

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра інжинірингу технічних систем

П о я с н ю в а л ь н а з а п и с к а

до дипломного проєкту

ступеня вищої освіти «Бакалавр» на тему:

**Проект механічної ділянки ремонтної майстерні
сільськогосподарського підприємства**

Виконав: студент 4 курсу, групи М-3-20 за

Спеціальністю 208 «Агроінженерія»

Колеснік Роман Анатолійович

Керівник: _____ Черній Олександр Анатолійович

Рецензент: _____ Ус Володимир Сергійович

Дніпро – 2024

ДНПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інженерно технологічний факультет

Кафедра інжинірингу технічних систем

Ступінь вищої освіти: «Бакалавр»

Спеціальність: 208 «Агроінженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

ІТС

(назва кафедри)

К.Т.Н., ДОЦЕНТ

(вчене звання)

Дудін В.Ю.

(підпис)

(прізвище, ініціали)

«___» _____ 2024 р.

**ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ СТУДЕНТУ**

Колесніку Роману Анатолійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Проект механічної ділянки ремонтної майстерні сільськогосподарського підприємстваКерівник роботи Черній Олександр Анатолійович, старший викладач

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від

«06» 05 2024 року № 984**2. Строк подання студентом роботи** 06.06.2024 р.**3. Вихідні дані до проєкту** Структура МТП та показники його річного використання. Структура ремонтно обслуговуючої бази. Використовуєма техніка та організація ремонтних робіт в майстерні господарства. Наявне обладнання в ділянці ремонтної майстерні. Стан охорони праці.**4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки** (перелік питань, які потрібно розробити). 1. Характеристика підприємства. 2. Удосконалення організації сервісного обслуговування машино тракторного парку в господарстві. 3. Проектування механічної ділянки ремонтної майстерні в господарстві. 4. Охорона праці та безпека в механічній ділянці господарства. 5. Економічна частина.

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

1. Схема технологічного процесу ремонту (А1). 2. Технологічне планування ділянки (А1). 3. План графік (А1). 4. Карта охорони праці на механічній ділянці (А1). 5. Економічні показники (А1).

6. Консультанти розділів проєкту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
нормоконтроль	Івлєв В.В., к.т.н., доцент		

7. Дата видачі завдання: 22.02.2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проєкту	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналітичний (оглядовий)	25.02 – 09.03	Виконав
2	Технологічний	12.03 – 08.04	Виконав
3	Конструкційний	15.04 – 30.04	Виконав
4	Охорона праці	03.05 – 10.05	Виконав
5	Економічний	12.05 – 25.05	Виконав
6	Графічна частина	26.05 – 04.06	Виконав

Студент

_____ (підпис)

Колеснік Р.А.

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Черній О.А.

_____ (прізвище та ініціали)

№	Зона	Формат	а	Позначення	Найменування	Кільк.	№ аркушів	
					<u>Документація</u>			
1	A4			46ДП.096000.000 ПЗ	Пояснювальна записка	1		
					<u>Графічні матеріали</u>			
2	A1			46ДП.096000.000 ТХ	Схема технологічного процесу ремонту	1		
3	A1			46ДП.096000.000 ТП	Технологічне планування ділянки	1		
4	A1			46ДП.096000.000 ГР	План графік	1		
5	A1			46ДП.096000.000 ОП	Карта охорони праці на механічній ділянці	1		
6	A1			46ДП.096000.000 ПЕ	Економічні показники	1		
				46ДП.096000.000 ПД				
Зм	Арк.	№ докум.	Підп.	Дат	Проект механічної ділянки ремонтної майстерні сіськогосподарського підприємства	Літ.	Аркуш	Аркушів
Разраб.		Колеснік						
Перевір		Черній О.А.						
Н.конт		Ієлев В.В.						
Затвер		Дудін В.Ю.				ДДАЕУ, М-3-20		

АНОТАЦІЯ

Колеснік Р.А. Проект механічної дільниці ремонтної майстерні сільськогосподарського підприємства / Випускна кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «бакалавр» за спеціальністю 208 «Агроінженерія». – ДДАЕУ, Дніпро, 2024.

Дипломний проект присвячений проектуванню механічної дільниці ремонтної майстерні сільськогосподарського підприємства. Метою проекту є забезпечення більш ефективного, швидкого та надійного технічного обслуговування машино тракторного парку господарства, що дозволить зменшити простой устаткування та збільшити продуктивність.

У роботі будуть приведені дослідження та аналіз технічного сервісу машино тракторного парку, виявлені проблемні моменти та недоліки. На основі цього аналізу будуть запропоновані практичні рекомендації щодо удосконалення механічної дільниці ремонтної майстерні, включаючи оптимізацію послідовності операцій.

У результаті запропонованих рекомендацій очікується покращення технічного сервісу МТП, скорочення часу ремонтних робіт та зниження витрат. Це сприятиме збільшенню продуктивності сільськогосподарського підприємства, зниженню вартості виробництва та підвищенню конкурентоспроможності.

Ключові слова: технічний сервіс, механічна дільниця ремонтної майстерні, охорона праці, економічна ефективність.

ЗМІСТ

ЗАВДАННЯ НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ СТУДЕНТУ	2
ВІДОМОСТІ ДИПЛОМНОГО ПРОЄКТУ	4
АНОТАЦІЯ	5
ЗМІСТ	6
ВСТУП	8
1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА.....	9
1.1. Загальні відомості про СФГ «Ельдорадо».....	9
1.2. Склад машино-тракторного парку	10
1.3. Матеріально-технічна база ремонту	11
1.4. Проведення поточного ремонту в господарстві.....	12
1.5. Мета та задачі проекту	13
2. УДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ СЕРВІСНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ МАШИНО-ТРАКТОРНОГО ПАРКУ В ГОСПОДАРСТВІ.....	14
2.1. Запропонована технологія ремонту для господарства	14
2.2. Розробка річної програми ремонту в РМ	15
2.3. Розрахунок трудомісткості ремонтно-обслуговуючих робіт	19
3. ПРОЄКТУВАННЯ МЕХАНІЧНОЇ ДІЛЬНИЦІ РЕМОНТНОЇ МАЙСТЕРНІ В ГОСПОДАРСТВІ.....	22
3.1. Розрахунок трудомісткості ремонтних робіт в механічному відділенні..	22
3.2. Розподіл ремонтно-обслуговуючих робіт за місцем їх виконання	24
3.3. Визначення режиму роботи в майстерні і фондів робочого часу робітників і обладнання	24
3.4. Організація робочих процесів та вибір методу виробництва у майстерні	25
3.5. Технічна підготовка майстерні до ремонтних робіт	27
3.5.1. Складання річних планів завантаження майстерні і дільниці	28
3.5.2. Визначення штату по майстерні	29
3.5.3. Визначення кількості робочих місць і робітників механічної дільниці	30
3.5.4. Підбір обладнання і технологічної оснастки для механічної дільниці	31

3.6.Організація робочих місць і розташування обладнання у механічній дільниці	32
3.7.Визначення основних показників організації виробничого процесу у відділенні.....	34
4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У МЕХАНІЧНІЙ ДІЛЬНИЦІ ГОСПОДАРСТВА	36
4.1.Організація охорони праці в господарстві.....	37
4.2.Стан охорони праці в господарстві	39
4.3.Вимоги безпеки праці при роботі з токарно-гвинторізним верстатом ..	41
4.4.Аналіз виробничого травматизму в господарстві	42
4.5.Визначення вентиляції й освітлення в механічній дільниці	44
4.6.Розробка організаційно-технічної карти по охороні праці	46
4.7.Висновки та рекомендації по поліпшенню умов праці	48
5. РОЗРАХУНОК ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ	49
ВИСНОВОК	54
ЛІТЕРАТУРА	55
ДОДАТКИ	57

ВСТУП

Стан машино-тракторного парку господарств відіграє важливу роль у обробці земельних угідь та підтримання продуктивності. Як і будь-яке складне технічне обладнання, вони потребують якісного регулярного обслуговування та ремонту для забезпечення надійної та ефективної роботи. Правильне та швидке виконання ремонтних робіт безпосередньо впливає на час простою обладнання, витрати на його обслуговування та загальну ефективність підприємства.

Однак, у зв'язку з постійними змінами в технологіях і потребах сільськогосподарського сектору, необхідно постійно оновлювати ремонтну майстерню, додаючи нове обладнання, щоб забезпечити оптимальну продуктивність і зменшити час, необхідний для обслуговування техніки.

Метою даної дипломної роботи є проєкт механічної дільниці ремонтної майстерні сільськогосподарського підприємства. В рамках роботи будуть проаналізовані технологія поточного ремонту машино-тракторного парку та автомобілів, виявлені проблеми та визначенні ключові напрямки оптимізації та покращення.

Виконання цієї дипломної роботи дозволить не тільки підвищити ефективність та якість технічного сервісу, але й сприятиме зниженню витрат на обслуговування техніки та підвищенню загальної продуктивності господарства.

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА

1.1 Загальні відомості про СФГ «Ельдорадо»

Центральний офіс СФГ «Ельдорадо» знаходиться в селищі Привовчанськ від районного центру на відстані 20 км, від обласного центру м. Дніпро – 82 км, до залізничних станцій Павлоград 1 – 12км та Павлоград 2 – 16 км. Розглядаєма діляниця розташована на виїзді з м. Павлоград.

За ділянницею, яку розглядаємо закріплено 1308 га с/г угідь.

Господарство займається вирощуванням зернових культур таких як, бобові культури і насіння олійних культур, також займаються вирощуванням овочевих культур і виготовленням меду.

До складу діляниці входять гаражі, які в свою чергу являються майстернею, склади для зберігання зерна, майданчик під відкритим небом для зберігання техніки, також на відстані 1,5 км розташований власний тік для переробки і зберігання зерна для подальшого його збуту.

СФГ «Ельдорадо» товариство з обмеженою відповідальністю офіційно засноване 20 лютого 2003 року. Воно має статутний капітал, який розділений на частини, також вкладені договори на оренду землі у фізичних осіб з таких сіл як Привовчанськ, Межиріч та поблизу міста Павлоград.

Керівником СФГ «Ельдорадо» являється Маловик Л. Г.

Кількість працівників розглядаємого підприємства складає 11 чоловік.

Тракторна бригада та закріплені за нею поля знаходяться в зоні степу з недостатньою вологістю. Ґрунти здебільшого чорноземи з малим вмістом поживних речовин.

Теплий сезон триває 3,5 місяця, середня температура якого 24°C. Найвища температура в червні з середнім значенням 27,5°C і мінімальним значенням 19°C.

Ремонтно-обслуговуючі роботи здебільшого виконуються в майстерні

цієї ділянки, якщо ж потребується більш серйозний ремонт, тоді ремонтують в центральній ремонтній майстерні в селищі Привовчанськ.

Майстерня тракторної бригади має наступні виробничі ділянки: ділянка по охолодженню і мащенню, механічна і слюсарна ділянка, ділянка зварювання і ремонту електрообладнання, розбирально-мийна ділянка, шиномонтажна.

СФГ «Ельдорадо» можна віднести до сільськогосподарських фірм що розвиваються, здебільшого їх автопарк складається з машин вітчизняного виробництва.

1.2 Склад машино-тракторного парку

Основу тракторного парку складають машини вітчизняного виробництва, є техніка із-за кордону. Основна техніка зберігається здебільшого на відкритому майданчику, а яка не використовується в якийсь період часу, зберігається під навісами на току.

Більшу частину роботи по сівбі та підготовці полів до сівби виконують на тракторах закордонного виробництва, через їх надійність й довговічність.

Склад МТП приведено в табл. 1.1

Таблиця 1.1 – Склад МТП СФГ «Ельдорадо»

Марки машин	Кількість
Трактори:	
МТЗ-892	3
МТЗ-82	3
Case 8940	2
Комбайни:	
Дон-1500	1
Fendt-6335 C	1

Продовження таблиці 1.1

Автомобілі:	
ЗІЛ-135ГЯ	2
ЗІЛ-130	2
ГАЗ-53-2	2
Бензовоз	1
Плуги:	
ПЛН-3-35	3
ПЛН-7-35	1
ПЛН-8-40	1
Зчіпки:	
С-11	2
Борони:	
ЗПГ-24	1
БГР-4,2	1
Дукат	2
Культиватори:	
КПС-4,2	2
КРН-5,6	2
Сівалки:	
СЗ-5,4	3
УПС-8	2
Обприскувачі:	
Gaspardo CAMPO 32	2

1.3 Матеріально-технічна база ремонту

Як і більшість сільськогосподарських підприємств СФГ «Ельдорадо» має свою ремонтно-обслуговуючу базу, яка складається з центрального машинного двору та автогаража який об'єднаний з майстернею. Проводяться всі необхідні види ремонту, чергового технічного ремонту та зберігання сільськогосподарської техніки.

На ЦМД проводиться поточний ремонт сільськогосподарських машин та технічних частин тракторів і комбайнів, також зберігаються с.г. машини які постійно використовуються.

В автогаражі проводиться технічне обслуговування та плановий ремонт автомобілів та тракторів і в ньому ж частково зберігають техніку, але здебільшого техніку яка в даний момент не використовується, зберігається на току під навісом.

1.4 Проведення поточного ремонту в господарстві

В СФГ «Ельдорадо» поточний ремонт тракторів і комбайнів та їх елементів складаються з непланових ремонтів, які пов'язані з усуненнями несправностей пов'язаних з пошкодженнями під час експлуатації цієї техніки. Після сівби або інших робіт на тракторах перевіряють загальний стан механізмів та вузлів за необхідності регулюють або ремонтують. У господарстві використовується метод ремонту при якому деталі які потребують ремонту, відновлюються або замінюються новими. Заміна деталей відбувається тільки, якщо інші елементи трактора мають залишковий ресурс, забезпечуючи роботу трактора не менше ніж на один сезон.

Провівши ремонт або дійшовши до висновку що деталі краще замінити новими, проводять складання механізмів й монтують на трактор, при цьому складові частини не знеособлюються.

Після складання усі системи заправляють робочими рідинами та паливом, змашують вузли, й обкатують і регулюють техніку. В разі виявлення несправностей, їх усувають і повторно обкатують.

Тому ремонт тракторів у СФГ «Ельдорадо» включає в себе вищезазначені процедури, які не забезпечують повне виконання всіх технічних стандартів і правил ремонту машин. Крім того, відсутність діагностичного інструменту та певного технологічного обладнання ускладнює процес поточного ремонту тракторів.

1.5 Мета та задачі проекту

Метою даного дипломного проекту – проектування центральної ремонтної майстерні для СФГ «Ельдорадо».

Задачі які необхідно вирішити для цього:

- а) проектування ділянки РМ для ремонту;
- б) забезпеченість технологічним обладнанням ділянки РМ;
- в) визначення кількості та трудомісткості ремонтно-обслуговуючих дій в господарстві за рік;
- г) розробка річного плану графіку проведення ремонтно-обслуговуючих дій в ремонтній майстерні;
- д) розробка заходів безпеки та охорони праці проектуемій механічній ділянки майстерні;

В цьому розділі дана коротка характеристика виробничої діяльності СФГ «Ельдорадо» Павлоградського району Дніпропетровської області. Наведена структура ремонтно-обслуговуючої бази господарства, де проводиться технічний сервіс машино тракторного парку (МТП). На жаль, деякі технологічні операції технічного сервісу не відповідають вимогам нормативної технічної документації, через недовідання забезпеченість майстерні різними контрольно-вимірювальними приладами та станками.

Саме тому, за мету дипломного проекту обрано проектування механічної ділянки для ремонтної майстерні (РМ) цього підприємства.

2. УДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ СЕРВІСНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ МАШИНО ТРАКТОРНОГО ПАРКУ В ГОСПОДАРСТВІ

2.1 Запропонована технологія ремонту для господарства

Запропонована технологія поточного ремонту включає такі операції.

Першою операцією буде виступати зовнішня очистка трактора або інших с.-г. машин. Проводиться вона на території ЦМД. Складові частини с.-г. машин повинні бути повністю очищені від бруду, пилу, підтьоків масла й рослинних решток.

Після проводиться діагностування вузлів с.-г. машин. Проводиться воно на центральному машинному дворі (ЦМД). Діагностування слід починати з зовнішнього огляду, для виявлення видимих несправностей, таких як: згини, тріщини, розриви чи вм'ятини. Контрольно-діагностичні операції проводять без попереднього розбирання вузлів машини, щоб зберегти час і запобігти можливим пошкодженням. Результати заносять до діагностичної карти, за якою підбивають висновки про необхідність ремонту.

Потрапивши до РМ, трактор проходить дільницю розбірки й дефектації. Складові одиниці та складові частини знімають лише в тому випадку, коли їх ремонт неможливий без цього або утруднений. Поверхні, що придатні для подальшої експлуатації не знімають.

Дефектації підлягають такі агрегати: робоча гідравлічна система, паливна апаратура, механізми двигуна, трансмісія та ін.

Ремонтовані двигуни транспортуються до дільниці ремонту. Паливна апаратура – до дільниці регулювання паливної апаратури. Електрообладнання – до дільниці ремонту силового й автотракторного електрообладнання.

Найбільш складні деталі, ремонт та відновлення яких неможливе на дільницях майстерні, проводиться з залученням ремонтно-обслуговуючої бази району та області, а також для іноземних тракторів сервісними службами по обслуговуванню й ремонту тракторів.

Після остаточного монтажу деталей та вузлів, трактор потрапляє на дільницю обкатки й регулювання. Тут регулюють і перевіряють всі параметри: теплові зазори ГРМ, кут випередження подачі палива, зазори в муфті зчеплення, робота гідравлічного розподільника та ін.

Змазавши всі механізми трактора відповідно до карти змазки та заправивши гідравлічні системи маслом, провести обкатку трактора, дотримуючись необхідних режимів та параметрів обкатки. В процесі перевірити показники двигуна та гідросистеми. При появі несправностей або при невідповідності показників, припинити обкатку й усунути дефект.

Кінцевою операцією ремонту трактора є підфарбовування поверхонь відповідно до фірмового кольору.

Після ремонту трактори мають бути поставлені на зберігання в відповідності з ГОСТ 7751-85.

Тому, саме такий перелік операцій потрібно проводити при поточному ремонті трактора за для вчасного виходу його в поле при початку сівби, а також для його стабільної роботи без виникнення суттєвих відмов, що призводять до втрат як врожаю так і коштів.

2.2 Розробка річної програми ремонту в РМ

Для розробки річної програми ремонту необхідно знати:

1. Марки і кількість машин, які підлягають ремонтно–обслуговуючим роботам.
2. Річне завантаження в кг. Витраченого палива.
3. Періодичність проведення ремонтів і ТО.

Згідно даних СФГ «Ельдорадо» Павлоградського району Дніпропетровської області, марочний та кількісний склад МТП зведений в табл. 2.1

Таблиця 2.1 – Річне завантаження МТП та періодичності проведення планових ТО

Марка машин	Кількість	Річне завантаження, кг витраченого палива	Періодичність проведення ремонтів і ТО				
			ТО-1	ТО-2	ТО-3	ПР	КР
Трактори:							
МТЗ-82	3	10000	550	2200	8800	17600	52800
МТЗ-892	3	12000	600	2350	9000	18000	56000
Case 8940	2	40000	860	3300	12500	21000	68000
Автомобілі:							
ЗІЛ-135ГЯ	2	27000	2500	10000	-	-	250000
ЗІЛ-130	2	24000	2500	10000	-	-	250000
ГАЗ-53-2	2	20000	2500	10000	-	-	250000
Комбайни:		Фізичні одиниці					
ДОН-1500	1	240	60	240	960	1100	5500
Fendt-6335 C	1	350	125	500	1000	2000	6000
С.-Г. машини	22						

Для складання річного плану завантаження ремонтної майстерні необхідно знати види і кількість ремонтів і ТО. Так, як ТО-1 і ТО-2 можна провести і на ЦМД, до розрахунків не приймаємо.

Визначаємо їх кількість за формулами.

Кількість капітальних ремонтів, шт.

$$N_{\text{КР}} = \frac{Q_p * n_m}{\text{П}_{\text{КР}}}, \quad (2.1)$$

де Q_p – планове навантаження на один трактор, кг витраченого палива;

n_m – кількість тракторів однієї марки, шт;

$\text{П}_{\text{КР}}$ – періодичність проведення КР в кг витраченого палива.

Кількість поточних ремонтів, шт.

$$N_{\text{ПР}} = \frac{Q_p * n_m}{\Pi_{\text{ПР}}} - N_{\text{КР}}, \quad (2.2)$$

де $\Pi_{\text{ПР}}$ – періодичність проведення поточних ремонтів в кг витраченого палива.

Кількість ТО-3, шт.

$$N_{\text{ТО-3}} = \frac{Q_p * n_m}{\Pi_{\text{ТО-3}}} - (N_{\text{КР}} + N_{\text{ПР}}), \quad (2.3)$$

де $\Pi_{\text{ТО-3}}$ – періодичність проведення ТО-3 в кг витраченого палива.

МТЗ-82

$$N_{\text{КР}} = \frac{10000 * 3}{52800} = 0,56 - \text{приймаємо 1 шт};$$

$$N_{\text{ПР}} = \frac{10000 * 3}{17600} - 1 = 0,70 - \text{приймаємо 1 шт};$$

$$N_{\text{ТО-3}} = \frac{10000 * 3}{8800} - (1 + 1) = 1,4 - \text{приймаємо 2 шт.}$$

МТЗ-892

$$N_{\text{КР}} = \frac{12000 * 3}{56000} = 0,64 - \text{приймаємо 1 шт};$$

$$N_{\text{ПР}} = \frac{12000 * 3}{18000} - 1 = 1 \text{ шт};$$

$$N_{\text{ТО-3}} = \frac{12000 * 3}{9000} - (1 + 1) = 2 \text{ шт.}$$

CASE 8940

$$N_{\text{КР}} = \frac{40000 * 2}{68000} = 1 \text{ шт};$$

$$N_{\text{ПР}} = \frac{40000 * 2}{21000} - 1 = 3 \text{ шт};$$

$$N_{\text{ТО-3}} = \frac{40000 * 2}{12500} - (1 + 3) = 2 \text{ шт.}$$

Комбайни

Кількість капітальних ремонтів, шт.

$$N_{\text{кр}} = \frac{Q_p * n_m}{\Pi_{\text{кр}}}, \quad (2.4)$$

де Q_p – планове навантаження на один комбайн, мото-год;

n_m – кількість комбайнів, шт;

$\Pi_{\text{кр}}$ – періодичність проведення КР в мото-год.

Кількість поточних ремонтів, шт.

$$N_{\text{пр}} = \frac{Q_p * n_m}{\Pi_{\text{пр}}} - N_{\text{кр}}, \quad (2.5)$$

де $\Pi_{\text{пр}}$ – періодичність проведення ПР в мото-год;

ДОН-1500

$$N_{\text{кр}} = \frac{240 * 1}{5500} = 0;$$

$$N_{\text{пр}} = \frac{240 * 1}{1100} - 0 = 1 \text{ шт.}$$

FENDT-6335 C

$$N_{\text{кр}} = \frac{350 * 1}{6000} = 0 \text{ шт.};$$

$$N_{\text{пр}} = \frac{350 * 1}{2000} - 0 = 1 \text{ шт.}$$

За сільськогосподарськими машинами проводять поточні ремонти, які визначаються коефіцієнтом обхвату.

$$N_{\text{пр}} = n_{c-г} * \eta_{\text{ох}}, \quad (2.6)$$

де $n_{c-г}$ – кількість сільськогосподарських машин, шт;

$\eta_{\text{ох}}$ – коефіцієнт обхвату ремонтом ($\eta_{\text{ох}} = 0,8$).

$$N_{\text{ПР}} = 22 * 0,8 = 18 \text{ шт.}$$

Для автомобілів не визначається кількість поточних ремонтів, а визначається його трудомісткість за річним пробігом і визначається за формулою:

$$T_{\text{пр.а}} = 0,001 * N_A * B * H_T, \quad (2.7)$$

де N_A – кількість машин відповідної марки;

B – річний пробіг, км;

H_T – питома трудомісткість ремонту на 1 тис. км пробігу.

ЗІЛ-135ГЯ

$$T_{\text{пр.а}} = 0,001 * 2 * 27000 * 10,5 = 567 \text{ люд * год}$$

ЗІЛ-130

$$T_{\text{пр.а}} = 0,001 * 2 * 24000 * 6,2 = 297,6 \text{ люд * год}$$

ГАЗ-53-2

$$T_{\text{пр.а}} = 0,001 * 2 * 20000 * 5,9 = 236 \text{ люд * год}$$

Річну програму ремонту і ТО-3 в майстерні зводимо в таблицю 2.2

Марка машин	Кількість машин	Річна програма ремонтів і ТО		
		КР	ПР	ТО-3
Трактори				
МТЗ-82	3	1	1	2
МТЗ-892	3	1	1	2
CASE 8940	2	1	3	2
Комбайни				
ДОН-1500	1	0	1	-
FENDT-6335 С	1	0	1	-
Автомобілі				
ЗІЛ-135ГЯ	2	0	-	-
ЗІЛ-130	2	0	-	-
ГАЗ-53-2	2	0	-	-
С.-Г. машини:	22	-	18	-

Таблиця 2.2 – Річна програма ремонту і ТО-3

2.3 Розрахунок трудомісткості ремонтно-обслуговуючих робіт в майстерні

Таблиця 2.3 – Трудомісткість ремонтно-обслуговуючих робіт

Назва і марка машини	Кількість машин	Вид ПР і ТО-3	Кількість ремонтів	Трудомісткість, люд*год	
				На одиницю	Загальна
Трактори					
МТЗ-82	3	ПР	1	230	230
		ТО-3	2	19,8	59,4
МТЗ-892	3	ПР	1	240	240
		ТО-3	2	21	43
CASE 8940	2	ПР	3	390	1170
		ТО-3	2	43,2	86,4
Комбайни					
ДОН-1500	1	ПР	1	300	300
FENDT-6335 C	1	ПР	1	350	350
Автомобілі					
ЗІЛ-135ГЯ	2	ПР	-	170	340
ЗІЛ-130	2	ПР	-	150	300
ГАЗ-53-2	2	ПР	-	120	240
С.-Г. машини	22	ПР	18	50	900
Всього:					4258,8

Після визначення річної трудомісткості ремонтно-обслуговуючих робіт підраховуємо трудомісткість додаткових робіт, які будуть виконуватись в майстерні:

1. трудомісткість виготовлення і відновлення спрацьованих деталей в своїй майстерні складає близько 5% від загальної трудомісткості.

$$T_{в,д} = T_o * 0,05, \quad (2.8)$$

$$T_{в,д} = 4258,8 * 0,05 = 213 \text{ люд * год}$$

2. річна трудомісткість виготовлення пристосувань, ремонт інструменту складає 5% від загальної трудомісткості.

$$T_i = T_o * 0,05, \quad (2.9)$$

$$T_i = 4258,8 * 0,05 = 213 \text{ люд * год}$$

3. річна трудомісткість обслуговування і ремонту обладнання самої майстерні становить 8% від загальної трудомісткості.

$$T_{т.о} = T_o * 0,08, \quad (2.10)$$

$$T_{т.о} = 4258,8 * 0,08 = 340,7 \text{ люд} * \text{год}$$

4. трудомісткість виготовлення запасних частин для ремонту складає 5% від загальної трудомісткості.

$$T_d = T_o * 0,05, \quad (2.11)$$

$$T_d = 4258,8 * 0,05 = 213 \text{ люд} * \text{год}$$

5. виготовлення і ремонт с/г інвентаря – 500 люд*год.

6. додаткові роботи – 3%, люд*год

$$T_{д.р} = T_o * 0,03, \quad (2.12)$$

$$T_{д.р} = 4258,8 * 0,03 = 127,8 \text{ люд} * \text{год}$$

Тоді загальна трудомісткість робіт в майстерні складе, люд*год

$$T_з = T_o + T_{в.д} + T_i + T_{т.о} + T_d + T_{т-с} + T_{д.р}, \quad (2.13)$$

$$T_з = 4258,8 + 213 + 213 + 340,7 + 213 + 500 + 127,8 = 5866,3 \text{ люд} * \text{год}$$

В цьому розділі наведена запропонована технологія ремонту МТП, розраховано річну програму ремонтів і ТО та трудомісткість ремонтно-обслуговуючих робіт.

3. ПРОЕКТУВАННЯ МЕХАНІЧНОЇ ДІЛЬНИЦІ РЕМОНТНОЇ МАЙСТЕРНІ В ГОСПОДАРСТВІ

3.1 Розрахунок трудомісткості ремонтних робіт в механічному відділенні.

Трудомісткість ремонтних робіт в відділенні беруться у відсотковому відношенні до основної трудомісткості. В відділенні будуть виконуватись механічні ремонтні роботи.

Трудомісткість ремонтних робіт у відділенні.

Трактори:

Колісні – 25%

Комбайни – 18%

С/Г машини – 4%

Автомобілі – 15%

Таблиця 3.1 – Трудомісткість ремонтних робіт в механічному відділенні

Назва і марка машини	Вид ремонту	Кількість	Трудомісткість, люд*год.	
			На одиницю	Загальна
Трактори:				
МТЗ-82	ПР	3	57,5	172,5
МТЗ-892	ПР	3	60	180
CASE 8940	ПР	2	97,5	195
Комбайни:				
ДОН-1500	ПР	1	54	54
FENDT-6335 C	ПР	1	63	63
Автомобілі:				
ЗІЛ-135ГЯ	ПР	2	25,5	56
ЗІЛ-130	ПР	2	22,5	45
ГАЗ-53-2	ПР	2	18	36
С.-Г. машини	ПР	22	2	44
Всього:				845,5

1. ремонт обладнання майстерні, яке складає 5% від загальної трудомісткості робіт

$$T_{об} = T_з * 0,05, \quad (3.1)$$

$$T_{об} = 845,5 * 0,05 = 42,3 \text{ люд} * \text{год}$$

2. виготовлення і ремонт пристосувань, яке складає 5% від загальної трудомісткості робіт

$$T_{р.п} = T_з * 0,05, \quad (3.2)$$

$$T_{р.п} = 845,5 * 0,05 = 42,3 \text{ люд} * \text{год}$$

3. виготовлення запасних частин, 5% від загальної трудомісткості робіт

$$T_{з.ч} = T_з * 0,05, \quad (3.3)$$

$$T_{з.ч} = 845,5 * 0,05 = 42,3 \text{ люд} * \text{год}$$

4. виготовлення та ремонт с-г інвентарю, яке складає 10% від загальної трудомісткості робіт

$$T_{інв} = T_з * 0,1, \quad (3.4)$$

$$T_{інв} = 845,5 * 0,1 = 85 \text{ люд} * \text{год}$$

5. інші роботи, які складають 10% від загальної трудомісткості робіт

$$T_{і.р} = T_з * 0,1, \quad (3.5)$$

$$T_{і.р} = 845,5 * 0,1 = 85 \text{ люд} * \text{год}$$

6. виконання замовлень приватних осіб і фермерських господарств району, складає 5% від загальної трудомісткості робіт

$$T_{з.п.о} = T_з * 0,05, \quad (3.6)$$

$$T_{з.п.о} = 845,5 * 0,05 = 42,3 \text{ люд} * \text{год}$$

Загальна трудомісткість робіт в дільниці складає.

$$T_д = T_з + T_{об} + T_{р.п} + T_{з.ч} + T_{інв} + T_{і.р} + T_{з.п.о}, \quad (3.7)$$

$$T_d = 845,5 + 42,3 + 42,3 + 42,3 + 85 + 85 + 42,3 = 1184,7 \text{ люд} * \text{год}$$

3.2 Розподіл ремонтно-обслуговуючих робіт за місцем їх виконання

Під час розподілу робіт з обслуговування та ремонту слід враховувати можливості та якість їх виконання, а також відстань між підрозділами ЦРМ і господарствами до агроремсервісних та інших підприємств.

У кожному конкретному випадку слід брати до уваги економічну доцільність, вартість ремонту і транспортування, наявність доріг з твердим покриттям і терміни виконання замовлення. Рекомендується проводити технічне обслуговування і поточний ремонт тракторів, комбайнів, с.-г. машин і знарядь в РМ господарства. У господарстві є автомобільний гараж з робочим місцем для профілактики автомобілів, а також проведення ТО і поточного ремонту. Деякі види ремонтних робіт виконуються у РМ. Капітальний ремонт, омолодження енергоємних тракторів, здійснюється в сервісних центрах.

3.3 Визначення режиму роботи в майстерні і фондів робочого часу робітників і обладнання

Тривалість робочої зміни 8 годин, 2 вихідних дні. Фонд часу робітника визначаємо за формулою:

$$\Phi_{ч,р} = (d_k + d_c + d_v + d_{від}) * t * \eta, \quad (3.8)$$

де d_k , d_c , d_v , $d_{від}$ – кількість календарних святкових, вихідних та відпускних днів відповідно;

t – тривалість зміни, год;

η - коеф., що враховує витрати робочого часу з поважних причин.

$$\Phi_{ч,р} = (365 - 9 - 104 - 24) * 8 * 0,96 = 1751 \text{ год.}$$

Фонд часу використання обладнання визначаємо за формулою:

$$\Phi_{об} = (d_k + d_c + d_v) * t * \eta * n_{зм}, \quad (3.9)$$

де $n_{зм}$ – кількість змін;

$$\Phi_{об} = (365 - 9 - 104) * 8 * 0,96 * 1 = 1935 \text{ год.}$$

3.4 Організація робочих процесів та вибір методу виробництва у майстерні

Правильна організація ремонту в майстернях сприяє швидкому виконанню робіт, створює умови для підвищення продуктивності працівників та забезпечує високу якість виконання завдань майстерень, охоплюючи структуру проведення, форми організації роботи, планування, технічний контроль та безпеку праці.

Важливо розрізнити способи організації ремонту та методи його виконання.

Методи проведення ремонту поділяють на бригадний, спеціалізований і потоковий методи.

Бригадний метод організації ремонту здійснюється при невеликих обсягах ремонтних робіт у майстернях. За використання цього методу організації ремонту машини від початку до кінця виробляються однією бригадою на постійному робочому місці. Бригада займається всіма розюірно-складальними та слюсарно-приганяльними роботами, а інші види робіт (зварювальні, мідницькі, ковальські, токарські) здійснюються на інших ділянках майстерні. Цей метод не забезпечує високої продуктивності праці при ремонті, тому що робітники змушені виконувати різні по характеру і кваліфікації роботи, при цьому кваліфіковані робітники використовуються не раціонально і не цілком завантажуються устаткування. Виконання різних робіт на одному місці обмежує можливості механізації виробничих процесів. Через ці причини погіршується якість ремонту. Тому цей метод підходить для майстерень з обмеженим технологічним обладнанням і без значних капіталовкладень.

Метод спеціалізованих постів застосовується при великому обсязі ремонтних робіт і полягає в тому, що весь технологічний процес ремонту розділяють на групи операцій, кожна з яких включає ремонт відповідного вузла агрегату. Усі роботи виконуються на спеціалізованих робочих місцях, обладнаних необхідними пристосуваннями. Спеціалізація робітників сприяє

підвищенню продуктивності праці і поліпшенню якості ремонту.

Потоковий метод є найбільш прогресивним і продуктивним серед наведених методів. Ним створюються умови для високої якості ремонту, однак застосовується тільки при досить великій виробничій програмі. При поточковому методі ремонт і комплектування вузлів, агрегатів і машин роблять на побічних лініях.

Шляхом поділу технологічного процесу на окремі операції досягається заглиблена диференціація робочих місць і спеціальностей робітників. Забезпечується ритмічність виробництва, повне використання технологічного устаткування, застосування високоефективних і продуктивних технологічних процесів, ретельний контроль якості і знижена собівартість продукції. Поточковий метод здебільшого використовується на великих центральних майстернях великих підприємств.

Ремонт може виконуватись знеособленим або не знеособленим способом.

Не знеособлений спосіб полягає у тому, що на машину встановлюються в процесі ремонту, відремонтовані вузли й агрегати тієї ж машини.

А при знеособленому способі ремонту вузли й агрегати знеособлюються і після ремонту надходять на склад, туди ж надходять вузли й агрегати,

відремонтовані на МТС і новими, виготовленими заводами. Таким чином, створюється обмінний фонд, що використовується при ремонті машин. Ремонт доцільно виконувати шляхом заміни несправних вузлів і агрегатів іншими. Несправні вузли і агрегати повинні надходити в ремонт і потім на склад або направлятись на технічний обмінний пункт МТС, де їх обмінюють на відремонтовані або нові.

Одним з видів знеособленого ремонту є агрегатний метод. У підприємствах, де впроваджений агрегатний метод поточного ремонту тракторів і вузлів варто робити по технологічним картам, розробленими ГОСТами.

При агрегатному способі скорочується тривалість ремонту, відпадає необхідність у складному і дорогому устаткуванні, і в робітниках високої кваліфікації. У період польових робіт можна швидко усувати несправності шляхом заміни вузлів і агрегатів.

Агрегатний спосіб ремонту доцільно проводити, коли агрегати однієї машини мають різні терміни служби, легко відокремлюються від машини і зручні для транспортування.

Навантаження майстерні СФГ «Ельдорадо» складає порядку 8 одиниць тракторів і 6 одиниць автомобілів. Крім постійних робітників – дільниць майстерні, у складі бригади працюють механізатори та водії, особливо у зимовий період. При названій формі організації праці ремонтників рекомендується індивідуальний метод і знеособлений спосіб організації виробничого процесу ремонту машин у майстерні між собою, подібні й технологічні операції ремонту однойменних вузлів і агрегатів. Це дозволить організувати їх ремонт на спеціалізованих робочих місцях по вузлах і агрегатах з використанням при цьому універсального встаткування й пристосування.

Таким чином, щоб досягти високої якості ремонту машин, при всіх умовах потрібно спеціалізувати ремонтні роботи, тобто основними методами ремонту машин повинні бути:

- У майстернях підприємств – вузловий й агрегатний.
- У майстернях загального призначення – поточно-вузловий, вузловий із застосуванням готових агрегатів.
- У спеціалізованих майстернях – поточно-вузловий, потоковий.

3.5 Технічна підготовка майстерні до проведення ремонтних робіт

Для організації виробничого процесу ремонту машин у майстернях підприємств треба здійснювати наступні підготовчі організаційно-технічні заходи:

- 1) Скласти річний план завантаження майстерень по обсягу ремонту – по місцях у трудових витратах (людино-годин), з обсягу роботи, які доручають ремонтним підприємством.
- 2) Розробити схеми технологічних процесів ремонту тракторів, комбайнів і с/г машин щодо місцевих умов, керуючись при цьому типовими схемами.
- 3) Установити необхідний склад відділень, ділянок і робочих місць у майстерні відповідно до прийнятої схеми технологічного процесу ремонту для машин кожного виду.
- 4) Перевірити пропускну здатність майстерні й по найбільш завантаженому місяцю розрахувати потребу в кількості робочих місць зборки машин.
- 5) Перевірити забезпеченість майстерень виробничими площадками й при їхній недостатності вишукати резерви.
- 6) Перевірити забезпеченість майстерні необхідним оснащенням: устаткуванням, пристосуванням, інструментом і підйомно-транспортними засобами, зрівнявши наявне оснащення з передбаченою типовою технологією. Поповнити відсутнє оснащення.
- 7) Перевірити наявність технічної документації. Поповнити недостатню документацію.
- 8) Виявити потребу в запасних частинах, матеріалах, оборотних вузлах і агрегатах, оформити завчасно заявки на їх закупівлю.
- 9) Забезпечити майстерню відповідними плановими й обліковими документами з ремонту машин.
- 10) Розрахувати на кожний найближчий місяць план завантаження майстерні відповідно до плану ремонту, практикуючи широку взаємодію професій.
- 11) Розробити і здійснити заходи з охорони праці, у майстернях і других підрозділах.

3.5.1 Складання річних планів завантаження майстерні і дільниць

Загальна місячна трудомісткість ремонтно-обслуговувальних робіт повинна бути однаковою.

На основі річного плану завантаження майстерні складають річні і місячні плани завантаження дільниць майстерні. В план завантаження

переносять тільки ті ремонти, які будуть виконуватись в дільниці згідно її напрямлення. Так в ремонтній дільниці будуть виконуватись поточні ремонти всіх машин в терміни, які зазначені в плані завантаження майстерні.

Додаткові роботи беруться в відсотковому відношенні до загальної трудомісткості робіт в дільниці.

3.5.2 Визначення штату по майстерні

Кількість штатних робітників для майстерні визначаємо за річною трудомісткістю ремонтних робіт:

$$P_{\text{ш}} = \frac{T_{\text{м}}}{\Phi_{\text{рч}} * \alpha}, \quad (3.10)$$

де $T_{\text{м}}$ – загальна трудомісткість робіт в майстерні, люд*год;

$\Phi_{\text{рч}}$ – дійсний фонд часу робітника, год;

α - коеф., перевиконання норм, $\alpha = 1,1 \dots 1,3$.

$$P_{\text{ш}} = \frac{5866,3}{1751 * 1,2} = 3 \text{ чол.}$$

Допоміжні робітники складаються до 5% від кількості виробничих працівників.

$$P_{\text{д}} = 0,05 * P_{\text{ш}}, \quad (3.11)$$

$$P_{\text{д}} = 0,05 * 3 = 0,15 \text{ чол.}, \text{ не приймається.}$$

Інженерно-технічних працівників 10% від загальної кількості робітників.

$$P_{\text{ітп}} = 0,1 * (P_{\text{ш}} + P_{\text{д}}), \quad (3.12)$$

$$P_{\text{ітп}} = 0,1 * (3 + 0,15) = 0,32 \text{ чол.}, \text{ не приймається.}$$

Службовці – 4% від загальної кількості робітників.

$$P_{\text{с}} = 0,04 * (P_{\text{ш}} + P_{\text{д}}), \quad (3.13)$$

$$P_{\text{с}} = 0,04 * (3 + 0,15) = 0,13 \text{ чол.}, \text{ не приймається.}$$

Молодий обслуговуючий персонал – до 4% від загальної кількості робітників.

$$P_{\text{м}} = 0,04 * (P_{\text{ш}} + P_{\text{д}}), \quad (3.14)$$

$$P_{\text{м}} = 0,04 * (3 + 0,15) = 0,13 \text{ чол.}, \text{ не приймається.}$$

Загальна кількість всього персоналу складає:

$$P_3 = P_{ш} + P_{д} + P_{ітп} + P_{с} + P_{м}, \quad (3.15)$$

$$P_3 = 3 + 0 + 0 + 0 + 0 = 3 \text{ чол.}$$

Кількість виробничих робітників:

I розряду – 4%

$$P_I = 0,04 * 3 = 0,12 \text{ не приймаємо}$$

II розряду – 9%

$$P_{II} = 0,09 * 3 = 0,27 \text{ не приймаємо}$$

III розряду – 36%

$$P_{III} = 0,36 * 3 = 1,08 \text{ приймаємо 1 чол.}$$

IV розряду – 41%

$$P_{IV} = 0,41 * 3 = 1,23 \text{ приймаємо 2 чол.}$$

V розряду – 7%

$$P_V = 0,07 * 3 = 0,21 \text{ не приймаємо.}$$

VI розряду – 3%

$$P_{VI} = 0,03 * 3 = 0,09 \text{ не приймаємо}$$

3.5.3 Визначення кількості робочих місць і робітників для механічної дільниці

Кількість робочих місць визначаємо за формулою:

$$P_m = \frac{T_d}{\Phi_{об}}, \quad (3.16)$$

де T_d – загальна трудомісткість робіт в дільниці, люд*год;

$\Phi_{об}$ – фонд робочого часу обладнання, год.

$$P_m = \frac{1184,7}{1935} = 1 \text{ робоче місце.}$$

Кількість робітників визначаємо за формулою

$$P_p = \frac{T_d}{\Phi_{p.ч} * \alpha}, \quad (3.17)$$

$$P_p = \frac{1184,7}{1751 * 1,2} = 1 \text{ чол.}$$

3.5.4 Підбір обладнання і технологічної оснастки для механічної дільниці

Кількість обладнання приймаємо за технологічної потреби. При виборі обладнання враховуємо виробничу програму відділення, завантаження, економічну необхідність.

Надлишок обладнання призводить до неповного його використання, збільшення витрат на утримання та площі їх розміщення. Недостатня кількість обладнання призводить до невиконання повного обсягу робіт. В відділенні будуть працювати один робітник, який буде виконувати річні роботи по відновленню колінчастих валів, тому приймаємо по одній одиниці обладнання.

Підібране обладнання наведено в табл. 3.2.

Таблиця 3.2 – Обладнання механічної дільниці

Назва устаткування	Марка, тип, модель	Габаритні розміри, м	Площа, м ²
Обдирно-шліфувальний верстат	35634	800*600	0,48
Верстак слюсарний	ОРГ-1019-102	1200*800	0,96
Прес гідравлічний	РАРО-2135	1527*855	1,78
Молот пневматичний	М4127	1375*805	1,1
Свердлильний верстат	2Н125	950*650	0,62
Піч камерна	електропіч Н-15	650*250	0,16
Токарно-гвинторізний верстат	1А616	2400*1220	2,6

Продовження таблиці 3.2

Стелаж	ОРГ-1019-501	1400*500	0,7
Ванна для гартування	2258	1100*500	0,55
Піраміда для інструменту	-	1400*500	0,7
Шафа для інструменту	-	1200*650	0,78
Ящик для стружки	-	1000*700	0,7
Ящик для обтиральних матеріалів	ОРГ-1019-704	1000*500	0,5
Ящик для піску	ОРГ-1019-703	1100*500	0,55
Стіл майстра-наладчика	-	1200*650	0,78
Всього:			12,96

Визначимо площу механічного дільниці по формулі:

$$F_d = F_{об} * k, \text{ м}^2, \quad (3.18)$$

де $F_{об}$ – площа, яку займає обладнання, м^2 ;

k – коеф., використання площі, 5...5,5.

$$F_d = 12,96 * 5 = 64,8 \text{ м}^2.$$

Приймаємо $F_d = 65 \text{ м}^2$, розміри: ширина 5 м, довжина 13 м.

Технологічне планування дільниці представлено на 2 аркуші графічної частини.

3.6 Організація робочих місць і розташування обладнання у механічній дільниці

Робочим місцем називається площа виробничого приміщення майстерні, призначена для дій робітника, який виконує певні операції технологічного процесу ремонту машин. Таким чином організовують робочі місця токаря, коваля, зварника тощо. Робоче місце має включати оптимальне розташування технологічного обладнання, необхідного для роботи працівника, а також

додаткове обладнання, таке як шафи, стелажі, верстаки, столи, полиці, кронштейни, ящики і т.д. Розташування цього обладнання повинно забезпечувати максимально ефективно виконання завдань з мінімальними затратами часу та зусиль. На робочому місці слід передбачити місця для зберігання заготовок або деталей та вузлів, що очікують ремонту, а також окремі місця для вже відремонтованих. Інструменти та прилади мають зберігатися в шафах, на полицях або відділеннях. Ріжучий і матеріальний інструмент зберігають окремо.

При розміщенні обладнання та його органів керування необхідно забезпечити безпечні умови для працівника. Освітлення має бути достатнім для впевненого виконання технологічних операцій і відповідати встановленим стандартам.

Робочі місця доцільно розташовувати біля вікон так, щоб вони були добре освітлені спереду і збоку.

Необхідно пов'язувати робочі місця таким видом транспорту, який враховував би розміри і форми вузлів, що транспортуються, а також періодичності подачі заготовок. Добре зарекомендувало себе комбіноване транспортування із застосуванням спеціальних контейнерів для кожного робочого місця або ряду робочих місць.

Важливо підтримувати робоче місце в чистоті і порядку, не допускаючи захащення відходами, вузлами та деталями.

Робочий одяг повинен бути простим, зручним, міцним і відповідати естетичним вимогам.

Майстерня повинна перевірятись на стан робочих місць принаймні двічі на місяць.

Під час монтажу устаткування слід дотримуватись технічних вимог до встановлення агрегатів і верстатів, які зазначені в заводських документаціях до обладнання. Це стосується характеру і розміру фундаменту, способ кріплення, налаштування, обкатку та запуск. Особливо важливо передбачити забезпечення юзепечної роботи на обладнанні, захистивши агрегати

захисними кожухами, щитами, огороженнями, запобіжними пристроями, заземленням.

На обмеженій площі можливо розмістити тільки обмежену кількість об'єктів, адже чинні правила визначають розміри проходів, відстань від устаткування до стінки або колони, між об'єктами устаткування. Наприклад, відстань по фронту між верстатами довжиною до 2 метрів повинно бути 700 міліметрів, довжиною 4 метри – 900 міліметрів, а тильними сторонами верстатів і між стінкою або бічною стороною 700-800 міліметрів.

3.7 Визначення основних показників організації виробничого процесу у відділенні.

Основними показниками організації праці є такі:

Такт виробництва – час виходу машини з ремонту. Такт виробництва визначається за формулою.

$$\tau = \frac{\Phi_{об}}{П_y}, \quad (3.19)$$

де $П_y$ – річна програма ремонту у дільниці, ум. од.

$$П_y = \frac{T_d}{T_y}, \quad (3.20)$$

де T_d – трудомісткість ремонтних робіт у дільниці, люд*год;

T_y – трудомісткість умовного ремонту для відділення, беремо основну марку трактора яка ремонтується в дільниці (трактор МТЗ-82)

$$П_y = \frac{1184,7}{20} = 59,2 \text{ ум. од.};$$

$$\tau = \frac{1935}{59,2} = 32,7.$$

Фронт ремонту – кількість машин які одночасно перебувають на ремонті.

$$f = \frac{t_p}{\tau} = \frac{24}{32,7} = 1 \text{ тр} - \text{р.}, \quad (3.21)$$

де t_p – тривалість перебування умовного трактора на ремонті $t_{p\text{МТЗ-82}}=24$ год.

Визначаємо пропускну здатність відділення

$$B_d = \frac{P_m * \Phi_{об}}{T_p}, \quad (3.22)$$

$$B_d = \frac{1 * 1935}{24} = 80,6$$

Визначаємо коефіцієнт завантаження відділення

$$\Psi = \frac{P_y}{B_d} * 100, \quad (3.23)$$

$$\Psi = \frac{59,2}{80,6} * 100 = 73,4$$

Завантаження відділення складає 73,4%. Для даного підприємства даний коефіцієнт завантаження відповідає річному фонду ремонту машин.

З цього розділу видно, що для успішного впровадження і розвитку технічного сервісу, підвищення працездатності і надійності СФГ «Ельдорадо» рекомендується розширити і оновити МТБ механічної ділянки, провести реорганізацію і доукомплектування.

Згідно з розрахунків площа механічного відділення складає 65 м².

В ділянці необхідно мати обладнання, яке представлено в таблиці 3.2 пояснювальної записки, розташування подане на аркуші 2 графічної частини.

Вказані форми організації ремонту машин в майстерні. Розглянута організація робочих місць і розташування устаткування, організація технічного контролю в виробничій ділянці та майстерні. Визначені основні показники організації ремонту.

В ділянці буде працювати один робітник.

4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У МЕХАНІЧНІЙ ДІЛЬНИЦІ ГОСПОДАРСТВА

Охорона праці – це система законодавчих актів, соціально-економічних, санітарно-гігієнічних та організаційних заходів, що забезпечують безпеку, збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці.

Ціллю охорони праці є забезпечення працівників теоретичними знаннями і практичними вміннями, необхідними для створення безпечних і здорових робочих умов в сільському господарстві.

Керівництво має досягти цього шляхом впровадження сучасних систем безпеки та підтримки санітарно-гігієнічних стандартів, що зменшує ризики професійних захворювань і травматизму.

Базові принципи охороги праці в Україні визначені Конституцією України, Кодексом законів про працю, законом «про охорону праці», а також розробленими на їх основі і відповідно до них нормативно-правовими актами, включаючи укази Президента, постанови уряду, правила і норми.

Ввідний інструктаж проходять всі нові співробітники незалежно від їхнього досвіду, освіти або посади. Інструктаж проводиться головним спеціалістом відділу у присутності фахівця з охорони праці в спеціально обладнаному кабінеті, оснащеному сучасними засобами навчання. Програма інструктажу сторена з урахуванням відповідних стандартів. Реєстрація інструктажу здійснюється в «Журналі реєстрації інструктажу з охорони праці».

Первинний інструктаж проводиться безпосередньо на робочому місці з метою засвоєння робітником безпечних способів праці. Його головною метою є ознайомлення робітника з навичками безпечного виконання роботи. Первинний інструктаж провидиться з кожним робітником окремо з практичною демонстрацією безпечних методів праці.

Повторний інструктаж проводять індивідуально або з групою співробітників через 6 місяців відповідно до програми навчання на робочому місці з метою оцінки, підвищення рівня знань інструкцій з охорони праці.

Позаплановий інструктаж проводять у випадках, коли відбуваються зміни у правилах з охорони праці, технологічному процесі, модернізації обладнання, пристосуванні інструменту або коли робітники порушують вимоги безпеки.

Цивільний інструктаж проводять з працівниками, яких направляють на роботи, де потрібен наряд-допуск. Підтвердження знань, отриманих під час інструктажу, здійснюється тим, хто відповідає за його проведення.

Цільовий інструктаж проводять для ознайомлення співробітників з місцевими нормативними актами та інформаційними матеріалами в умовах: ліквідації аварій, пожежі або наслідків стихійного лиха, виконання робіт з підвищеною небезпекою, що вимагають наряд-допуск, наказ або розпорядження. Цей інструктаж проводиться як індивідуально так і з групою робітників. Інструктаж проводить керівник робіт. Це може бути керівник підрозділу або провідний спеціаліст.

4.1 Організація охорони праці в господарстві

Організація заходів, спрямованих на забезпечення безпеки праці, здійснюється адміністрацією господарства.

Відповідно до чинного трудового законодавства та закону «Про охорону праці», відповідальність за стан охорони праці в цілому по господарству покладається на керівника господарства. Він забезпечує:

Організаційні аспекти роботи з охорони праці, а також основні права та обов'язки керівників і спеціалістів агропромислового комплексу викладені в «Положенні по організації роботи з охорони праці в системі агропромислового комплексу».

Відповідно до цього положення, керівники підприємства мають забезпе-

чувати організацію по створенню здорових і безпечних умов праці, перевіряти їхній стан та приймати міри по усуненню виявлених недоліків, розробляти комплексні плани покращення умов праці та санітарно-оздоровчі заходи, а також забезпечувати їх реалізацію. Вони також повинні брати участь у навчанні та перевірці знань співробітників, забезпечувати підприємства необхідними стандартами, правилами, інструкціями та іншими нормативними документами. Окрім, того керівники проводять аналіз стану охорони праці, вживають заходів для попередження травматизму та професійних захворювань, а також беруть участь в розслідуванні нещасних випадків.

Інженер з охорони праці виконує функції, які схожі з обов'язками керівника підприємства, проте вони є більш конкретизованими. У своїй діяльності інженер дотримується вказівок адміністрації, проводить заходи з охорони праці, веде відповідну документацію та координує дії головних фахівців в питаннях охорони праці.

Керівники підрозділів несуть відповідальність за стан охорони праці на виробництві. Вони зобов'язані:

- Контролювати своєчасність і якість проведення інструктажів на робочому місці, а також допуск до самостійної роботи, розроблювати інструкції з охорони праці;
- Перевіряти стан охорони праці і забороняти проведення роботи при загрозі життю та здоров'ю людей;
- Вести рахунок та аналіз травматизму та професійних захворювань;
- Упроваджувати прогресивні технології та автоматизацію процесів;
- Організувати своєчасне випробування обладнання, яке підлягає періодичному випробуванню.

Слід зазначити, що на керівників молодшої ланки (на рівні відділення, цеху, організації) накладається найбільша відповідальність, так як вони безпосередньо спілкуються з робочими під час виробничого процесу та мають більшу можливість слідкувати за виконанням норм та вимог охорони

праці.

Вони проводять роботу з охорони праці на дільницях і зобов'язані:

- Не допускати до роботи осіб, які не мають необхідної кваліфікації;
- Проводити інструктажі, вести журнал з охорони праці та вимагати виконання інструкцій трудової та технологічної дисциплін;
- Організовувати першу допомогу потерпілим, приймати участь в розслідуванні причин нещасних випадків.

4.2 Стан охорони праці в господарстві

Проаналізувавши вдалось виявити ряд недоліків з техніки безпеки і охорони праці, до яких слід віднести:

- Недостатнє освітлення робочих місць;
- В деяких місцях відсутні засоби пожежогасіння;
- Кутки з техніки безпеки не забезпечені нормативними документами;
- Не в повній мірі ведеться навчальна та агітаційна робота з дотриманням правил охорони праці на робочому місці;
- Основні робочі не в повній мірі забезпечені засобами індивідуального захисту;
- Відсутність запобіжних пристроїв та захисних кожухів на машинах та механізмах;
- Відсутні стенди для розбирання та складання агрегатів;
- Організація робочих місць проведена не в відповідності з організаційно-технологічними вимогами.

Аналіз виробничого травматизму по видам ремонтних робіт показує, що значна кількість травм виникає при проведенні розбирально-складальних операцій, через недостатню укомплектованість робочим інструментом. Прикладання зусилля до пошкодженого інструменту може зламатись і травмувати робітника. Тому слюсарні молоти використовують без задирів і

такі, які мають не дежу увігнуту поверхню бойка для центрування удару. Рукоятки використовуються овальні, з твердих порід дерев (дуб, бук, ясен, в'яз), вологість яких не більше 10% і міцно насажені на рукоятку за допомогою клина з дерева або м'якої сталі.

Зубила, пробійники та інші інструменти використовують без пошкоджень, бокові грані яких в місцях затиску рукою не мають завусенців і гострих ребер. Загальна їх довжина – не менше 150 мм. При рубці обов'язково користуються захисними окулярами. Не допускається використання гайкових ключів, що не відповідають розмірам гайок і голівок гвинтів і мають тріщини, забої, завусенці. Найбільш небезпечними при відвертанні різьбових з'єднань є відвертання за допомогою молотка і зубила, вставка підкладки під ключ при невідповідності розміру нарощування довжини ключа один одним. Для полегшення відвертання таких з'єднань, розташованих в незручних місцях застосовують ключі з тріщотками на торцевих і шарнірних рукоятках.

На розбирально-збиральних роботах для полегшення праці й підвищення її безпеки використовують різні прилади та ручний механізований інструмент.

Забороняється працювати зі знімачами, які мають дефекти. Якщо застосовують не стандартне обладнання, то його необхідно спочатку перевірити на надійність, міцність і скласти акт про перевірку.

Завантажувати і розвантажувати мийні машини деталями чи контейнерами вага яких більше 15 кг, дозволяється тільки за допомогою під'ємних механізмів. Корзини з деталями можна на візок так щоб вони не виходили за габарити останніх. Встановлювати корзинки з деталями одна на одну забороняється.

При перегріванні електроінструментів слід зробити перерву в роботі і він повинен поробити деяких час без навантаження. При користуванні інструментом з пневматичним приводом необхідно слідкувати за щільністю приєднання шлангів, не допускати їх перегину. Приєднувати їх можна тільки після перекриття кранів мережі.

При експлуатації мийно-очисного обладнання і використанні хімічних препаратів суворо дотримуватися правил безпеки. Всі працівники дільниці обов'язково проходять спеціальний інструктаж з техніки безпеки.

Робітники зайняті на дільниці очищення деталей, забезпечуються спецодягом відповідно до діючих інструкцій. Дільниця обладнана протипожежними засобами.

Для надання першої медичної допомоги при нещасних випадках в механічній дільниці майстерні є аптечка з медикаментами та інструкцією з їх використання.

4.3 Вимоги безпеки праці при роботі з токарно-гвинторізним верстатом

Вимоги безпеки перед початком роботи. Перед початком роботи робітник повинен перевірити всі захисні та стопорні пристрої. Застосувати засоби індивідуального захисту, забороняється усувати несправності під час роботи на верстаті. Температура в приміщенні повинна бути в межах 18...22 градусів.

Пусконаладжувальні роботи повинні виконувати фіхівці, які навчені зазначеним видам робіт. До роботи на верстаті допускається персонал, навчений спеціальним знанням, методам і навичкам роботи на даному типі верстатів. При обробці пруткових матеріалів або виробів з діаметром, що не виключають його биття потрібно використовувати додаткові опори (люнети).

Для досягнення максимальних результатів обробки заготовки правильно підбирайте різальний інструмент, швидкості різання і подачі, змінні шестірні.

Усі роботи з установки та зняття заготовки в патрон або центра верстата, установки, зняття та перестановки інструмента в різцетримачі, установки й зняття конусів у задній та передній бабках, регулювання параметрів різання, очищення верстата від стружки, технічного обслуговування й ремонту верстата виконувати лише після відключення

верстата кнопкою аварійної зупинки.

Забороняється працювати на верстаті, який встановлений на підлозі; при наявності на підлозі робочого місця маслянистих плям, стружки; з відкритими кришками привода на передній бабці, фартуха, електрощита, захисним екраном токарського патрона; розміщувати будь-які предмети на передній бабці, різетримачі, задній бабці, піддоні верстата; перемикати напрямок обертання шпинделя, швидкість обертання шпинделя, напрямок подачі супорта при працюючому верстаті; залишати без нагляду працюючий верстат або верстат увімкнений в електричну мережу.

4.4 Аналіз виробничого травматизму в господарстві

Виробничий травматизм є складним для прогнозування аспектом, оскільки на кінцевий результат впливають численні та непередбачувані фактори і умови. Причини виникнення нещасних випадків можуть бути дуже різними. У відділі для дослідження і документування травматизму застосовується статистичний метод аналізу.

Цей метод дозволяє визначити порівняльну динаміку випадків травматизму як загального явища, пов'язаного з виробництвом, в даному випадку як в цілому так і по окремих ділянках, та виявити залежність росту чи зниження травматизму.

Коефіцієнт частоти нещасних випадків знаходиться по формулі:

$$K_{\text{ч}} = \frac{H * 1000}{c}, \quad (4.1)$$

де $K_{\text{ч}}$ – коеф., який дає представлення про кількість травм на кожну 1000 робітників, включаючи весь особовий склад бригад чи ділянки;

H – кількість нещасних випадків за визначений період, шт;

c – середньсписочна кількість робітників за той же проміжок часу, чол.

Але коефіцієнт частоти травматизму не відображає важкості травматизму при нещасних випадках. Для цього приймають до уваги коефіцієнт важкості травматизму $K_{\text{т}}$, який показує кількість днів непрацездатності на один нещасний випадок.

Коефіцієнт важкості травматизму знаходять за формулою:

$$K_T = \frac{D}{H}, \quad (4.2)$$

де D – кількість робочих днів, втрачених у визначений період.

Усі вказані коефіцієнти підраховують по даним актів в формі Н1 за останні 3 роки.

Коефіцієнт втрати робочого часу:

$$K_{BT} = K_{\text{ч}} * K_T = \frac{D * 1000}{c}, \quad (4.3)$$

де D – сумарна втрата дні непрацездатності у потерпілих.

Дані показників травматизму в майстерні наведені в таблиці 4.1.

Аналізуючи дан таблиці 4.1 бачимо, що на виробничих дільницях майстерні існують випадки виробничого травматизму, які за ступенем важкості приблизно однакові, а за 2023 рік нещасних випадків взагалі не було. Такий стан справ обумовлюється покращенням виробничої діяльності в майстерні, більшим контролем з боку адміністрації за станом безпеки і охорони праці.

Таблиця 4.1 – Основні показники виробничого травматизму

Показники	Роки		
	2021	2022	2023
Списочна кількість робітників, чол.	5	4	4
Кількість нещасних випадків	1	1	0
Кількість днів непрацездатності	20	13	-
Коефіцієнт частоти, $K_{\text{ч}}$	200	250	-
Коефіцієнт важкості, K_T	17	13	-
Коефіцієнт витрати робочого часу	4000	3250	-

До основних причин, які обумовили нещасні випадки, слід віднести:

- Порушення техніки безпеки при транспортуванні вузла;
- Застосування преса для проведення розбирання і складання гідравлічного блоку, який не пристосований для даного виду робіт.

Отже, для усунення цих недоліків необхідно розробити заходи по

створенню здорових та безпечних умов праці при проведенні транспортувальних та розбрально-складальних робіт.

4.5 Визначення вентиляції й освітлення в механічній дільниці

При проведенні робіт, з проектування механічної дільниці ремонтної майстерні, потрібно провести розрахунки вентиляції та освітлення для механічної дільниці.

Розрахунок вентиляції

Для розрахунку загальнообмінної вентиляції необхідно знати кратність повітрообміну в приміщенні, необхідний об'єм припливу повітря.

Величину повітрообміну загальнообмінної вентиляції визначаємо за формулою:

$$W_{\text{п}} = V * k, \quad (4.4)$$

де V – об'єм приміщення ($V = 260 \text{ м}^3$);

k – кратність повітрообміну ($k = 2 \dots 3$)

$$W_{\text{п}} = 260 * 3 = 780 \text{ м}^3/\text{год.}$$

Величина повітрообміну для місцевих витяжних вентиляційних установок розраховується за формулою:

$$W_3 = V_3 * F * 3600, \quad * (4.5)$$

де W_3 – повітрообмін для місцевої вентиляції типу «Зонт», $\text{м}^3/\text{г}$;

V_3 – середня швидкість в приймальній частині «Зонта», $\text{м}/\text{с}$ ($V_3 = 0,15 \dots 0,25$);

F – площа приймальної частини «Зонта», ($F = 0,75 \text{ м}^2$, $F = 0,75 \text{ м}^2$, $F = 0,9 \text{ м}^2$).

Тоді повітрообмін для місцевої вентиляції буде дорівнювати:

$$W_3 = 0,15 * 2,35 * 3600 = 1269 \text{ м}^3/\text{год.}$$

Визначимо потужність електродвигуна для привода вентилятора:

$$N_e = 1,2 \dots 1,5 * \frac{W_3 * H_B}{3600 * 10^2 * \eta_B * \eta_{\text{п}}}, \quad (4.6)$$

де H_B – тиск повітряного потоку, Н/м²;

η_B – коеф., корисної дії вентилятора;

η_{Π} – коеф., корисної дії передачі;

1,2...1,5 – коеф., враховуючий витрати напора повітряного потоку.

$$N_e = 1.2 \dots 1.5 * \frac{1269 * 68}{3600 * 10^2 * 0,55 * 0,4} = 1,63 \text{ кВт.}$$

Отже для витяжних установок типа «Зонт» застосовуємо електродвигун потужністю 1,7 кВт.

Розрахунок освітлення механічного відділення

Площа відділення ремонтної майстерні 65 м². Висота приміщення 4 м.

Розрахуємо кількість вікон за формулою

$$n = \frac{F_0}{F_B}, \quad (4.7)$$

де F_0 – площа освітлення, м²;

F_B – площа одного вікна, м².

$$F_0 = F_d * \lambda, \quad (4.8)$$

де λ - коеф., освітлення, для механічної дільниці $\lambda = (0,25 \dots 0,3)$.

$$F_0 = 65 * 0,3 = 19,5 \text{ м}^2$$

$$F_B = b * h = 1,5 * 2,2 = 3,3 \text{ м}^2, \quad (4.9)$$

$$n = \frac{19,5}{3,3} = 5,9 \text{ вікон}$$

Приймаємо $n = 6$ вікон.

Розрахунок штучного освітлення

Для майстерні застосовують світильники «Універсаль» з матовим затемнювачем. Під час роботи на верстатах освітлювальна поверхня знаходиться на висоті 1-1,2 м. Приймаємо $h_p = 1$ м, а відстань між світильниками $l = 2,5$ м. Знайдемо кількість ламп:

$$n_L = \frac{S}{l^2} = \frac{65}{5} = 13 \text{ ламп.}$$

Світловий потік однієї лампи розрахуємо за формулою:

$$F_c = \frac{kES * Z}{n_d * \eta}, \quad (4.10)$$

При застосуванні ламп розжарювання коефіцієнт запасу дорівнює 1,3. Мінімальну норму освітленості $E=100$ лк. для робіт, які потребують розрізнення предметів більш як 1-10 мм.

Для визначення коефіцієнту нерівномірності освітлення Z потрібно визначити висоту підвішування світильника H_c , виходячи з того, що в відділенні світильники підвішені на 2 м від стелі:

$$H_c = H - (h_p + h_c) = 4 - 2 = 2 \text{ м}, \quad (4.11)$$

Далі обчислюємо відношення

$$\frac{l}{H_c} = \frac{2,5}{2} = 1,25, \quad (4.12)$$

Звідки слідує що для світильника типу «Універсаль» з матовим затемненням $Z = 0,975$.

Коефіцієнт використання світлового потоку:

$$\varphi = \frac{a * b}{H_c * (a + b)} = \frac{5 * 13}{2 * (5 + 13)} = 1,8, \quad (4.13)$$

За мінімальним коефіцієнтом відбиття світлового потоку від стін $\eta = 0,4$.

$$F_c = \frac{2,25 * 100 * 260 * 0,975}{13 * 0,4} = 10970 \text{ лм.}$$

За віддаваним світловим потоком вибираємо напругу кожної лампи. Вона дорівнює 100Вт.

4.6 Розробка організаційно-технологічної карти по охороні праці

Для забезпечення нормальних умов праці і зниження шкідливих і небезпечних факторів, нами розроблена організаційно-технологічна карта з охорони праці, яка представлена в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – Організаційно-технологічна карта по охороні праці

I Характеристика процесу умов праці	<ol style="list-style-type: none"> 1. місце роботи – механічна дільниця. 2. Вид робіт – виготовлення заготовок на токарно-гвинторізному верстаті. 3. Кваліфікація – токар-розточувальник. 4. Умови праці – нормальні.
II Вимоги технічних умов забезпечення безпеки праці	<ol style="list-style-type: none"> 1. Застосовувати засоби індивідуального захисту. 2. Освітленість робочого місця 150-200 люкс. 3. Дільниця повинна бути обладнана підйомнотранспортними засобами.
III Показники технічного режиму і заходи безпеки	<ol style="list-style-type: none"> 1. Максимальна вага заготовки в патроні – 300 кг. 2. При обробці зовнішніх і внутрішніх конічних поверхонь, їх кут не повинен перевищувати 25°. 3. Замірювати оброблювану деталь тільки після повної зупинки верстату. 4. Не зупиняти верстат, гальмуючи рукою оброблювану деталь.
IV Вимоги безпеки при токарних роботах	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вимоги безпеки повинні виконуватись відповідно до ДСТУ EN 13788:2008. 2. До роботи на верстаті допускається персонал, навчений спеціальним знанням, методам і навичкам роботи, а також що пройшли інструктаж з охорони праці.

4.7 Висновки та рекомендації по поліпшенню умов праці

В даному розділі розглянуто організацію охорони праці в майстерні.

Проведено аналіз стану охорони праці і виявлено, що хоча і виділяються кошти на охорону праці, але їх не достатньо. На всі робочі місця мають медичні аптечки. Існуючий у відділі клас для проведення інструктажів з охорони праці неповністю обладнаний і також немає посібників для покращення навчання.

Проведено аналіз виробничого травмвтизму і розраховано коефіцієнти травмвтизму.

Запропоновані деякі заходи з поліпшення умов праці. Було проведено розрахунок вентиляції, штучного і природного освітлення.

Для того, щоб зменшити кількість дрібних випадків порушення інструкцій безпеки праці і запобігти важким нещасним випадкам необхідно проводити послідовні роботи з кожним робітником при бесідах ввідного інструктажу.

Далі необхідно проводити періодичні інструктажі із застосуванням наглядних прикладів, плакатів, а також цінного досвіду більш досвідчених робітників. Приділити увагу правилам виробничої дисципліни при розбиранні, ремонті та складанні агрегатів і вузлів.

5. РОЗРАХУНОК ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ

В даному розділі визначимо економічну ефективність технічного переозброєння механічної дільниці майстерні з ремонту сільськогосподарської техніки, тракторів та автомобілів. Технічне переозброєння передбачає впровадження в виробництво нового обладнання по ремонту техніки, що в свою чергу призведе до покращення умов праці та продуктивності.

Вихідні дані для розрахунку наведені в таблиці 5.1.

Показник	Умовне позначення	Варіанти	
		базовий	проектний
Обсяг ремонтних робіт, ум. рем.	Q	9	16
Кількість основних робітників, осіб	K _P	1	1
Середньомісячна зарплата робітника з нарахуваннями, грн.	ЗП _{CP}	1200	1200
Вартість діючого обладнання для проведення ремонтів, грн.	Б _Д	70000	-
Вартість придбаного обладнання, грн.	Б _{ПР}	-	150000
Річні витрати електроенергії, кВт/год.	Q _{ЕЛ}	3000	4000
Вартість електроенергії за 1 кВт/год., грн	Ц _{ЕЛ}	4,32	4,32

Експлуатаційні витрати охоплюють заробітну плату всіх працівників майстерні, витрати на електроенергію, амортизаційні відрахування на машини та обладнання, відрахування на поточний ремонт і технічне обслуговування та інші витрати.

Вартість проведення ремонтів розраховують за формулою:

$$V_{\text{пр}} = \eta * N, \quad (5.1)$$

де η – вартість одного ремонту ($\eta = 5000$ грн.);

N – кількість ремонтів.

$$V_{\text{P(Б)}} = 5000 * 9 = 45000 \text{ грн.}$$

$$V_{P(PP)} = 5000 * 16 = 80000 \text{ грн.}$$

Визначаємо експлуатаційні витрати:

$$EB = ЗП + А + V_{EL} + V_{PEM} + IB, \quad (5.2)$$

де ЗП – заробітна плата з нарахуваннями, грн;

А – амортизаційні відрахування, грн;

V_{EL} – вартість електроенергії, грн;

V_{PEM} – витрати на поточний ремонт та технічне обслуговування, грн;

IB – інші витрати, грн.

$$EB_B = 14400 + 10500 + 12960 + 3150 + 1230 = 42240 \text{ грн.}$$

$$EB_{PP} = 14400 + 22500 + 17280 + 6750 + 1893 = 62823 \text{ грн.}$$

Заробітна плата визначається за формулою:

$$ЗП = ЗП_{CP} * K_P * 12, \quad (5.3)$$

де $ЗП_{CP}$ – середня заробітна плата одного робітника за 1 місяць;

K_P – кількість робітників ділянки;

$$ЗП_B = 1200 * 1 * 12 = 14400 \text{ грн.}$$

$$ЗП_{PP} = 1200 * 1 * 12 = 14400 \text{ грн.}$$

Амортизаційні відрахування

$$A = B * \frac{H_A}{100}, \quad (5.4)$$

де B – вартість обладнання, грн;

H_A – норма амортизації, 15%.

$$A_B = 70000 * \frac{15}{100} = 10500 \text{ грн.}$$

$$A_{PP} = 150000 * \frac{15}{100} = 22500 \text{ грн.}$$

Вартість електроенергії

$$V_{\text{ЕЛ}} = Q_{\text{ЕЛ}} * C_{\text{ЕЛ}}, \quad (5.5)$$

де $Q_{\text{ЕЛ}}$ – річні витрати електроенергії, кВт/год;

$C_{\text{ЕЛ}}$ – вартість електроенергії за 1 кВт/год., грн.

$$V_{\text{ЕЛ(Б)}} = 3000 * 4,32 = 12960 \text{ грн.}$$

$$V_{\text{ЕЛ(ПР)}} = 4000 * 4,32 = 17280 \text{ грн.}$$

Витрати на поточний ремонт та технічне обслуговування складають 30% від суми амортизаційних відрахувань.

$$V_{\text{РЕМ}} = \frac{A * 30}{100}, \quad (5.6)$$

$$V_{\text{РЕМ(Б)}} = \frac{10500 * 30}{100} = 3150 \text{ грн.}$$

$$V_{\text{РЕМ(ПР)}} = \frac{22500 * 30}{100} = 6750 \text{ грн.}$$

Інші витрати складають 3% від загальної суми експлуатаційних витрат.

$$IВ = \frac{(ЗП + A + V_{\text{ЕЛ}} + V_{\text{РЕМ}}) * 3}{100}, \quad (5.7)$$

$$IВ_{\text{Б}} = \frac{(14400 + 10500 + 12960 + 3150) * 3}{100} = 1230 \text{ грн.}$$

$$IВ_{\text{ПР}} = \frac{(14400 + 22500 + 17280 + 6750) * 3}{100} = 1893 \text{ грн.}$$

Собівартість проведених ремонтів визначаємо за формулою:

$$СР = ЕВ * 1,02, \quad (5.8)$$

$$СР_{\text{Б}} = 42240 * 1,02 = 43085 \text{ грн.}$$

$$СР_{\text{ПР}} = 62823 * 1,02 = 64080 \text{ грн.}$$

Для визначення терміну окупності необхідно знайти приріст прибутку та додаткові капітальні вкладення.

Визначаємо загальний прибуток:

$$\Pi = V_{\text{ПР}} - \text{СР}, \quad (5.9)$$

$$\Pi_{\text{Б}} = 45000 - 43085 = 1915 \text{ грн.}$$

$$\Pi_{\text{ПР}} = 80000 - 64080 = 15920 \text{ грн.}$$

Приріст прибутку

$$\Delta\Pi = \Pi_{\text{ПР}} - \Pi_{\text{Б}}, \quad (5.10)$$

$$\Delta\Pi = 15920 - 1915 = 14005 \text{ грн.}$$

Додаткові капітальні вкладення

$$Б = Б_{\text{ПР}} - Б_{\text{Д}}, \quad (5.11)$$

$$Б = 150000 - 70000 = 80000 \text{ грн.}$$

Термін окупності визначається за формулою:

$$T_0 = \frac{Б}{\Delta\Pi}, \quad (5.12)$$

$$T_0 = \frac{80000}{14005} = 6 \text{ років.}$$

Рентабельність визначається за відношенням прибутку до собівартості ремонтів.

$$P_p = \frac{\text{ПС}}{\Pi}, \quad (5.13)$$

$$P_{P(\text{Б})} = \frac{1915}{43085} = 5\%$$

$$P_{P(\text{ПР})} = \frac{15920}{64080} = 25\%$$

Отримані результати зводимо до таблиці 5.2.

Показник	Варіанти	
	базовий	проектний
Обсяг робіт, ум. рем.	9	16
Кількість робітників, осіб	1	1
Обсяг додаткових капіталовкладень, грн	-	80000
Загальні експлуатаційні витрати, грн	42240	62823
- заробітна плата з нарахуваннями, грн	14400	14400
- амортизаційні відрахування, грн	10500	22500
- вартість електроенергії, грн	12960	17280
- витрати на поточний ремонт та технічне обслуговування, грн	3150	6750
- інші витрати, грн	1230	1893
Повна собівартість продукції, грн	43085	64080
Загальний прибуток, грн	1915	15920
Рівень рентабельності, %	5	25
Термін окупності додаткових вкладень, років	-	6

Відповідно, аналізуючи наведені розрахунки, можна зробити висновок, що впровадження заходів, направлених на переозброєння механічної дільниці ремонтної майстерні в СФГ «Ельдорадо» є доцільними, оскільки дозволяє збільшити програму ресонтно-обслуговуючих робіт, забезпечити приріст прибутку. При цьому термін окупності додаткових капіталовкладень буде складати 6 років.

ВИСНОВОК

Проектування механічної дільниці ремонтної майстерні, яке має значний потенціал для поліпшення ефективності та якості обслуговування машино-тракторного парку і автомобілів господарства. Проект цієї дільниці може призвести до збільшення продуктивності, зниження часу зупинки техніки та покращення надійності.

Завдяки аналізу виробничої діяльності ремонтно-обслуговуючої бази СФГ «Ельдорадо», визначили інформацію про роботу майстерні, її склад та площі, скорегували основну мету та задачі для проекту.

В технологічній частині було розраховано трудомісткість ремонтів, режими роботи та фонди часу. Побачили загальну картину в ремонтній майстерні, що дало подальший поштовх для розрахунку обладнання, робочих для ремонту та площі самої дільниці, її планування. Розроблено план графік річного завантаження майстерні. Запропоновано організацію робочих місць і розташування обладнання у механічній дільниці.

В розділі охорони праці розглянуто стан охорони парці на підприємстві. Кабінет з охорони праці недостатньо обладнаний для навчання, тому були запропоновані деякі рекомендації для поліпшення умов праці. Також розраховано штучне та природне освітлення механічної дільниці. Що до економічної частини, розрахунки показали, що термін окупності додаткових капіталовкладень 6 років.

Спроектована механічна дільниця має чисельні переваги для підприємства. Покращена комплектація механічної дільниці допоможе покращити якість ремонту, забезпечити довговічність та надійність роботи МТП та автомобілів господарства, які є не від'ємною частиною в сучасному аграрному секторі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Дирда. В.І, Ремонт машин та обладнання. Підручник для вищих навчальних закладів [Текст] /. В.І. Дирда, П.Т. Мельянцов, О.І. Кириленко та ін. – Днів-ськ, Журофонд, 2015. – 292 с.
2. Деталі машин: навчально-методичний комплекс: навчальний посібник для студентів інженерних спеціальностей / А.С. Кобець, В.І. Дирда, С.П. Сокол, А.М. Пугач, О.В. Толстенко, Ю.М. Овчаренко, Л.М. Тіщенко, Р.В. Рідний, В.С. Ловейкін, Ю.О. Борхаленко. За редакцією: А.С. Кобця, В.І. Дирди. – Дніпро: Журофонд, 2016. – 428 с.
3. Ремонт машин. Дипломне проектування.: Посібник для вищих навчальних закладів / [Кобець А.С., Дирда В.І., Сокол С.П. та інші.]. – Дніпропетровськ: Журфонд, 2016, - 284 с.
4. Селянське фермерське господарство «Ельдорадо». [Електорний ресурс]. – Режим доступу: <https://opendatabot.ua/c/32182767>.
5. Технологія ремонту машин [підручник]/ А.С. Кобець, В.І. Дирда, С.П. Сокол, П.Т. Мельянцов, О.І. Кириленко та інші. 4 особи // Дніпро: Журфонд, 2017. – 160 с. – рекомендований до друку Вченою радою ДДАЕУ.
6. Армашов. Ю.В. Основи надійності технічних і технологічних систем в сільськогосподарському машинобудуванні: навч. Посіб./ Ю.В. Армашов, А.С. Кобець, П.Т. Мельянцов; за ред. проф. А.С. Кобця. – Дніпро: Видаець Біла К.О., 2022. – 632 с. (Рекомендовано до друку Вченою радою ДДАЕУ, протокол №2 від 28.10.2021р.).
7. Черній О.А. Методичні рекомендації до виконання курсового проєкту з дисципліни «Деталі машин» для здобувачів вищої освіти за освітньо-професійною програмою «Агроінженерія» зі спеціальністю 208 «Агроінженерія» освітнього ступеню «бакалавр» денної і заочної форм навчання / В.І. Дирда, О.В. Толстенко, О.А. Черній, М.Г. Зайцев. – Дніпро: ДДАЕУ, 2021. – 84 с.

8. Теоретичні та практичні питання аграрної науки: Колективна монографія / за заг. ред. А.С. Кобця. Дніпро: ЛПРА, 2023. 580 с.

ДОДАТКИ

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра інжинірингу технічних систем

**Проект механічної ділянки ремонтної майстерні
сільськогосподарського підприємства**

демонстраційний матеріал до дипломної роботи освітнього ступеня «Бакалавр»

Виконав: студент 4 курсу, групи М-3-20

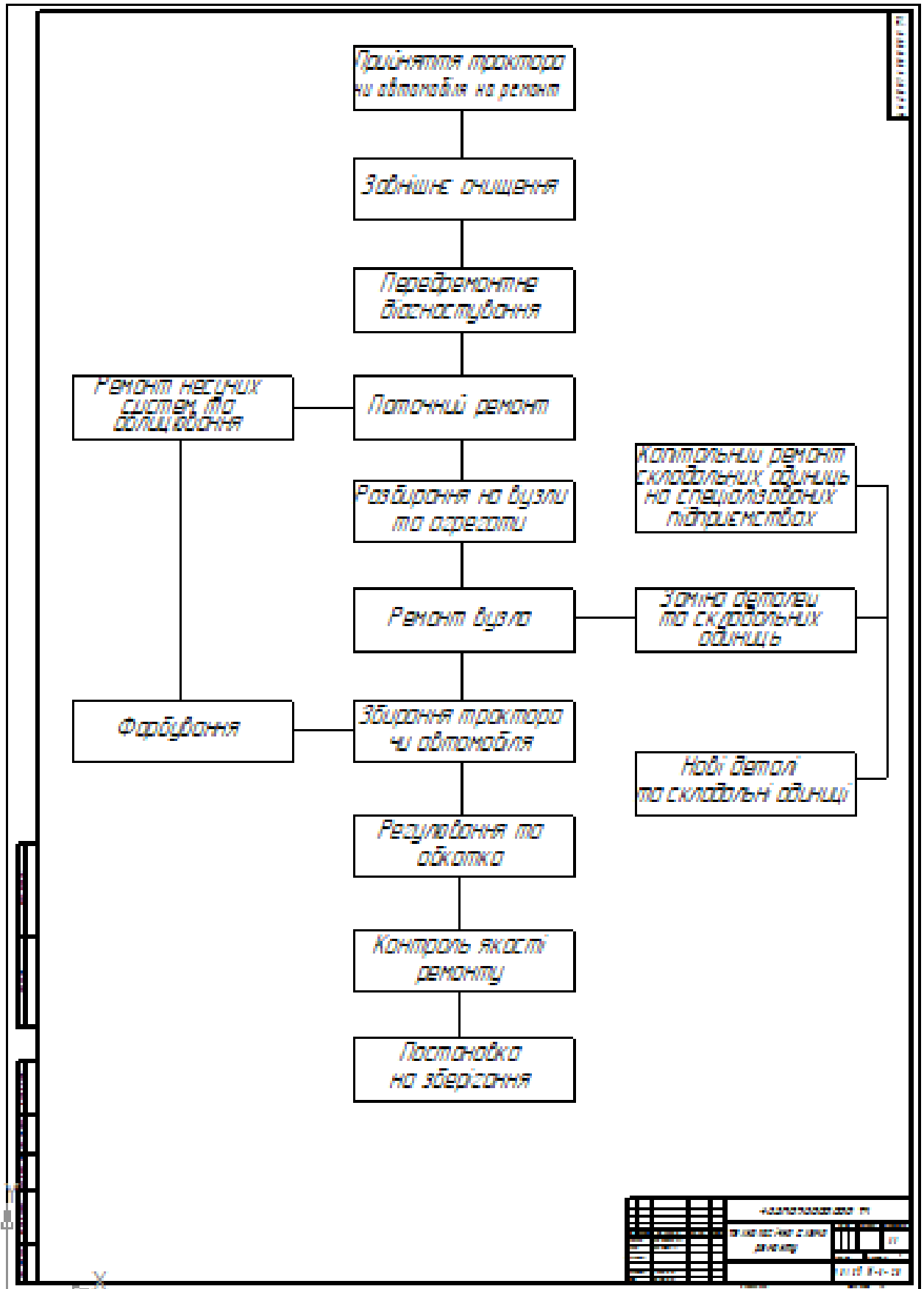
Колеснік Роман Анатолійович

Керівник: ст. викладач

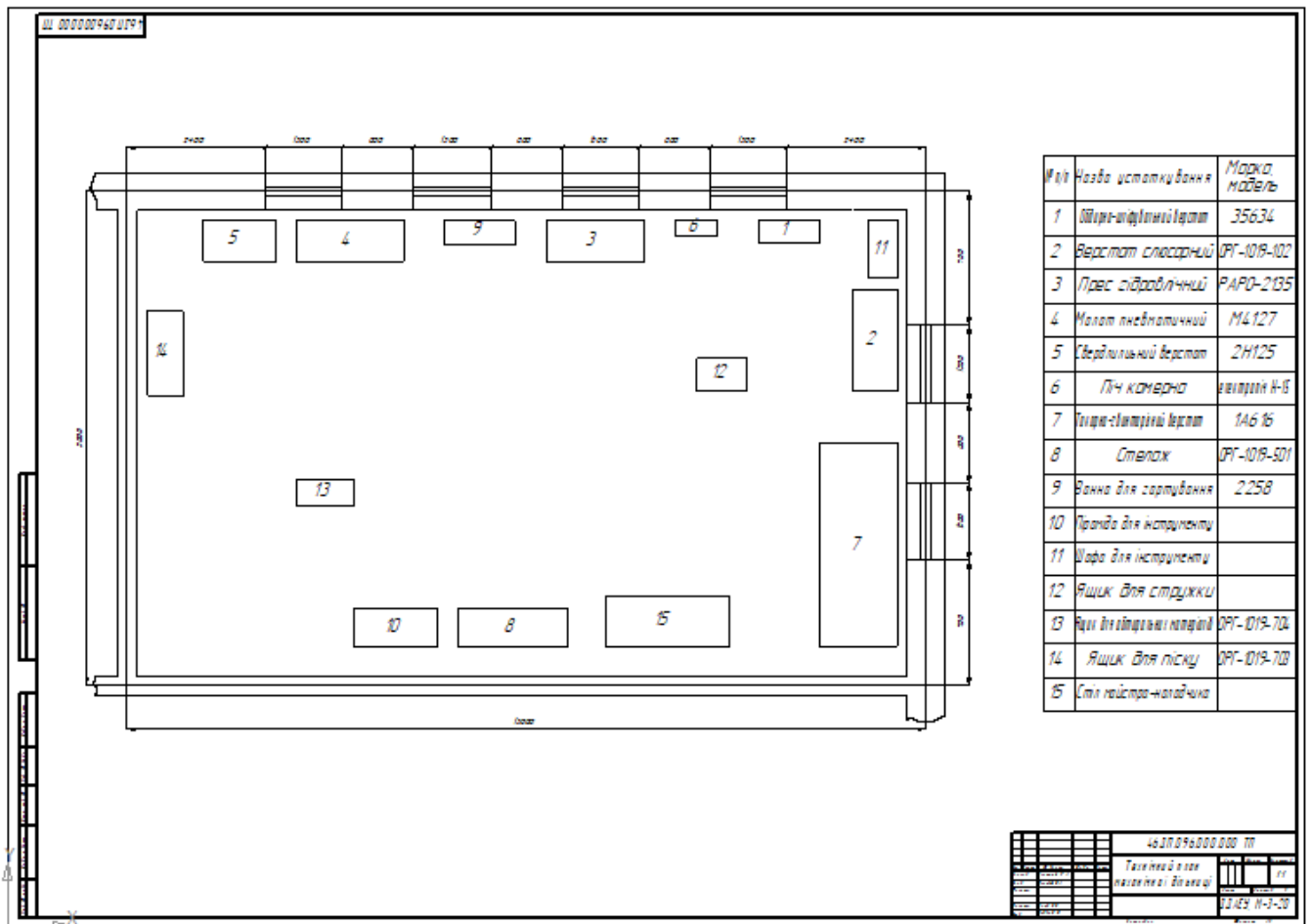
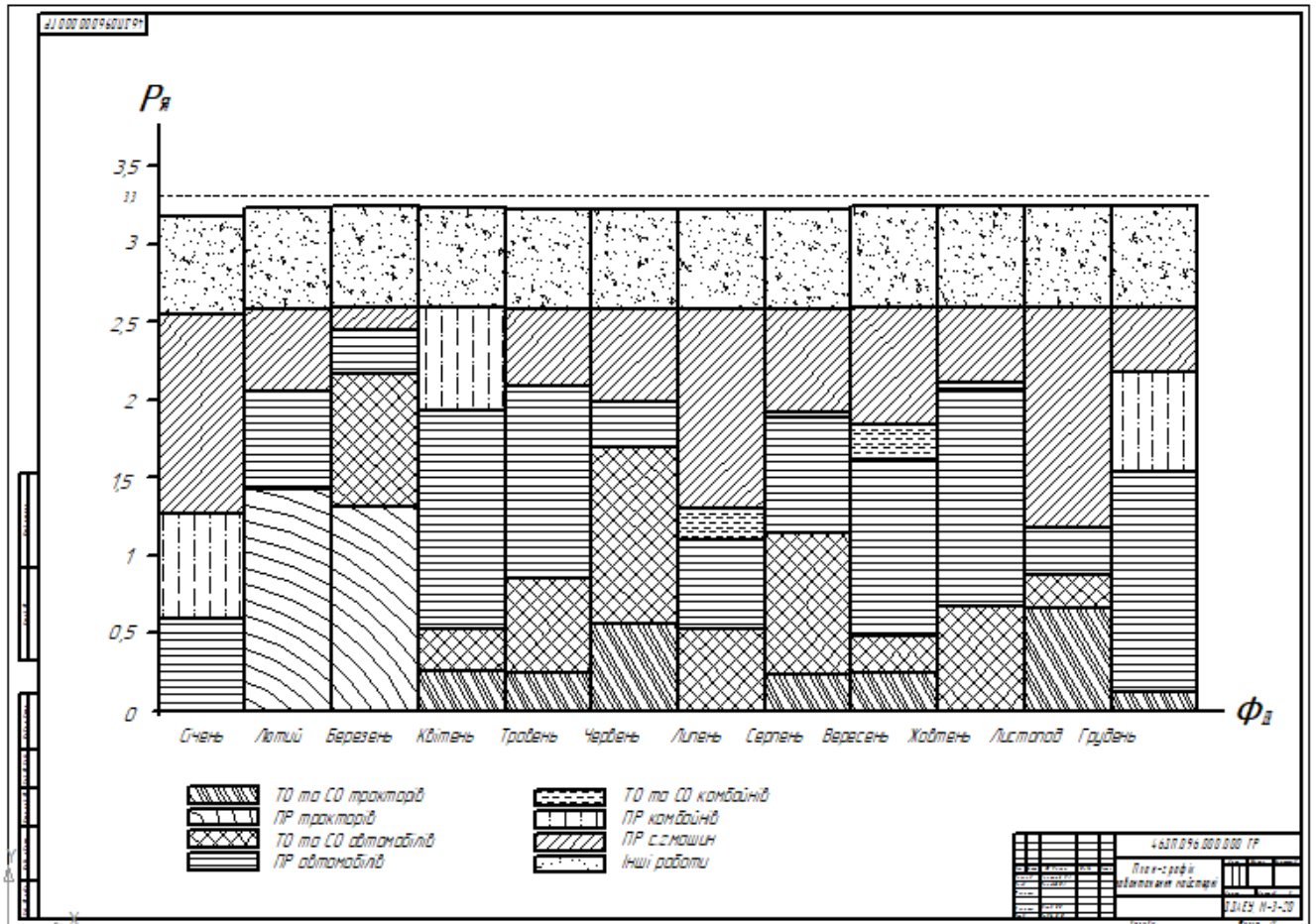
Черній Олександр Анатолійович

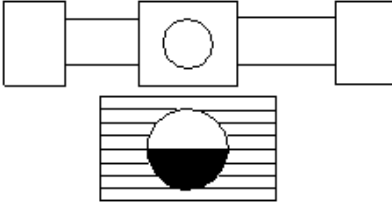
Дніпро - 2024

Активация
Чтобы активировать



КОД ПОВІДНОСТІ		71
ТЕХНІЧНИЙ СЕРВІС		17
ДІАГНОСТИКА		
10.10.8-4-23		



<p>I. Характеристика процесу умов праці</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Місце роботи – механічна дільниця. 2. Вид робіт – виготовлення заготовок на токарно-звентарізовану верстаті. 3. Кваліфікація – токар-расточувальник. 4. Умови праці – нормальні. 	<p>II. Вимоги технічних умов забезпечення безпеки праці</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Застосовувати засоби індивідуального захисту. 2. Освітленість робочого місця 150–200 лкс. 3. Дільниця повинна бути обладнана під'їзном транспорними засобами. 	<p>III. Індивідуальні засоби захисту</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Комбінезон віскозна-лабсановий з масланофталободозахисним відштандуванням. 2. Черевики шкіряні з металевим носком. 3. Берет віскозна-лабсановий. 4. Окуляри захисні закриті. 5. Одяг повинен бути заправлений та застеднучий на всі з'єдзюки. 								
<p>IV. Показники технолог. режиму і заходи безпеки</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Максимальна вага заготовки в патроні 300 кг. 2. При обробці зовнішніх і внутрішніх канічних поверхонь, їх кут при вершині не більше 25градусів. 3. Замирати оброблявану деталь тільки після повної зупинки верстату. 4. Не зупиняти верстат, зальмуючи рукою оброблявану деталь. 		<p>V. Шкідливі та небезпечні виробничі фактори</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Рухоми частини токарного верстату. 2. Ураження електричним струмом. 3. Гостра металева стружка. 4. Отримання травм при установці та зняття заготовки з патрону. 								
<p>VI. Вимоги безпеки при токарних роботах</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вимоги безпеки повинні виконуватися відповідно до ДСТУ EN 13788-2008. 2. До роботи на верстаті допускається персонал, навчений спеціальним знанням, методом і навичкам роботи, а також що пройшли інструктаж з охорони праці. 3. Забороняється проводити роботи по обслуговуванню верстату при ввімкненому приводі. 4. Лице під час обточування деталі захищають захисними щитками або окулярами закритого типу. 5. На підлозі перед станком необхідно мати дерев'яну решітку. 6. Електрообладнання станку повинно бути заземлене. 7. Дільниця повинна бути обладнана притяжно-витяжною вентиляцією особливо при роботі з металами які потребують рясного охолодження маслом, тосолом або водою. 										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">462P 096 000 000 01</td> </tr> <tr> <td style="width: 50%; text-align: right;">Дата впровадження</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">/ /</td> </tr> <tr> <td style="width: 50%; text-align: right;">на замінені в інше місце</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">/ /</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">Доклад № 3-28</td> </tr> </table>			462P 096 000 000 01		Дата впровадження	/ /	на замінені в інше місце	/ /	Доклад № 3-28	
462P 096 000 000 01										
Дата впровадження	/ /									
на замінені в інше місце	/ /									
Доклад № 3-28										

**ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕХНІЧНОГО ПЕРЕЗБРОЄННЯ
МЕХАНІЧНОЇ ДІЛЬНИЦІ РЕМОНТНОЇ МАЙСТЕРНІ**

Показник	Варіанти	
	базовий	проект.
Вид робіт	ремонт	ремонт
Обсяг робіт, ум. рем	9	16
Кількість робітників, осіб	1	1
Обсяг додаткових капітальних вкладень, грн	–	80000
Експлуатаційні витрати всього, грн	42240	62823
У тому числі:		
– заробітна плата з нарахуваннями, грн	16400	16400
– амортизаційні відрахування, грн	10500	22500
– вартість електроенергії, грн	12960	17280
– витрати на поточний ремонт та технічне обслуговування, грн	3150	6750
– інші витрати, грн	1230	1893
Повна собівартість продукції, грн	43085	64080
Загальний прибуток, грн	1915	15920
Рівень рентабельності, %	5	25
Термін окупності додаткових вкладень, р.	–	6

№	Назва	Код	Категорія
1	...	...	...
2	...	...	...
3	...	...	...
4	...	...	...
5	...	...	...
6	...	...	...
7	...	...	...
8	...	...	...
9	...	...	...
10	...	...	...