кліматичних умовах термін служби значно скорочується.

Сучасні акумуляторні батареї випускаються малообслуговуваними і не обслуговуваними. Ступінь обслуговування акумуляторної батареї визначається швидкістю випаровування води з електроліту. У не обслуговуваній батареї критичний рівень електроліту досягається значно пізніше закінчення терміну служби.

При експлуатації акумуляторних батарей доводиться стикатися з виробничими дефектами. Несправна батарея без проблем замінюється по гарантії фірмою-продавцем або виробником.

Наслідок у всіх несправностей одне-акумуляторна батарея перестає виконувати покладену на неї функцію-крутити стартер при запуску і забезпечувати споживачів струмом на стоянці. В даному випадку необхідно визначити чи потрібна заміна акумулятора або джерело струму ще може послужити.

При експлуатації акумуляторної батареї необхідно пам'ятати, що підвищений розряд при негативних температурах навколишнього повітря може привести до замерзання електроліту і руйнування корпусу батареї.

Несправності генератора. Конструкція генератора складніше, ніж акумуляторної батареї. Тому і несправностей у даного пристрою більше:

- знос струмознімних щіток (рис. 3.2);
- пошкодження регулятора напруги;
- пошкодження випрямляча (діодного моста);
- знос колектора (струмознімних кілець);
- знос або руйнування підшипника;
- знос або пошкодження шківа (рис. 3.3);

					ДП.208.191.017.00 ПЗ	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- замикання витків статорної обмотки;
- пошкодження проводів зарядного ланцюга.

На рисунку 3.3 зображено розбитий паз під шпонку, розбило його в результаті пошкодження шківів, і при подальшій експлуатації від вібрацій зігнуло вал ротора і генератор заклинив. [9]



Рисунок 3.2 – Порівняння нових і зношених щіток



Рисунок 3.3 – Розбитий паз під шпонку через пошкодження шківів

3.2 Технологія діагностування та дефектування стартерів та генераторів на стенді КИ-968

Перевірка стану ізоляції обмоток генератора щодо корпусу (маси). Перевірку проводимо змінним струмом напругою 220 В. індикатором пробою є електролампа 220 В, 60Вт., розташована всередині стенду за лінзою контрольної лампи. Провідники з голчастими наконечниками підключаємо до гнізд. Щітку генератора, з'єднану з корпусом (масою) генератора, видалити з щіткотримача. Торкаючись одним наконечником затиску « Я", а іншим- корпусу генератора, спостерігаємо за контрольною лампою, загоряння якої свідчить про пробу. Ізоляція струмоведучих частин генератора повинна витримувати напругу 220 Протягом 1 хв. Перевірку обов'язково проводимо в гумових рукавичках.

Перевірка струму холостого ходу і рівномірності обертання якоря генератора в режимі електродвигуна: встановлюємо генератор в кріпильний пристрій і надійно закріплюємо кронштейном. Перемикач вольтметра встановити в положення "Генератор". Перемикач шунтів встановити в положення «30А». Штекер перемикача акумуляторних батарей встановлюємо в положення, відповідне напрузі випробовуваного генератора. Рукоятку регульовального реостата встановлюємо в крайнє заднє положення. Затиск якоря генератора з'єднати з затискачем. Затиск шунтової обмотки з'єднати з гніздом «Ш». Перемикач роду навантаження встановлюємо в положення «батарея». Обертання якоря має бути рівномірним, без ударів і вібрацій. Після 3 хв. роботи генератора при нормальній напрузі перевіряємо величину споживаного струму по амперметру стенду, швидкість обертання якоря відцентровим тахометром, наявними в комплекті стенду. Отримані дані записати і порівняти з номінальними.

					ДП.208.191.017.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

Перевірка початкової (мінімальної) швидкості збудження генератора без навантаження: встановлюємо мінімальні обороти вихідного валу приводу генератора 550-600 об/хв. перемикач швидкостей електродвигуна встановити на 1 щабель, а рукоятки включення планетарного редуктора і синхрографа в положення включений. Натиснути кнопку і рукояткою встановити обороти (550-600). Натиснути кнопку "Стоп", вимкнути ел. двигун. Встановлюємо генератор в кріпильний пристрій і за допомогою перехідних муфт зчленуємо вали якоря і приводу. Виконуємо центрування валів і надійно закріплюємо генератор. Вивід якоря генератора з затискачем, а вивід шунтової обмотки збудження з клемою 33. Перемикач вольтметра встановлюємо в положення «Генератор». Штекер перемикача встановлюємо в положення "маса". Рукоятку регулювального реостата 14 встановлюємо в крайнє заднє положення. Кнопкою включити ел. двигун стенду, задавши генератору відповідний напрямок обертання. Рукояткою варіатора плавно збільшуємо обороти якоря генератора до тих пір, поки вольтметр стенду покаже розрахункову напругу генератора (для 12В–12,5 В; для 24В-25в). 7. По тахометру стенду визначаємо мінімальні обороти збудження при холостому ході. Дані записуємо.

Перевірка початкової (мінімальної) швидкості збудження при номінальному навантаженні: встановлюємо обороти вихідного валу приводу генератора 900-1000 об/хв. Встановлюємо генератор на призми і проводимо зчленування і центрування вала приводу з якорем випробовуваного генератора. Вивід якоря генератора з'єднати з затискачем, а вивід шунтової обмотки з гніздом 33. Перемикач вольтметра встановлюємо в положення «Генератор». Перемикач шунтів -в положення "30а". Штекер перемикача - в положення "маса". Перемикач ряду навантаження -в положення " Реостат».

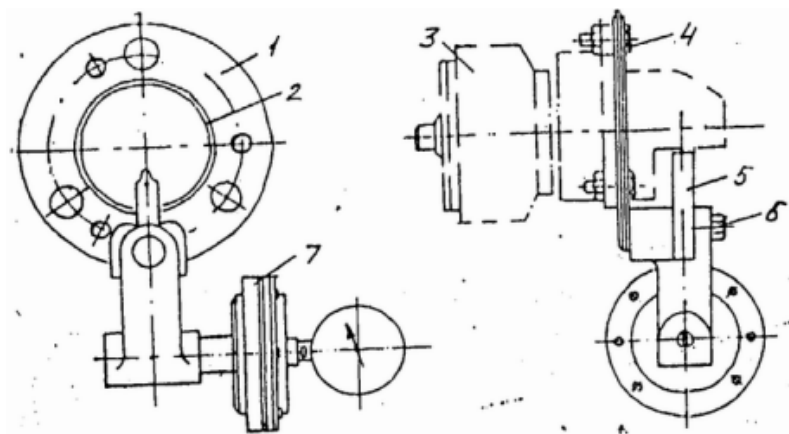
					ДП.208.191.017.00 ПЗ	Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Визначення струму і оборотів холостого ходу стартерів: встановлюємо стартер в кріпильному пристрої і закріпити; з'єднуємо вивід стартера з замком правої панелі стенду; перемикач вольтметра встановлюємо в положенні «стартер»; штекер перемикача акумуляторної батареї встановлюємо в положення, відповідне напрузі стартера; штекер перемикача встановлюємо в положенні маса; перемикач шунтів встановлюємо в положення "300А"; натиснути кнопку (натиснути швидко і сильно); по вольтметру провести відлік напруги живлення, а по амперметру споживаний струм. Обороти стартера вимірюємо тахометром. Результати випробувань записуємо.

Визначення крутного моменту і струму, споживаного стартером при повному гальмуванні: для визначення крутного моменту в комплекті стенду є навантажувальний пристрій, який складається з двох загальмовуючих пристроїв: [8]

— для випробування стартерів з трьома кріпильними отворами і посадочними діаметрами 92 і 100 мм (рис. 3.8);

— для стартерів з двома кріпильними отворами і діаметрами 76,2 і 82 мм. (рис. 3.9)

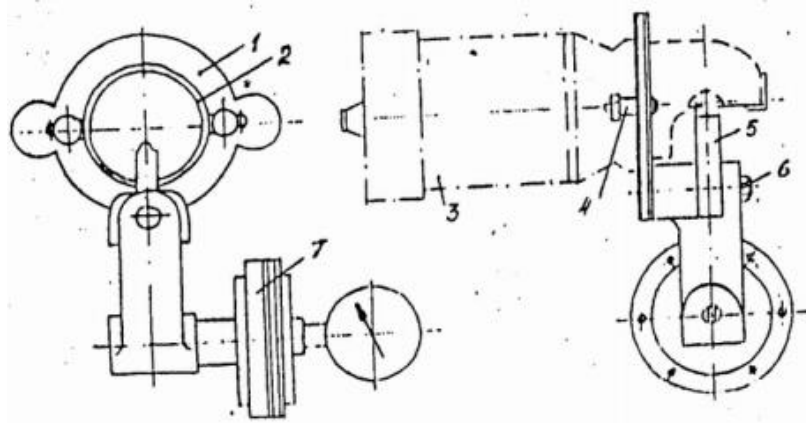


1-фланець; 2-втулка; 3-стартер; 4-болт з гайкою;
5-важіль 1 або 2; 6-вісь важеля; 7-меодоза.

Рисунок 3.4 – Пристосування для випробування стартерів з трьома кріпильними отворами

										ДП.208.191.017.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							34

Під час дефектування щіток, за допомогою штангенциркуля вимірюємо їх висоту. Вона повинна бути не менше 12 мм. якщо ж це не так, то щітки доведеться поміняти.



1-фланець; 2-втулка; 3-стартер; 4-болт М12х25; 5-важіль (3,4,5); 6-вісь важеля; 7-меодоза.

Рисунок 3.5 – пристосування для випробування стартерів з двома кріпильними отворами

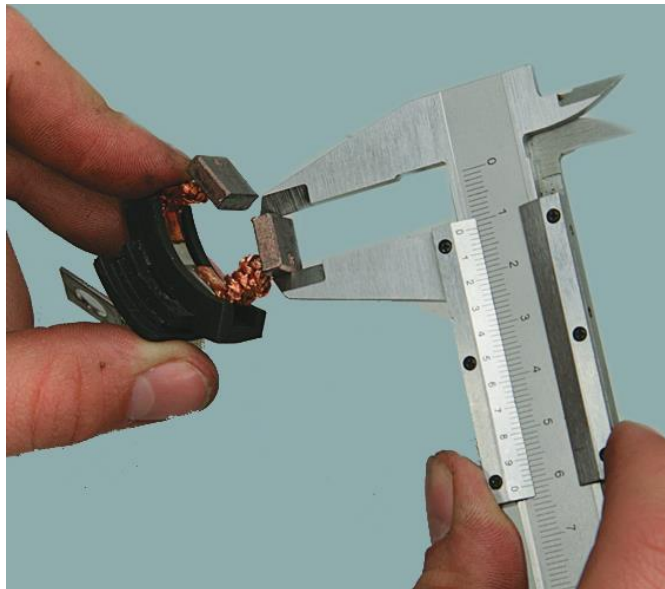


Рисунок 3.6 – Забір висоти щіток стартера

										Арк.
										35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДП.208.191.017.00 ПЗ					

Обмотки стартера не повинні бути підгорілими, також на них не повинно бути видно слідів пошкодження ізоляції, тріщин або більш серйозних механічних пошкоджень.

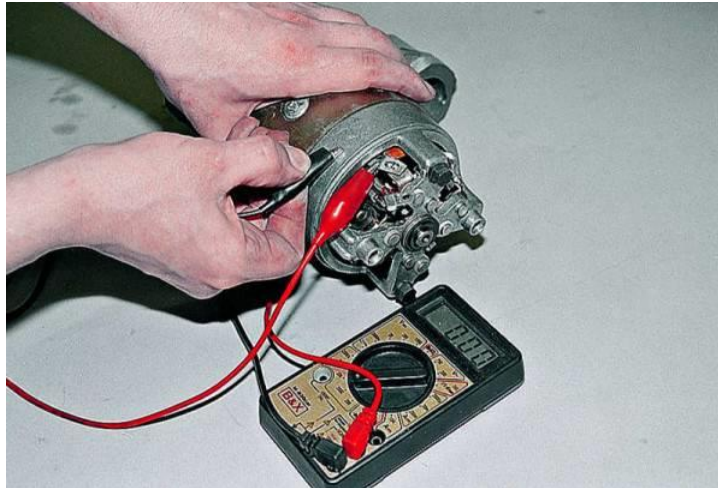


Рисунок 3.7 – Перевірка обмоток стартера на замикання на корпус

Під час перевірки посадки кінця валу і нижньої частини стартера люфт повинен бути мінімальним. Якщо ж посадковий отвір або поверхня вала зносилися, то необхідна заміна. Осьовий зазор не повинен бути більше, ніж 0.5 мм.

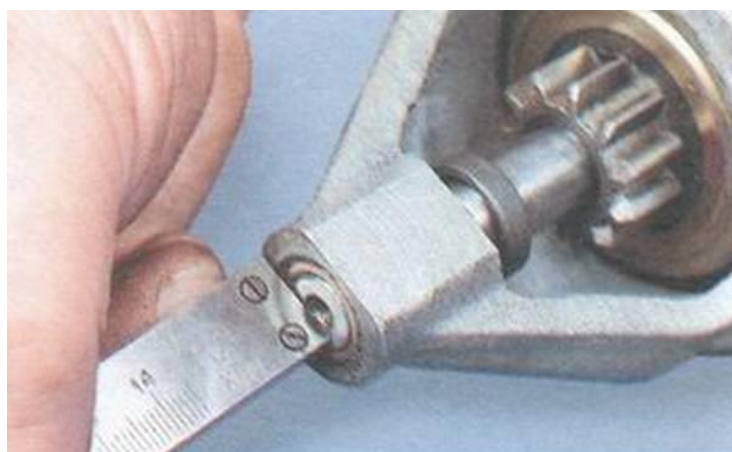


Рисунок 3.8 – Забір осьового люфту

									Арк.
									36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

ДП.208.191.017.00 ПЗ

Якщо поверхня якоря пригоріла, то потрібно очистити її за допомогою наждачного паперу.



Рисунок 3.9 – Очистка якоря стартера від нагару

При перевірці осевого люфту втулки необхідно взяти за внутрішню обойму, а іншою рукою похитати зовнішню. При необхідності замінити їх.



Рисунок 3.10 – Знос втулки якоря стартера

					ДП.208.191.017.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

4 КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

4.1 Види пресів

Основні типи пресів. По вигляду приводу розрізняють гідравлічні, механічні (кривошипні гвинтові, фрикційні) і гідромеханічні преси. Залежно від призначення преси бувають з вертикальним (наприклад, для штампування) або горизонтальним (наприклад, для пресування) рухом повзуна. Найпотужніші преси – гідравлічні, найбільш великі з яких штампувальні преси., розвиваючі зусилля до 735 Мн (75 000 тс). Максимальне зусилля кривошипних пресів близько 100 Мн, гвинтових — близько 125 Мн.



Рисунок 4.1 – Гвинтовий механічний прес

Дія гідравлічноо преса. засновано на русі повзуна під тиском рідині

					ДП.208.191.017.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

(води, емульсії, масла), яка є носієм енергії і під час вступу до робочого циліндра переміщає плунжер (поршень), пов'язаний з повзуном. У основі роботи кривошипного преса лежить перетворення обертального руху приводу в зворотно-поступальний рух повзуна за допомогою кривошипного механізму.



Рисунок 4.2 – Гідравлічний прес

					ДП.208.191.017.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39



Рисунок 4.3 – Кривошипний прес

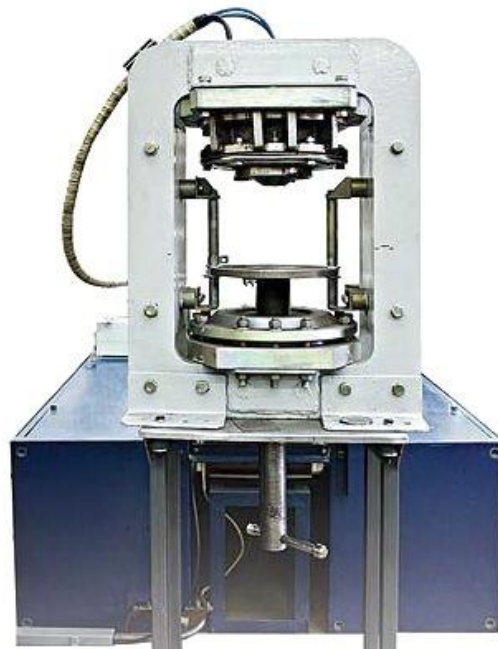


Рисунок 4.4 – Магнітно-імпульсний прес

					ДП.208.191.017.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

Магнітно-імпульсний прес – це високошвидкісний прес, головною деталлю механізму якого виступає генератор імпульсного струму. Пристрій вимагає підведення електроживлення і є суто виробничим обладнанням. При подачі живлення на пристрій, то створює сильне електромеханічний тиск, зазвичай за рахунок виникнення магнітного поля і тяжіння між рухомою і нерухомою частиною механізму. При цьому розташовані між ними заготовки піддаються тиску, що змінює їх форму, щільність або вологість. Зазвичай пристрої даного типу застосовуються для пресування різних порошків. [4]

4.2 Опис будови і роботи пристосування

Прес – машина статичної дії для створення тиску у відповідному напрямку. Преси широко застосовують в різних галузях промисловості, в тому числі і в ремонтному.

Принцип дії гвинтового преса полягає у використанні гвинтового шпинделя для відповідного руху оправки.

В даному проєкті пропонується механічний гвинтовий прес для застосування його на відділенні по ремонту електрообладнання. Даний прес на відміну від гідравлічного має набагато менші розміри та масу. Зазначений прес підійде для випресування чи запресування підшипників і втулок або згодиться для кріплення стартера чи генератора під час розбирання чи збирання.

Складальне креслення пристосування та його деталювання зображені на аркуші 2, 3 графічної частини проєкту.

					ДП.208.191.017.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

5 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

5.1 Розрахунок собівартості виготовлення пристосування

Собівартість виготовлення пристосування визначається за формулою:

$$C = C_0 + C_{\text{дод}} + C_{\text{есв}} + C_{\text{м}} + C_{\text{н}}, \quad (5.1)$$

де C_0 – основна заробітна плата;

$C_{\text{дод}}$ – додаткова зарплата;

$C_{\text{есв}}$ – єдиний соціальний внесок;

$C_{\text{м}}$ – вартість матеріалу на виготовлення пристосування;

$C_{\text{н}}$ – накладні (непередбачені) витрати.

Основна заробітна плата виробничих робітників визначається як добуток норми часу на виготовлення деталі на тарифну ставку робітника. Розрахунок основної заробітної плати зручно проводити в табличній формі. Для цього складаємо таблицю 5.1

Таблиця 5.1 – Основна оплата праці виробничих працівників

Назва деталей і види робіт	Кільк.	Норма часу, год	Тарифний розряд	Погодинна тарифна ставка, грн	Вартість деталі, грн
Виготовлення столу	1	0,5	2	46,12	23,06
Виготовлення оправки	1	0,75	2	46,12	34,59
Виготовлення шпинделя	1	0,25	3	52,60	13,15
Виготовлення кронштейнів	2	0,6	2	46,12	55,344
Виготовлення маховичка	1	1	3	52,60	52,6
Виготовлення шайби	1	0,2	2	46,12	9,224

Продовження таблиці 5.1

Назва деталей і види робіт	Кільк.	Норма часу, год	Тарифний розряд	Погодинна тарифна ставка, грн	Вартість деталі, грн
Виготовлення корпусу	1	0,25	2	46,12	11,53
Збирання пристрою:					
- складальні роботи		0,6	2	46,12	27,7
- зварювальні роботи		0,6	3	52,6	31,6
Всього		5,3			258,8

Вартість матеріалу на виготовлення пристосування визначається за формулою:

$$C_M = C_z \cdot C_{кг}, \quad (5.2)$$

де C_z – вага заготовки;

$C_{кг}$ – вартість 1 кг або 1 м/п металу відповідної заготовки, грн.

Вагу заготовки визначаємо орієнтовно на креслення за формулами геометрії, відповідно до геометричної форми деталі.

Розрахунки вартості матеріалу ведемо в табличній формі.

Таблиця 5.2 – Розрахунок вартості матеріалу та стандартних виробів

Назва деталей	Вага заготовки, кг	Вартість
Стіл	10,8	450
Оправка	1,3	78
Шпindelь	6,9	314
Кронштейн	4	240
Маховичок	2,6	156

Продовження таблиці 5.2

Назва деталей	Вага заготовки, кг	Вартість
Шайба	0,1	6
Корпус	2	120
Всього	27,7	1364

Визначаємо додаткову заробітну плату, яка становить 10% від основної:

$$C_{\text{дод}} = 0,10 \cdot C_o, \quad (5.3)$$

$$C_{\text{дод}} = 0,10 \cdot 258,8 = 25,9 \text{ грн.}$$

Визначаємо єдиний соціальний внесок, який становить 22% від заробітної плати працівників: [6]

$$C_{\text{ЄСВ}} = 0,22 (C_o + C_{\text{дод}}), \quad (5.4)$$

$$C_{\text{ЄСВ}} = 0,22 (25,9 + 258,8) = 62,6 \text{ грн.}$$

Визначаємо військовий збір, який складає 1,5 % від заробітної плати: [6]

$$C_{\text{війск}} = 0,015(C_o + C_{\text{дод}}), \quad (5.5)$$

$$C_{\text{війск}} = 0,015(25,9 + 258,8) = 4,27 \text{ грн.}$$

Накладні витрати складають 130% від суми основної і додаткової заробітної плати.

$$C_H = 1,3(C_o + C_{\text{дод}}), \quad (5.6)$$

$$C_H = 1,3 (25,9 + 258,8) = 370,1 \text{ грн.}$$

$$C = 25,9 + 258,8 + 1364 + 62,6 + 4,27 + 370,1 = 2085,7 \text{ грн.}$$

Собівартість виготовлення пристосування становить 2085,7 грн.

					<i>ДП.208.191.017.00 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		44

5.2 Розрахунок економічної ефективності

Використання запропонованого пристосування дасть можливість більш якісно та швидко розбирати корпуси генераторів, стартерів та інші вузли. Економічну ефективність від впровадження пристрою визначаємо за формулою :

$$E = C_1 - C_2, \quad (5.7)$$

де C_1, C_2 – собівартість виконання ремонтних операцій до і після впровадження пристрою.

$$C_1 = G_1 \cdot T_1, \quad (5.8)$$

$$C_2 = G_2 \cdot T_2, \quad (5.9)$$

де $G_1 = 52,6$ грн – годинна тарифна ставка для слюсаря 3 розряду зайнятих на загальних ремонтних роботах;

$G_2 = 59,88$ грн – годинна тарифна ставка для слюсаря 4 розряду зайнятих на загальних ремонтних роботах;

$T_1 = 0,8$ год – час потрібний для виконання операції без використання пристосування;

$T_2 = 0,37$ год – час потрібний для виконання ремонтної операції з виконанням пристосування.

$$C_1 = 52,6 \cdot 0,8 = 42,1 \text{ грн.}$$

$$C_2 = 59,88 \cdot 0,37 = 22,2 \text{ грн.}$$

Економічна ефективність застосування пристрою буде становити:

$$E = 42,1 - 22,2 = 19,9 \text{ грн.}$$

					ДП.208.191.017.00 ПЗ	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

5.3 Строк окупності

Строк окупності пристосування – це кількість операцій по ремонту і відновленню деталей, протягом яких економія від використання пристосування перевищить або зрівняється із собівартістю виготовлення. Тобто строк окупності – це час (кількість операцій) за який пристосування себе окупить. Він визначається за формулою:

$$T_{\text{п}} = C/E_{\text{п}}, \quad (5.10)$$

де $E_{\text{п}}$ – економічна ефективність від впровадження пристрою.

$$T_{\text{п}} = 2085,7/19,9 = 104,8 \text{ операцій.}$$

Отже, пристосування себе окупить, коли ми проведемо ним 105 операцій.

Враховуючи те, що програма ремонту цеху по ремонту електрообладнання буде складати приблизно 90 генераторів та стартерів на рік то строк окупності буде становити $105/90=1,17$ роки.

Строк окупності даного пристосування в часі складе приблизно 1,2 роки.

					ДП.208.191.017.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		46

6 ОХОРОНА ПРАЦІ

6.1 Охорона праці в проєктованій дільниці

Організація робочих місць для ремонту має ґрунтуватись на таких основних вимогах:

- на дільницю ремонтний фонд має надходити старанно очищений і витертий;
- робочі місця мають бути спеціалізовані, тобто кожен-робітник має виконувати певні види робіт, що дає можливість скоротити час на підготовку до роботи і повніше використати інструменти та пристрої; робоче місце має передбачати максимальну економію рухів робітника. Це має бути закладено в конструкцію устаткування (висота конвеєра, стенда, взаємне розташування робочих місць і т. д.);
- робоче місце має бути оснащене засобами механізації основних і допоміжних робіт, забезпечене необхідною документацією, місцем для інструменту, спеціалізованою тарою.

Основні вимоги техніки безпеки полягають ось у чому. Дільниця по ремонту електрообладнання повинна мати міцні неспалимі стіни і підлоги з рівною (без порогів), гладенькою, але не слизькою, ударостійкою поверхнею, яка не вбирає нафтопродуктів. Підлогу треба систематично очищати від сміття й бруду. Стелю і стіни слід фарбувати у світлі тони.

Устаткування має бути розставлене з додержанням розривів без скупчення на дільниці великої кількості агрегатів і деталей. Забороняється захарашувати проходи, проїзди та підходи до дощок з пожежним інструментом та вогнегасниками.

					ДП.208.191.017.00 ПЗ	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Агрегати і деталі, які під час роботи контактують з етильованим бензином, слід попередньо мити гасом у спеціальних ваннах, що мають місцеве відсмоктування.

Під час випресовування деталей, які мають щільну посадку, на пресах останні треба обладнувати запобіжними ґратами.

Для гарантування електробезпеки кожне виробниче приміщення окільцьовують шиною заземлення, розташованою на 0,5 м від підлоги з надійними контактами. Опір шини заземлення в будь-якому місці має не перевищувати 4 Ом. Усі корпуси електродвигунів, а також металеві частини устаткування, які можуть опинитися під напругою, мають бути занулені або заземлені.

Використаний обтиральний матеріал складають у металеві ящики з кришками. Наприкінці зміни ящики слід очищати, щоб уникнути самозаймання обтирального матеріалу.

6.2 Заходи по попередженню нещасних випадків

Для забезпечення безпеки праці застосовуються засоби захисту, котрі поділяються на дві групи: колективного та індивідуального захисту.

Засоби колективного захисту виключають вплив на працюючого небезпечного виробничого фактора, що зумовлений рухом або переміщенням матеріального тіла.

Засоби індивідуального захисту видаються робітникам індивідуально. Вони забезпечують захист органів людини від дії шкідливих та небезпечних виробничих факторів. інструментів і огорожувальні пристрої різальних інструментів.

					<i>ДП.208.191.017.00 ПЗ</i>	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6.3 Пожежна безпека в ремонтній майстерні

Пожежі в майстерні можуть виникнути з таких причин:

- порушення правил використання відкритого вогню, електричної енергії;
- виконання зварювальних робіт у приміщеннях і на територіях, захищених пальними матеріалами;
- використання непідготовленої техніки в пожежонебезпечних місцях;
- експлуатація несправних систем опалення, електродвигунів електронагрівальних приладів;
- порушення норм зберігання пожежонебезпечних несумісних матеріалів, вибухонебезпечних речовин.

До організаційних протипожежних заходів належать:

- розроблення правил та інструкцій з протипожежної безпеки;
- організація вивчення цих правил та інструкцій;
- визначення терміну, місця й порядку проведення протипожежного інструктажу;
- організація належного протипожежного нагляду за об'єктами.

За здійснення всіх протипожежних заходів у ремонтній майстерні відповідає особа з числа керівного складу.

Цех та і приміщення майстерні в цілому повинні мати первинні засоби пожежогасіння, до яких належать: внутрішні крани з пожежними рукавами й стволами; вогнегасники пінні, вуглекислотні, порошкові; ящики й бочки з піском, водою; покривала азбестові, повстяно-азбестові, брезентові; ручний пожежний інструмент (гаки, ломы, сокири, пожежні відра тощо).

Правила застосування пожежного інструменту й вогнегасників вивчають на вступному та наступних (на робочому місці) інструктажах.

					<i>ДП.208.191.017.00 ПЗ</i>	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

Підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва вимагає удосконалення технічного обслуговування і ремонту машин. Тому в дипломному проекті розроблені і рекомендовані для впровадження заходи спрямовані на зменшення витрат на технічне обслуговування та ремонт техніки та поліпшення рівня культури ремонтно-обслуговуючих робіт.

В другому розділі розраховано трудомісткість ТО та ремонтів машинно-тракторного парку господарства, яка становить $T_{заг}=4763$ люд. год., дійсний річний фонд часу майстерні $F_m=1719$ год.

В технологічній частині описані моменти організації робіт в цеху по ремонту електрообладнання та застосування стенду КИ-968 при діагностиці та ремонті генераторних установок. Також наведена технологія ремонту стартера.

В четвертому розділі дипломного проекту запропоновано механічний гвинтовий прес, для застосування в проєктованому цеху. Даний прес на відміну від гідравлічного має набагато менші розміри та легший.

При використанні запропонованого пристрою зменшується час на виконання операції, підвищується точність зборки агрегатів, що є актуальним в умовах ремонтних майстерень господарств. Пристосування окупить себе, коли ми проведемо ним 104,8 операцій а це приблизно 1,5 роки при річній програмі ремонту 90 вузлів на рік.

В розділі присвяченому питанню охорони праці були розглянуті питання техніки безпеки в цеху по ремонту електрообладнання та описані протипожежні заходи в ремонтній майстерні.

					<i>ДП.208.191.017.00 ПЗ</i>	Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. AURemont: Ремонт стартера своїми руками – види несправностей, перевірка та поради по ремонту [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://uremont.com/publications/articles/remont-startera>.
2. Методичні вказівки до виконання дипломного проекту для студентів спеціальності: 208 Агроінженерія. Ніжин, 2019. – 46 с.
3. Сідашенко О.І. Ремонт машин: підручник/ О.І. Сідашенка, О.А. Науменко, Т.С. Скобло – К.: Агрооіта, 2014. – 665 с.
4. BudTehnika: Устаткування виробничо-допоміжних цехів та відділень [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://budtehnika.pp.ua/6084-ustatkuvannya-virobnicho-dopomzhnih-cehv-ta-vddlen.html>.
5. Топчій С.І. Технічний сервіс в АПК: Методичні вказівки до виконання курсового проекту з навчальної дисципліни «Технічний сервіс в АПК»/ С.І. Топчій – Н: НДУ, 2022. – 73 с.
6. Утримання податків із зарплати та нарахування ЄСВ у 2023 році, - приклади від ДФС [Електронний ресурс]/Дебет-кредит: бухгалтерські новини – Режим доступу: <https://news.dtkr.ua/labor/compensation/54157>.
7. Шкодин А.В. Методичні рекомендації до виконання розділу «Охорона праці» у дипломних проектах для студентів агротехнічних коледжів/ А.В. Шкодин. – Ніжин, 2020. – 16 с.
8. Сажко В.А. Електрообладнання автомобілів і тракторів: Підручник/В.А. Сажко. – К.:Каравела, 2009. – 400 с.
9. .BudTehnika: Несправності електрообладнання автомобілів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://budtehnika.pp.ua/2036-nespravnst-elektroobladnannya-avtomoblv.html>.
10. Укрпартauto: Самостійний ремонт стартера [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ukrpartauto.com.ua/news/industry-news/samostoyatelniy-remont-startera-osobennosti-ustroystva-i-zameni.html>.

										Арк.А
										52
Зм.З	Арк.А	№ докум.№	ПідписПі	Дата						

ДП.208.191.017.00 ПЗ